



Het Rode marmer van Baelen, een geologisch buitenbeentje

ROLAND DREESSEN
BELGISCHE GEOLOGISCHE DIENST
JENNERSTRAAT 13, B-1000 BRUSSEL
RDREESSEN@NATURALSSCIENCES.BE
ROLAND.DREESSEN@TELENET.BE

JEAN-MARC MARION
UNIVERSITÉ DE LIÈGE
DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE
BÂTIMENT B18
ALLÉE DU SIX AOÛT, 14, B-4000 LIÈGE

BERNARD MOTTEQUIN
KONINKLIJK BELGISCH INSTITUUT VOOR
NATUURWETENSCHAPPEN, DÉPARTEMENT
PALEONTOLOGIE, VAUTIERSTRAAT 29
B-1000 BRUSSEL

Het Rode Marmer van Baelen is een crinoïdenrijke kalksteen uit het jongste Devoon (Boven-Famenniaan) van België, die dagzoomt niet al te ver onder de grens van Nederlands Zuid-Limburg. Deze bouwsteen is geologisch uniek omdat het gesteente waaruit hij werd gewonnen allicht wereldwijd het best gedocumenteerde (en misschien het enige) voorbeeld is van een z.g. bioherm of kalkslibheuvel ("mud mound") tijdens het Famenniaan (Dreesen & Flajs, 1984, Marion, 1994, Dreesen *et al.*, 1995, 2013). Het calciumcarbonaat in dergelijke kalkslibheuvels is grotendeels van microbiële oorsprong, evenals het ijzerrijke pigment (hematiet) dat de vaak opvallende roze en rode kleuren veroorzaakt.

Kalkslibheuvels

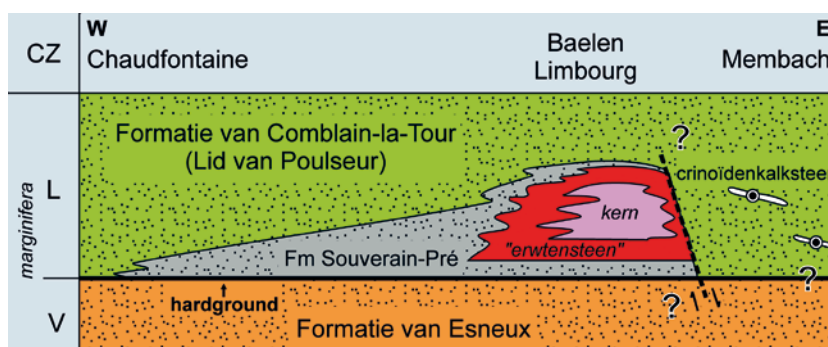
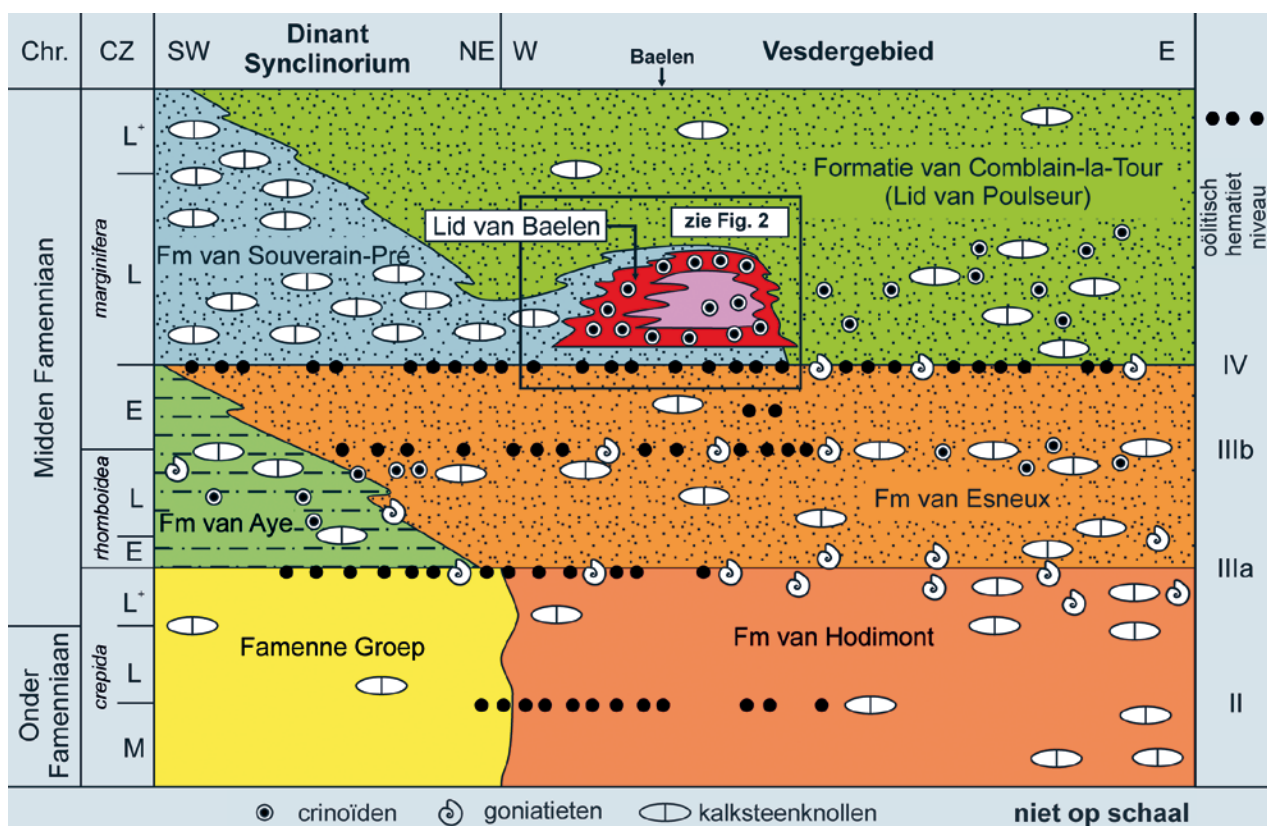
De kalkslibheuvels zijn met een rif vergelijkbare structuren en bevatten vaak specifieke fauna en flora die zich

onder vrij uitzonderlijke ecologische omstandigheden op de zeebodem ontwikkelden. Onderzoek van recente kalkslibheuvels doet vermoeden dat



de lokale productie van kalkslib allicht gebeurde in de buurt van methaanlekken op de zeebodem; hier zetten chemo-synthetische of anaërobe bacteriën het methaan in aanwezigheid van calciumionen in alkalisch zeewater om naar bicarbonaat en vormen er z.g. “cold seep carbonates” of “methane-derived authigenic carbonates” (b.v. Peckman & Thiel, 2004). De kalkslibheuvels van Baelen ontwikkelden zich als een speciaal marien ecosysteem, na de globale massa-extinctie in het Laat-Devoon (de z.g. Kelwasser gebeurtenis op de grens tussen het Frasniaan en het Famenniaan). Dit Laat-Devonische uitsterven, dat circa 375 miljoen jaar geleden plaatsvond, was één van de vijf grote massa-extincties in de geschiedenis van het leven op aarde en zorgde voor het uitsterven van vele organismen, waaronder vele ongewervelde dieren. In totaal stierven circa 70-80% van alle soorten op aarde uit, bijna 55% van alle geslachten en 15-20% van alle families (McGhee, 1993). Benthische organismen, waaronder rifbouwende tabulaten en Rugosa koralen uit de ondiepe zee, kregen de grootste klappen: ze verdwenen bijna volledig van de aardbol. Hun vrijgekomen ecologische niche werd later, tijdens de vorming van de kalkslibheuvels in het Famenniaan, opnieuw ingenomen door crinoïden, sponzen en enigmatische organismen zoals Algospongia.

Het Rode marmer van Baelen lijkt soms vrij sterk op de bekende rode marmers uit het geologisch oudere Frasniaan (De Jonghe *et al.*, 1996, De Ceukelaire *et al.*, 2014). Hij verschilt er echter van door de opvallende afwezigheid van échte koralen en stromatoporen en door de enorme rijkdom aan crinoïden. In vergelijking met de andere Belgische marmers kent het Rode marmer van Baelen ook een beperktere verspreiding in zijn gebruik, zowel geografisch als in de tijd. Hij neemt echter een speciale plaats in tussen de Belgische rode marmers, al was het maar door zijn uniek geologisch karakter en door zijn specifiek macroscopisch uiterlijk



AFBEELDING 2. | Detailschema van afbeelding 1, waarbij de lithologische overgangen van het Lid van Baelen naar het westen (geleidelijk) en naar het oosten (abrupt) worden verduidelijkt. Let ook op de aanwezigheid van de hardground aan de basis van de Souverain-Pré Formatie.

AFBEELDING 1. | Stratigrafisch schema van het Famenniaan in de Vesdervallei (Oost-België) met de positionering van het Lid van Baelen en correlatie met het Dinant synclinorium. Afkortingen: Chr = chronostratigrafie CZ = conodontenzonatie E = vroeg M = midden L = laat L+ = laatste Fm = formatie De Romeinse cijfers in de rechterkolom verwijzen naar de verschillende ijzer-oöliethorizonten. Voor meer details wordt verwezen naar afbeelding 2.



AFBEELDING 3. | Foto van een slijpplaatje. Doorsnede van de hardground (bruine, fosfaatrijke microstromatolitische korst) aan de top van een siltrijke bioklastische kalksteen (siltrijke biospariet; bioklastische packstone-grainstone) waarin crinoïden, ostracoden en diverse schelpfragmenten te herkennen zijn. De breedte van dit beeld is ongeveer 3,5 cm.

(overvloed aan crinoïden). In dit opzicht is het Rode marmer van Balen écht een buitenbeentje tussen de Belgische marmers. Voor een gedetailleerd historisch overzicht van het geologisch onderzoek naar deze marmersoort, verwijzen we graag naar Dreesen *et al.*, (1985, 2013).

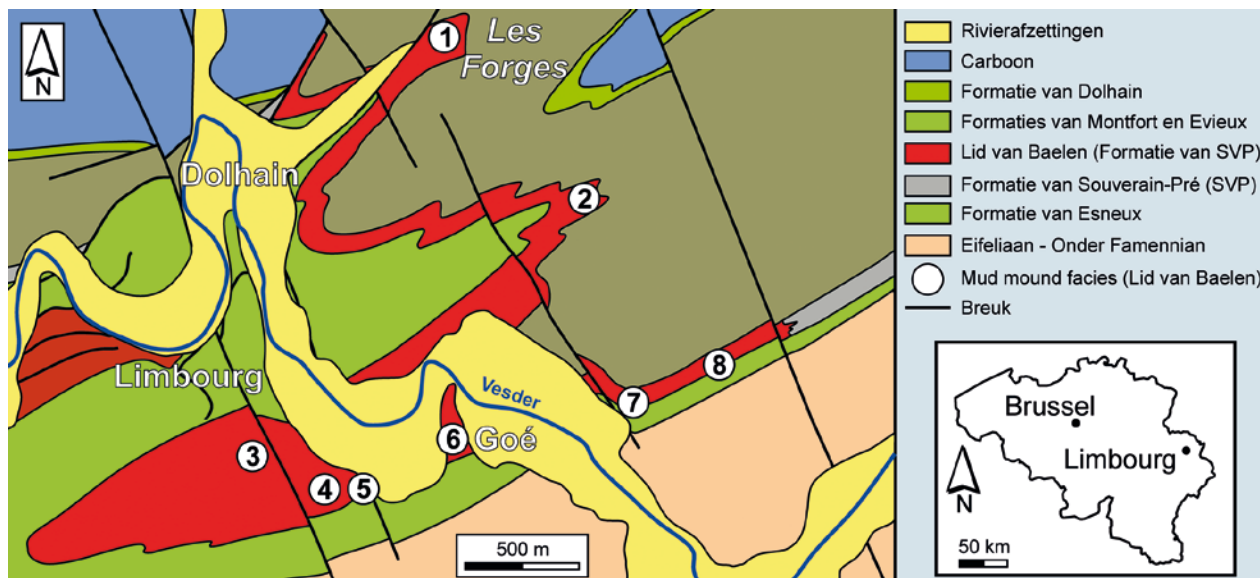
Stratigrafie en geologische ouderdom

Het Rode marmer van Baelen is een lokaal lid (het Lid van Baelen) van de Souverain-Pré Formatie en is van Midden-Famenniaan ouderdom (circa 363 miljoen jaar oud) (Afb. 1 en 2). Deze formatie vertegenwoordigt het plotse verschijnen van mariene carbonaatafzettingen in een tot dan dominant siliciklastische (zandig-kleiige) 'shelf' omgeving (continentaal plat). Deze laatste is typisch voor de Groep van de Condroz zandstenen, waartoe ook de Formatie van Souverain-Pré behoort. Het afzettingsmilieu van deze groep komt overeen met een vrij ondiepe zee, kort bij de kust gelegen en onderhevig aan sterke kust- en getijdenstromingen in een vrij aride (droog en warm) paleo-klimaat (Pap-roth *et al.*, 1986, Thorez *et al.*, 2006).

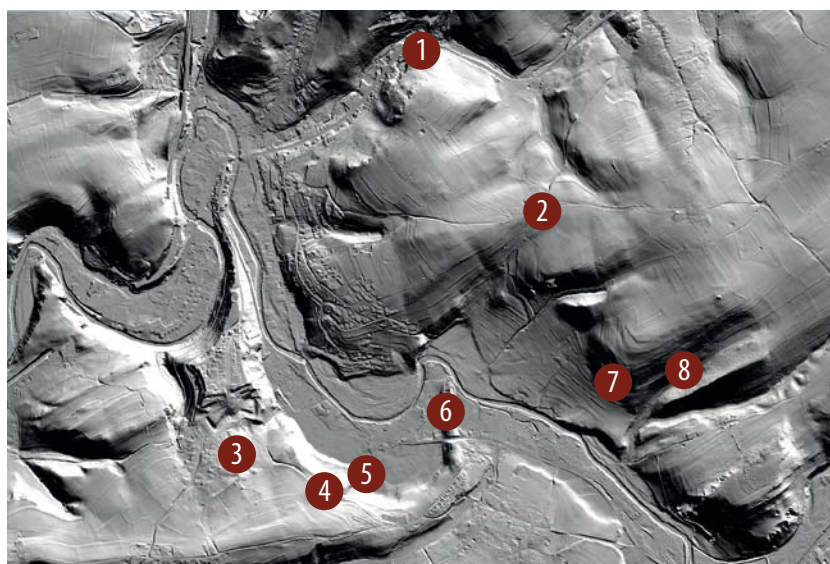
Opmerkelijk is dat er plots belangrijke lensvormige carbonaatlichamen voorkomen in een overwegend zandige omgeving, hetgeen zoals eerder opgemerkt misschien kan duiden op het bestaan van fossiele methaanlekken. Micropaleontologisch onderzoek van de kalksteenbanken uit de basislagen van het Lid van Baelen leverde een conodontenfauna op die kenmerkend is voor de Laat *marginifera* Zone (Dreesen *et al.*, 1985). Conodonten zijn uitstekende gidsmicrofossielen voor het Paleozoïcum: het zijn kleine tandachtige elementjes van een uitgestorven groep van mariene gewervelde organismen, sterk gelijkend op lancetvisjes. De vorming van de Baelen kalkslibheuvels valt samen met een kortstondige wereldwijde zeespiegelstijging (transgressie) tijdens een overigens regressief sedimentatieregime tijdens het Famenniaan. Interessant is het feit dat er zich tijdens dit bepaalde tijdsinterval, kalkslibheuvels konden ontwikkelen op specifieke plekken op de zeebodem, zonder koralen maar met crinoïden, kiezelponzen en andere enigmatische organismen (zie hieronder).

De lithologische basis van de Souverain-Pré Formatie in de streek van Baelen-Limbourg (Oost-België) is een zeer dunne, zwarte, fosfaatrijke micro-stromatolitische horizont of een z.g. *hardground*, die voorkomt aan de top van een dunne bioklastische kalksteenbank in een ritmische opeenvolging van dunne zandsteen- en siltsteenbankjes (Afb. 3). *Hardgrounds* zijn verharde oppervlakken van kalkrijke fossiele zeebodems, gekenmerkt door sterk gecondenseerde afzettingen en mineralisaties. Vaak vindt men er biogene korsten zoals microstromatolieten (bacteriële endostromatolieten) en registreert men er stratigrafische hiaten. Lateraal gaat deze *hardground* over in een fossielrijke kalksteenbank, die belangrijke concentraties aan hematietoölieten bevat (oölieten zijn minuscule bolletjes met een diameter rond 1mm). Deze ijzeroöliethorizonten (z.g. *oolitic ironstones*) zijn uitstekende referentiehorizonten die over grote afstanden kunnen worden vervolgd. Zij zijn hierdoor belangrijke instrumenten bij het geologisch karteren en worden als stormafzettingen geïnterpreteerd (Dreesen, 1987). De basis van het Lid van Baelen zelf komt overeen met het plotse verschijnen van lensvormige grofkorrelige banken van crinoïdenkalksteen. De top van het





AFBEELDING 4. | Vereenvoudigde geologische kaart van de omgeving van Limbourg, met aanduiding van de onderzochte locaties van vermoedelijke of bewezen individuele kalkslibheuvels (mud mounds) binnen het Lid van Baelen (naar Ghysel et al., 1995). Locaties: 1. Baelen-Les Forges, 2. Dolhain (La Belle Vue), 3. Groeve “Mali” (Hors-les-Portes), 4. Voormalige gemeentelijke stortplaats van Limbourg, 5. Limbourg-La Beverie (speelplein), 6. Goë (weginsnijding en rivieroever), 7. Botterweck (westelijke sectie), 8. Botterweck (oostelijke sectie).



AFBEELDING 5. | Laseraltimetrisch (LIDAR) beeld van de omgeving van Limbourg met aanduiding van de 8 locaties uit de vorige afbeelding. Schaal (linksonder) is 300 m. Met dank aan het Geoportaal van de Waalse Overheidsdienst (SPW-Géoportail de la Wallonie).

Lid van Baelen valt samen met de terugkeer van micarrijke zandsteenbanken (Lid van Poulseur, Formatie van Comblain-la-Tour). Naar het westen toe verdwijnt het kalksteenrijke Lid van Baelen en gaat dit geleidelijk over in een pakket van kalksteenknollen ingebed in een siltrijke of zandige matrix, de “normale” facies van de Souverain-Pré Formatie. Naar het oosten toe verdwijnt de karakteristieke kalkslibfacies van Baelen abrupt; in plaats daarvan verschijnt een micarrijke zandsteen waarin sporadisch centimeterdunne lenzen van roze crinoïdenkalksteen kunnen voorkomen, die ook als stormafzettingen worden geïnterpreteerd (Afb. 2).

Geografische en tektonische context

Tot nog toe werden Famenniaan kalkslibheuvels in België enkel met zekerheid binnen het Synclinatorium van Verviers en exclusief in de buurt van het middel-

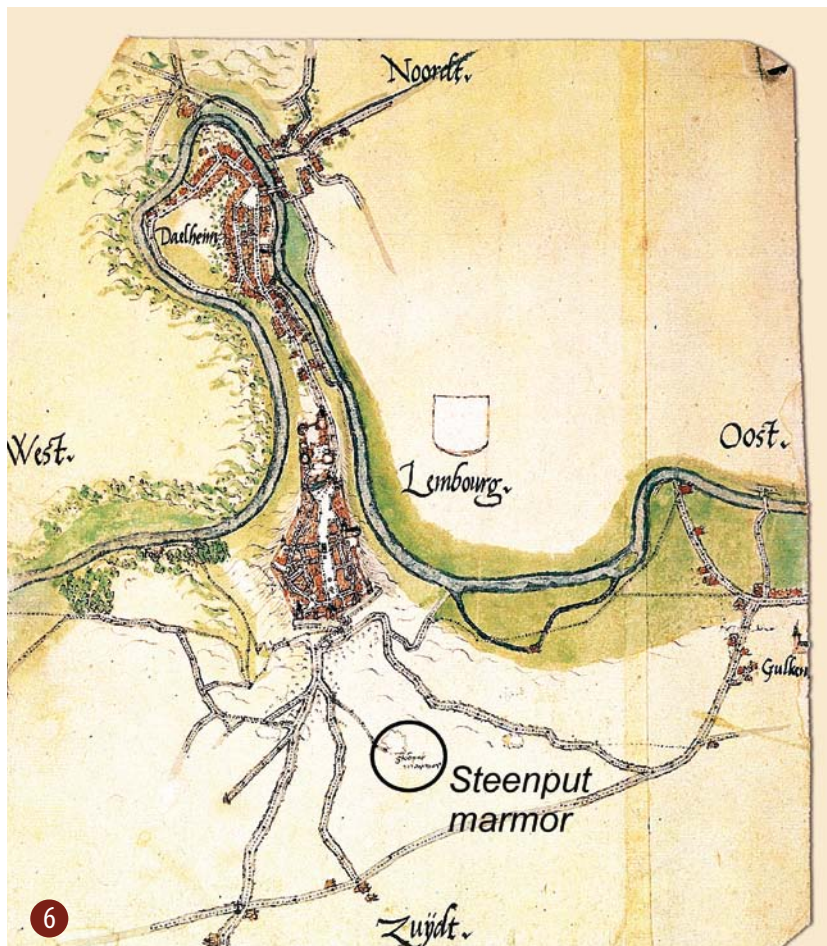
eeuwse stadje Limbourg teruggevonden. Nochtans bestaan er ook aanduidingen voor het mogelijke bestaan ervan in het Synclinatorium van Dinant meer naar het westen (Dreesen et al., 2013). In totaal werden acht locaties in het veld geïdentificeerd waar dergelijke kleine of grote Famenniaan kalkslibheuvels voorkomen binnen de langgerekte zuidwest-noordoostgeoriënteerde plooistrukturen tussen Limbourg, Baelen en Goë (Afb. 4). Deze locaties zijn waarschijnlijk “voorbested” geweest, omdat ze allicht gekoppeld kunnen worden aan het voorkomen van diepliggende breukstructuren (Marion, 1985, Dreesen et al., 1985). Op het laseraltimetrisch (LIDAR) beeld van het onderzoeksgebied zijn alle genoemde locaties vrij goed zichtbaar (Afb. 5). Voormalige groeves zijn inmiddels verdwenen of privé-eigendom geworden. De (commerciële) naam van het marmer werd ontleend aan de groeve van Les Forges op het grondgebied van de gemeente Baelen-Les Forges, gelegen ten noordoosten van Limbourg. Hier werd het marmer tot aan het begin van de Tweede Wereldoorlog nog ontgonnen. Belangrijke groeves waren gelegen ten zuiden en zuidoosten van Limbourg, waaronder de historische groeve van Limbourg Hors-les-Portes. Deze werd ook teruggevonden op een historische kaart van Jacob van Deventer uit de 16e eeuw (Afb. 6).

Opbouw en sedimentologisch-paleontologische karakteristieken

Omwille van sterke tektonische vervormingen (plooien en breuken) en slechte ontsluitingsgraad in het onderzochte gebied, kunnen slechts onvolledige secties in het veld worden opgemeten. Vandaar dat we hier een composietsectie voorstellen van

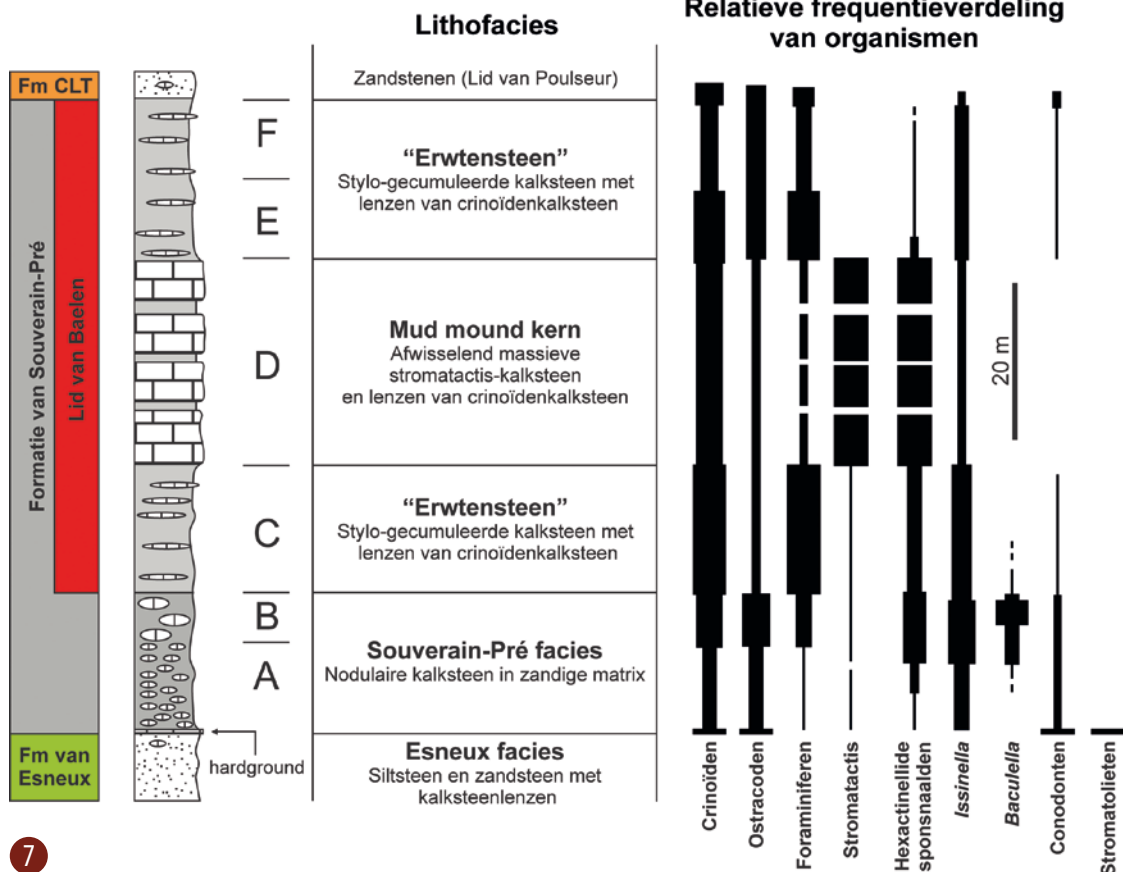
AFBEELDING 6. | Reproductie van een 16e-eeuwse kaart van Limbourg, van de hand van Jacob van Deventer, met de ligging van een oude steengroeve, op de kaart aangeduid als steenput marmor, die overeenkomt met de nu nog steeds zichtbare, deels ondergrondse (en door karst aangetaste) voormalige groeve Mali, nu privé eigendom.

Uit: Van Ermen et al., 1985.



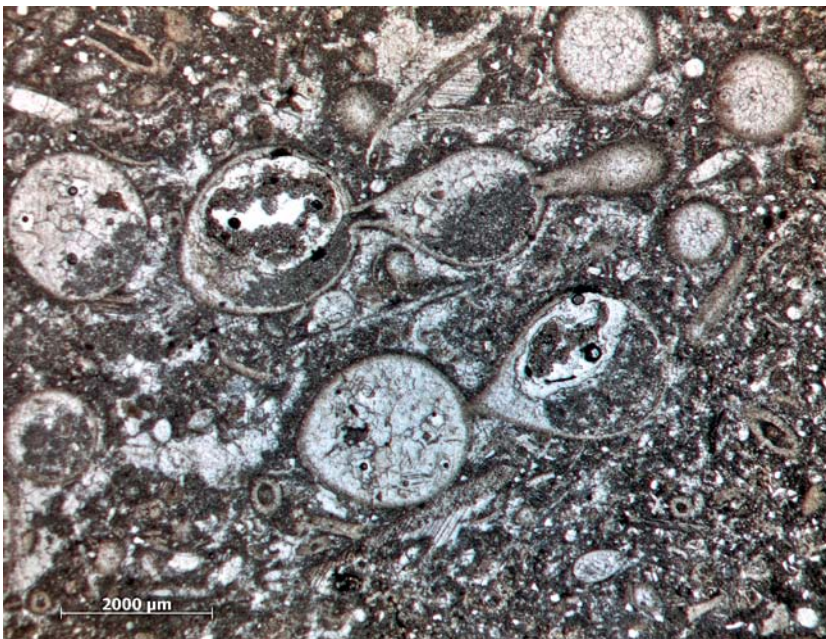
AFBEELDING 7. | Composietsectie van het Lid van Baelen met de verschillende opeenvolgende lithologische eenheden (lithofacies E-F verwijzen naar de oorspronkelijke eenheden gedefinieerd door Dreesen et al., 1985). De zwarte balkjes rechts weerspiegelen de frequentie verdeling van de verschillende organismen die macroscopisch en microscopisch in de gesteenten werden waargenomen.

CLT = Comblain-la-Tour Formatie.





AFBEELDING 8. | *Nodulaire kalksteen in siltsteen (eenheid B) aangetast door drukoplossing. Hors-les-Portes ontsluiting ten zuiden van Limbourg La Ville Haute.*

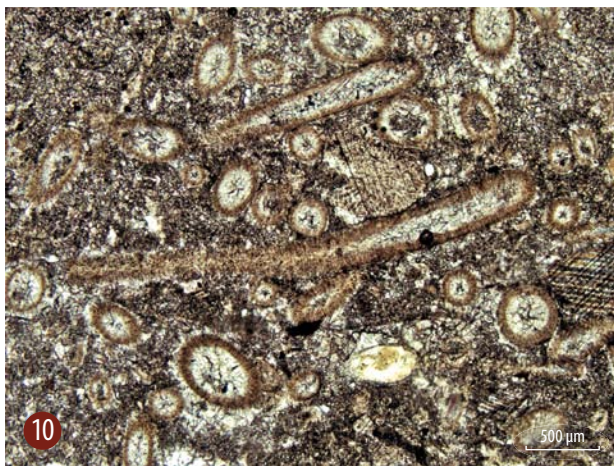


AFBEELDING 9. | *Microscopische opname van een siltrijke bioklastische kalksteen (bioklastische wackestone/packstone) met talrijke exemplaren van blaasvormige Baculella gemina (nieuwe soort behorende tot de Algospongia) uit de top van eenheid B in de ontsluiting Goé-Noord op de noordelijke oever van de Vesder.*

verschillende gedeeltelijke coupes, op basis van al onze veldwaarnemingen (Afb. 7). Op deze afbeelding worden ook de relatieve frequenties aangeduid van alle macroscopisch en microscopisch (in slijpplaatje of in het oplossingsresidu van de kalkstenen) waargenomen (al dan niet verkiezelde) organismen. De maximale dikte van het Lid van Baelen bedraagt waarschijnlijk meer dan 100 m, omdat een sterke drukoplossing een belangrijk percentage aan kalksteen heeft doen verdwijnen. De diameter van individuele kalkslibheuvels bedraagt verschillende tientallen tot verschillende honderden meters. De beste en de meest toegankelijke plaatsen waar de basis van de Souverain-Pré Formatie en het onderste gedeelte van het Lid van Baelen goed ontsloten zijn, zijn die van Limbourg-La Beverie (de overgang met de micarrijke siltstenen-zandstenen van

de onderliggende Formatie van Esneux is hier goed zichtbaar), Limbourg Hors-les-Portes (een voormalige gedempte slotgracht) en die nabij Goé (op de noordelijke oever van de Vesder). De twee laatste ontsluitingen tonen ook de geleidelijke overgang van de Esneux zandstenen naar de massieve kern van het Lid van Baelen. Massieve banken uit de kern van het Lid van Baelen kunnen bijvoorbeeld goed waargenomen worden in de verlaten groeves van Les Forges (Baelen) en Limbourg Hors-les-Portes (beiden zijn echter privaat eigendom en zonder toelating niet te bezoeken), de ontsluiting van Goé (zuidelijke oever van de Vesder) en enkele kleinere, discontinue ontsluitingen in de buurt van Botterweck. Het bovenste gedeelte van het Lid van Baelen en de overgang naar de micarrijke zandsteen van het Lid van Poulseur, zijn ontsloten in de verlaten groeve van Les Forges (Baelen) en in de discontinue ontsluitingen van Botterweck.

De opbouw van de kalkslibheuvels van Baelen vertoont een duidelijk cyclisch patroon, waarbij de facies uit de basislagen weer terugkeren in de bovenste lagen. Het substraat van de kalkslibheuvels van Baelen (lithologische eenheid A-B op Afb. 7) bestaat uit 12-15 m van siltrijke nodulaire kalksteen ingebed in kalk- en micarrijke silt- en zandsteen (het Souverain-Préfacies s.s.r.; Afb. 8). De grootte van de kalksteennodules neemt naar boven toe. Microscopisch gaat het om een fijnkorrelige siltrijke bioklastische kalksteen, rijk aan kalkwieren, ostracoden en *Algospongia*. Vooral deze laatsten zijn heel bijzonder: de *Algospongia* zijn een uitgestorven groep van organismen (allicht behorende tot de Protozoa) die affiniteiten vertonen met zowel kalkwieren, kalksponzen als primitieve foraminiferen (Vachard & Cozar, 2010). Het zijn organismen met een klein buisvormig of blaasvormig, soms vertakt kalkskelet waarvan de calciwand minuscule perforaties vertonen (Afb. 9 en 10). Een soort werd voor het eerst in het Rode marmer van Baelen aangetroffen en kreeg de naam *Baculella gemina* (Dreesen *et al.*, 1985) (Afb. 9). Kalkskeletjes van *Baculella* kunnen met het blote oog en uiteraard met de loep waargenomen worden, zeker wanneer ze verkiezeld zijn. Lokaal komen ze zo massaal voor in het gesteente dat



AFBEELDING 10. | Microscopische opname met dwars- en lengtedoorsneden van thalli van *Issinella* sp. (soort behorende tot de *Algospongia*) uit de top van eenheid B, zelfde ontsluiting als afbeelding 9.

AFBEELDING 11. | Macroscopische detailopname van een grijze stylo-gecumuleerde kalksteen met crinoïden ("erwtensteen").

Detail van gezandstraalde kalksteen, vensteromlijsting van een burgerhuis aan de Place Saint-Georges, Limbourg La Ville Haute.
AFBEELDING 12. | Schilferige kalksteen (stylo-gecumuleerde kalksteen) uit eenheid C in de groeve Mali (Hors-les-Portes, Limbourg), waarin grofkorrelige crinoïden-kalksteenlenzen voorkomen die door diaklazen en een beginnende verkarsting zijn aangetast.

AFBEELDING 13. | Detailopname van het ruw oppervlak van een stuk rood gekleurde "erwtensteen" variëteit van het Marmer van Baelen, een stylo-gecumuleerde kalksteen en kleirijke onderbreking in het kernmateriaal (eenheid D). Bouwsteen uit de plint van Stoofstraat 8-10 in Antwerpen. Foto: P. Elst.

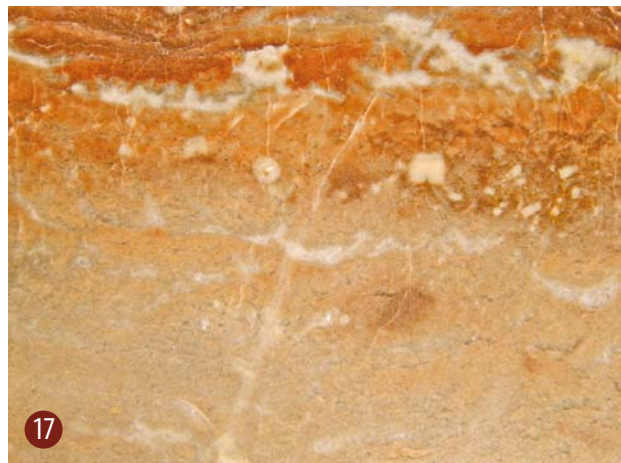
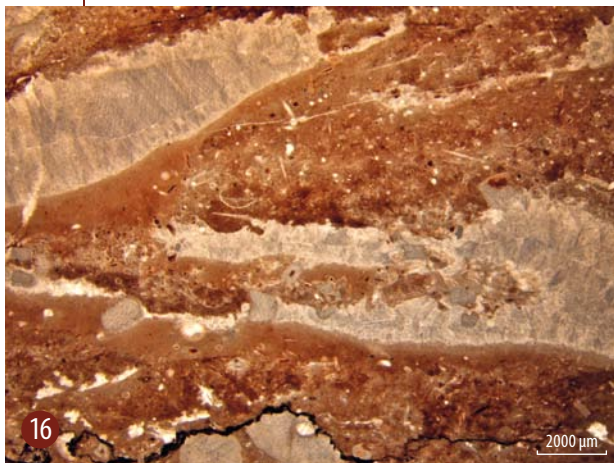
deze kalksteenbanken als een referentiehorizont in het veld gebruikt kunnen worden. Andere organismen die in deze kalksteen werden waargenomen zijn kiezelponzen (hoofdzakelijk hexactinellide sponsnaalden), bryozoa, dunschalige ostracoden, crinoïden, zeldzame productidine brachiopoden en pluriloculaire foraminiferen. Binnen de groep van de ostracoden werden lokaal tevens ongewone combinaties van ondiepwater en diepwater soorten waargenomen (M. Bless, in Dreesen *et al.*, 1985), het gevolg van de bijzondere ecologische omstandigheden die er moeten geheerst hebben.

De hierna volgende lithologische eenheid (C op Afb. 7) en de later cyclisch terugkerende eenheid aan de top

(E-F) bestaan telkens uit een afwisseling van siltrijke, nodulaire en lensvormige kalksteenbankjes, die sterk zijn aangetast door drukoplossing en hierdoor een schilferig karakter verkrijgen: dat wil zeggen een zogenaamde stylo-gecumuleerde kalksteen, rijk aan concentraties van stylolieten of kleirijke drukoplossingsvlakken (Afb. 11). Bovendien komen hierin regelmatig dikke grofkorrelige bleekgrijze crinoïdenkalksteenlenzen voor (Afb. 12). De eerste groep van kalkstenen worden microscopisch opgebouwd uit fijnkorrelige kalksteen met algen, sponsnaalden, *Algospongia* en biogene texturen die veroorzaakt zijn door (cyano-)bacteriën. Zeer opvallend is echter de aanwezigheid in deze stylo-gecumuleerde kalksteen van honderden witte stengellidjes van crinoïden, waardoor het gesteente een uniek uitzicht verkrijgt: de vorm en grootte van deze doorsneden doen denken aan erwten, vandaar de naam *erwtensteen* voor deze bijzondere facies (Afb. 13). De bleke, dikke kalksteenlenzen zijn opgebouwd uit dichtgestapelde (zeer) grofkorrelige en soms licht verkiezelde crinoïdenkalksteen waarin regelmatig pluriloculaire foraminiferen voorkomen. De totale dikte van eenheden C en E-F bedraagt elk maximaal 15 m.

De kern van de kalkslibheuvels (eenheid D, Afb. 7) wordt telkens gevormd door een maximaal 30 m dik pakket van massieve, lichtgrijze tot roze en oranje- tot kersenrood gekleurde kalksteen met daarin witte *stromatactis* (Afb. 14 en 15):





AFBEELDING 14. | Gepolijst oppervlak van een monster uit het kernmateriaal van het Rood marmer van Baelen: Stromatactis-kalksteen, roze-oranjerood gekleurde variëteit van het Rood marmer van Baelen. Let op de opeenvolgende generaties van vezelige calcietopvulling (wit en grijs) van de stromatactis-structuren. Het monster is afkomstig uit een tafelblad van het loket in het station van Verviers.

AFBEELDING 15. | Gepolijst oppervlak van een monster uit het kernmateriaal van het Rood marmer van Baelen: Roze- en grijze zebra-kalksteen (gebande stromatactis) uit de wandbekleding (binnen) van het station van Verviers.

AFBEELDING 16. | Detailopname van een gepolijst stuk uit het kernmateriaal van het Rood marmer van Baelen uit de Botterweck ontsluiting. Het grootste witte crinoïdenstengellid meet 5 mm. Let op de kleine stromatactis-structuren en de opvallende oranjerode kleur.

AFBEELDING 17. | Microscopische opname van een stuk Rood marmer van Baelen (kernmateriaal): Spiculiet mudstone met stromatactis-structuren en crinoïden. Let op de kleinere stromatactisachtige-structuren, zogenaamde fenestral fabrics (onder) en de doorsneden van sponsnaalden. Het monster is afkomstig uit de Baelen-Les Forges groeve.

AFBEELDING 18. | Gepolijst stuk "erwtenstein", variëteit van de crinoïdenrijke marmer van Baelen aan het altaarblad in de kapel van het Home St.-Jozeph in Les Forges-Baelen.

AFBEELDING 19. | Doorsneden van Oncoceras-achtige cephalopoden in stromatactis-kalksteen in traptreden van een burgerhuis aan de Place Saint-Georges, Limbourg la Ville Haute.

dit laatste is een enigmatische structuur gerelateerd aan een vroeg-diagenetische witte en grijze calciëtopvulling van holten van organische oorsprong (sponzen?), die ook vaak terug te vinden is in de biohermen van het Frasniaan. Deze stromatactisstructuren kunnen lokaal langgerekt zijn en hierdoor een opvallend geband karakter vertonen, waarvoor de term zebrastuctuur wordt gebruikt. Dergelijke zebrastucturen worden gerelateerd aan het voorkomen van methaangashydraten (Krause *et al.*, 2004). Dit suggereert het bestaan van fossiele koudwater carbonaten ("cold seep carbonates"). Microscopisch wordt deze massieve, zeer compacte kalksteen gekenmerkt door een zeer fijnkorrelige kalksteen, die naast stromatactis ook vaak sponsnaalden bevat (Afb. 16 en 17) en diverse andere raadselachtige structuren van bacteriële origine, naast de hoger reeds genoemde *Algospongia*, dunschalige ostracoden, bryozoa en crinoïden. De rode kleur van de kalksteen wordt veroorzaakt door fijn verdeeld hematiet, geproduceerd door ijzeroxiderende bacteriën (Boulvain, 1989). De plurimetrische sequenties van massieve stromatactis kalksteen worden regelmatig onderbroken door centimeter- tot decimeterdikke banken van roodgekleurde crinoïdenrijke "erwtensteen", een gesteentetype dat ook als marmer werd ontgonnen.

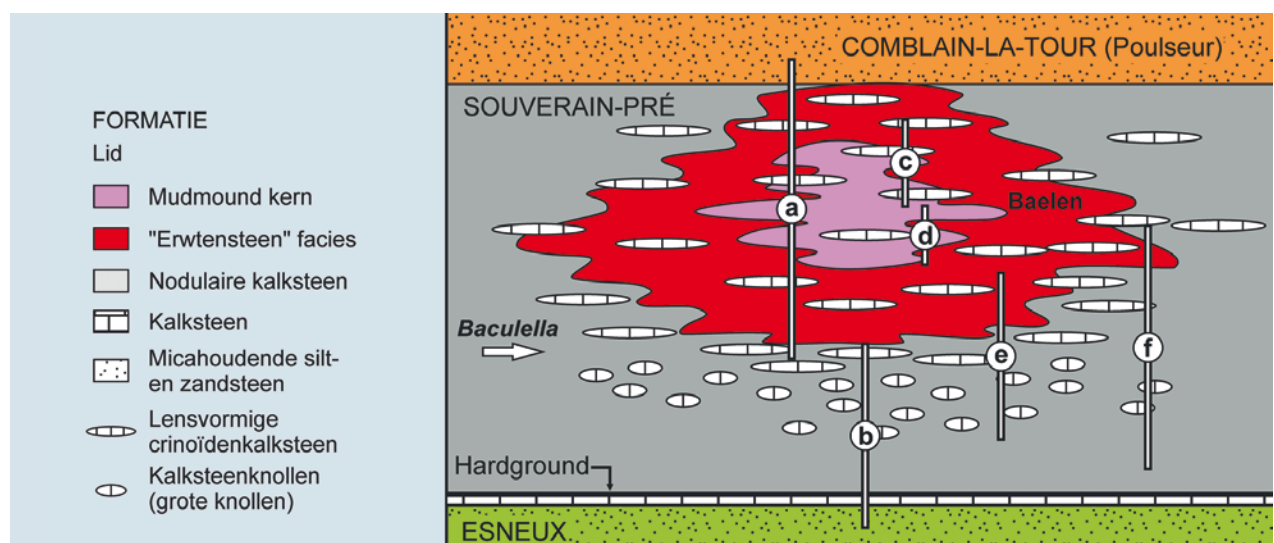
De massieve grijs-, roze- tot roodgekleurde stromatactiskalksteen (Afb. 14, 15 en 19) is één van de twee variëteiten



AFBEELDING 20. | Mooie afglijdingsstructuur (slump) in stylo-gecumuleerde kalksteen (eenheid E) in de groeve Mali, Limbourg, Hors-les-Portes.

van het Rode Marmer van Baelen, de roodgekleurde variant van "erwtensteen" is de tweede (Afb. 18). In deze laatste kunnen crinoïdenstengels tot 25 cm lang worden gevonden, evenals zeldzame crinoïdenkelken. Zeer uitzonderlijk worden in de massieve stromatactis-kalksteen grote cephalopoden aangetroffen van het *Oncoceras*-type. Deze werden bijvoorbeeld waargenomen in een trap-trede van een oude burgerhuis in het Middeleeuwse stadje van Limbourg (Afb. 19). In sommige ontsluitingen komen er eigenaardige plooistucturen voor (Afb. 20) binnen de jongste lithologische eenheden (E-F), die kunnen worden gerelateerd aan submariene afglijdingen. Deze zouden te wijten zijn aan de instabiliteit of verminderde rigiditeit van de kalkslibheuvel tijdens zijn groei, en misschien ook in gang gezet zijn door plaatselijke aardbevingen (langs de diepliggende breuken?). De originele helling van de flanken van de kalkslibheuvels, bedroeg 15° - 35° (Aretz & Chevalier, 2007).

Op basis van alle beschikbare terreinobservaties werd door de auteurs een nieuw lithofaciesmodel voorgesteld (Afb. 21), waarbij de ruimtelijke relaties van de hoger beschreven lithologische eenheden duidelijk worden. In essentie komt dit neer op het volgende vereenvoudigde grafisch model: een grote lensvormige



AFBEELDING 21. | Vereenvoudigd model van het Lid van Baelen met de laterale en ruimtelijke evolutie van zijn lithofacies-eenheden. De secties A tot F zijn de in detail opgemeten ontsluitingen, die hebben geleid tot het opstellen van de ideale composietdoorsnede in afbeelding 7.





AFBEELDING 22. | Doopvont vervaardigd in “erwtensteen”-variant van het Rood marmer van Baelen in de abdijkerk van Val-Dieu.



AFBEELDING 23. | Groot waterbekken met wapenschild uitgevoerd in de stromatactis-variëteit van het Rode marmer van Baelen, gedateerd 1664, in de abdijkerk van Val-Dieu. De gerestaureerde voet werd in rood Frasniaan-marmer uitgevoerd (Belgisch Rood Marmer s.sr.).



AFBEELDING 24. | Kaartje met de geografische spreiding van het voorkomen van Rood marmer van Baelen in diverse gebouwen of monumenten. Let op de sterke concentratie (rode cirkel) in de omgeving van Limbourg.

eenheid bestaande uit een grijs-roze-roodgekleurde zuivere massieve kalksteen kern wordt omgeven door een gemengd kalk-zandig sediment dat op zijn beurt wordt ommanteld door siltrijke nodulaire kalksteen ingebed in fijnkorrelige silteuze of zandige sedimenten. Tenslotte doorkruisen bleke dikke grokforrelige crinoïden-kalksteenlenzen alle genoemde lithologische eenheden.

Historisch gebruik en geografische spreiding

Het Rode Marmer van Baelen is bekend onder verschillende benamingen, zoals *Marbre de Bailou* of *Jaspe fleuri rouge*, al naar gelang zijn ontginningsplaats. De oudst gekende historische groeve is deze vermeld op de kaart van Jacob van Deventer (1540-1575), gelegen vlakbij de stad Limbourg, in de zone nu gekend als Hors-les-Portes. De oudste verwijzing in de archieven dateert van 1580-1522, waarbij een marmergroeve tussen Limbourg en Goé wordt vermeld (Thisquen 1909). Een historisch document uit 1562 verwijst naar de toenmalige burgemeester van Limbourg, Renier Ratloe, die marmer verkocht aan de stad Antwerpen voor de bouw van het stadhuis. In 1560 vertrok architect Cornelis Floris de Vriendt naar de hier boven vermelde groeve van Limbourg om de beste kwaliteit marmer voor zijn opdracht te kiezen (Adriaenssens 1980). De abdijkerk van Valdieu bezit een prachtig doopvont en een groot waterbekken, beiden gemaakt uit het Rode marmer van Baelen en daterend uit 1664 (Afb. 22 en 23). Tot voor kort werd het oudste gebruik van dit marmer (11e-12e eeuw) toegewezen aan een lithurgisch bekken (piscine) afkomstig uit de Romaanse kerk van de Abdij van Stavelot en nu bewaard in het Abdijmuseum (C. Meessen, 1994). Een recente vondst, ondersteund door petrografisch onderzoek door de eerste auteur, van verschillende stukken Rood marmer van Baelen die zijn gebruikt als *opus sectile* of ingelegd marmerwerk in een vloer- of wandbekleding in de archeologische collecties van de Romeinse haventempel van Xanten, vervroegt het oudste gebruik echter nu tot in de 2e eeuw (Ruppiene, 2015). De laatste actieve groeves in het marmer waren die van Les Forges, gelegen aan weerszijden van de rijksweg van Dolhain

naar Baelen. Deze groeves werden intensief ontgonnen tussen 1925 en 1940. De oudst bekende groeve van Les Forges dateert van 1742 en sloot kort na de Tweede Wereldoorlog (A. Meessen, 1998).

Het Rode marmer van Baelen kent een breed spectrum van toepassingen, zowel als bouwsteen als siersteen. Beide variëteiten van het marmer werden traditioneel gebruikt, alhoewel de rode “erwtensteen”-variant eerder als siersteen werd gebruikt en niet altijd zo geschikt was als bouwsteen vanwege de aanwezigheid van de talrijke verweringsgevoelige kleirijke laagjes, zeker wanneer hij tegen het groefleger in werd geplaatst. Het gebruik van grof gehouwen bouwsteen is vrij algemeen, vaak in combinatie met blauwe hardsteen, baksteen of zandsteen. Nochtans was het gebruik ervan eerder lokaal en is zijn geografische verspreiding vrij beperkt, zoals duidelijk werd aangetoond in de studie van A. Meessen (1998). De hoogste concentraties vindt men terug binnen de oude grenzen van het voormalige hertogdom Limburg, waaronder ook de huidige grensstreek van Duitsland (Aken) en Nederlands Zuid-Limburg (o.a. in Noorbeek, grensgebied met de Voerstreek; Vandenabeele *et al.*, 2013). Bijna 88% van het geïnventariseerde gebruik komt voor binnen een straal van 5 km van de productiecentra van Limbourg, 10% binnen een straal van 10 km en 2% binnen een straal van 15 km (De Jonghe *et al.*, 1996, A. Meessen, 1998). In lijn met de beperkte geografische verspreiding (Afb. 24) en het vooral lokale (vernaculair) gebruik, waren de groeves van het Rode marmer van Baelen vrij bescheiden en behielden meestal een familiaal karakter, allicht vanwege de hoge transportkosten en de concurrentie van andere belangrijke producenten van bouwmaterialen (zoals de Belgische blauwe hardsteen en de Belgische rode marmers). Bovendien werd een eventuele uitbreiding van de productie stevast gehinderd door concurrentie door andere kleine en grotere zandsteen- en kalksteengroeves uit de onmiddellijke omgeving (zoals deze rond Eupen, Goé en Stembert). De prijs van het marmer en de traagheid van het transport moeten hierbij zeker ook een belangrijke rol hebben gespeeld. Het voornaamste gebruik was bouwsteen



AFBEELDING 25. | Kasseien op het marktplein van de Place Saint-Georges, Limbourg, Ville Haute. Let op de mooie exemplaren van Rood marmer van Baelen met stromatactis-structuren.



AFBEELDING 26. | Originele gootsteen uitgevoerd in rode “erwtensteen”-variëteit van het Rood marmer van Baelen op de Place Saint-Georges, Limbourg Ville Haute, België.

(58%), terwijl het gebruik voor religieuze en funeraire toepassingen (bijvoorbeeld grafstenen) ongeveer 20% bedroeg. Het gebruik als decoratiestein vertegenwoordigt slechts 10%. De overige 12% zijn specifieke, zeer lokale toepassingen zoals drinkbakken voor vee, afrasteringspalen, gootstenen, kasseien en dergelijke (Afb. 25 en 26).





AFBEELDING 27. | Breedhuis met gevel in regionale Laat-Barokstijl daterend van het derde kwart van de 18e eeuw. Plinten van gebouchardeerde blokken roze marmer van Baelen aan de ingang van het Sint-Julianusgasthuis, Stoofstraat 8-10, Antwerpen. Foto: P. Elst.



AFBEELDING 28. | Bleek-roze tot rozig grijs gepatineerde bouwstenen uitgevoerd in verschillende variëteiten van Rood marmer van Baelen aan dezelfde plint als in afbeelding 27. Centraal: rode stromatactis-kalksteen, onder en boven: rode “erwtenstein”-variëteit. Foto: P. Elst.



AFBEELDING 29. | Communiebank uitgevoerd in gepolijste rode “erwtenstein” en vloertegels uitgevoerd in grijze, roze en rode stromatactis-kalksteen (i.c.m. Belgisch zwart marmer) in de 19e-eeuwse Kapel van het Home Saint-Joseph, Baelen-Les Forges.

Het Rode marmer van Baelen werd op een uitzonderlijke manier aangewend in meer prestigieuze bouwprojecten, zoals dat van het 16e-eeuwse stadhuis van Antwerpen. De voorkomens ervan buiten het voormalige hertogdom Limbourg zijn vrij zeldzaam. Ze zijn dikwijls gerelateerd aan 20e-eeuwse architecturale modetrends zoals de Art Nouveau. De meest gebruikte toepassing is echter die, van grof behouwen (gebossede of gebouchardeerde) bouwstenen (Afb. 27 en 28) en paremenstenen, onder meer populair aan het begin van de 20e eeuw (Luik, Tongeren, Hasselt, Leuven, Antwerpen en Gent). Andere 20e-eeuwse realisaties zijn het schoolgebouw van St. Michiel in Etterbeek, het station van Verviers en het standbeeld voor Victor Hugo in Waterloo. De mooiste decoratieve toepassingen zijn te zien in de 19e-eeuwse kapel van het oude klooster van St. François (nu het Home St Joseph) in Les Forges (Baelen): altaarblad, communiebanken, vensterbladen, zuilen, vloertegels en dergelijke (Afb. 29) zijn

prachtig uitgevoerd in gepolijste, bloed-rood en wit gestippelde “erwtenstein”.

Alle afbeeldingen in dit artikel zijn van de auteurs, tenzij anders vermeld.

LITERATUUR

Voor de verwijzing naar de literatuuropgave bij dit artikel, zie het colofon op de binnenomslag onder 'Literatuurlijsten'.