



ICOMOS VLAANDEREN-BRUSSEL

## GROEVENTOCHT "IN het Spoor van Cornelis Floris" deel 1

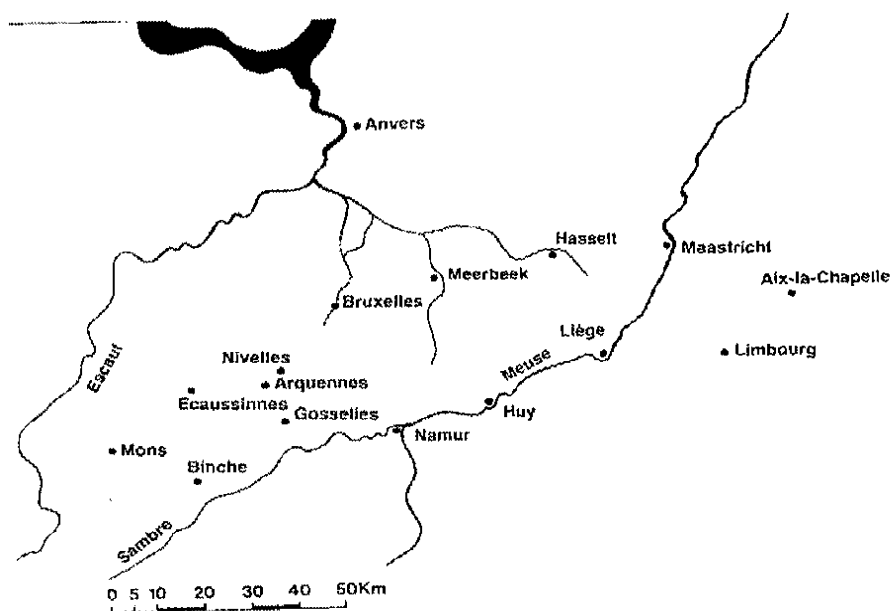
## GOBERTINGEN EN BALEGEM

Vrijdag 12 september 2008

Inspiratie voor de "Groeventocht" vond het bestuur van Icomos Vlaanderen-Brussel in het artikel van R. Adriaenssens over de rekeningen met betrekking tot de bouw van het stadhuis van Antwerpen (1560-1565), waaruit blijkt dat aan de bouwactiviteiten een grondige prospectie van de te gebruiken bouwmaterialen is voorafgegaan.

Meer bepaald de reis ondernomen door bouwmeester *Cornelis Floris* in gezelschap van *Colijn Mido* werkte op de verbeelding. Beiden ondernamen in 1560, nota bene in februari, een reis te paard die 14 dagen zou duren en die de stadskas 34 florijnen en 12,50 stuivers kostte, met de bedoeling geschikte steen te vinden voor de rustieke onderbouw van het nieuwe stadhuis. De tocht verliep als volgt :

*Over Meerbeek<sup>1</sup> naar Hasselt en Maastricht. Tussen Aken en Limbourg worden zij overvallen door sneeuw. In Limbourg bezochten de groeve (de put) en deelden er drinkgeld uit. Tijdens de terugtocht naar Luik werden ze opnieuw overvallen door het slechte weer en werden tenslotte door een man door de bossen naar Luik geloodst. De tocht voerde verder naar Namen waar zij drie kooplieden van steen ontmoetten. Via Hoi, Binche en Bergen kwamen zij in Ecaussinnes ("Schausinnis"), waar zij met werklieden praatten. Ook Arquennes deden zij aan om dan via Nijvel en Brussel terug te keren naar Antwerpen.*



*Cornelis Floris II De Vriendt (1514-1575)* stamt uit een familie van steenkappers, beeldhouwers en ambachtslieden. Rond 1538 verblijft hij in Rome; hij doet er inspiratie op voor de nieuwe italianiserende stijl waar hij de meest representatieve figuur in de Nederlanden van zal worden. Van zijn veelzijdig oeuvre (beeldhouwer, architect en graficus) zijn het vooral zijn tekeningen en gravures die invloed hebben uitgeoefend op de decoratieve kunst van

<sup>1</sup> Meerbeek wordt door Adriaenssens nabij Leuven gelokaliseerd maar er is ook een Meerbeek nabij Ninove.

gans W-Europa. Cornelis Floris werd regelmatig tot in 1565 door de stadsmagistraat betaald voor gemaakte plannen, schetsen en modellen voor het nieuwe stadhuis zodat hij wordt algemeen aanvaard wordt als de ontwerper ervan. In die optiek dient zijn reis dan ook te worden begrepen.

*Colijn Mido* stamt uit een geslacht van steenleveranciers uit Ecaussines. Hij werd in 1544 poorter van de stad Antwerpen. Dit verklaart de keuze om Floris te vergezellen op zijn prospectietocht als kenner van de stiel én van de streek.

De tocht van 1560 is geen eenmalige gebeurtenis in de bouwgeschiedenis en ook voor Floris blijft het niet bij deze ene tocht : vergezeld van ene Peter Frans, beëdigd meter, ging hij ook naar Clabecq <sup>2</sup>("Clabbeke") om zich te informeren over de kwaliteiten en de fouten in de steen van de streek aldaar. Deze reis duurt drie dagen.

Voordien was een zekere *Franchois Criechaert* uitgestuurd om zich te informeren over de prijs en de kwaliteit van de steen in Boom, Herbeke(?), Hoboken, Callebeek en ook Rupelmonde, alle duidelijk centra van baksteenproductie. Daarna bezocht Criechaert groeven van blauwe steen in Henegouwen en bespreekt hij prijzen met kooplieden. Op weg naar Brussel bezoekt hij groeven van witte steen in Savelthem, Dyegem, St.Geert-Mechelen, Steenokkerzeel en Vilvoorde.

Later wanneer de dakbedekking zich aandient werd eveneens niets aan het toeval overgelaten: *Joos Peters*, meester dakdekker van de stad wordt uitgezonden om leien te kopen. Zijn reis duurt 12 dagen en gaat over Mechelen, Leuven, Zoutleeuw, Luik, Salins, St-Truiden, Mechelen. In zijn rapport vermeldt Joos Peters dat hij in Luik de werklieden van de stad, van de bisschop en deze van de St-Lambertuskerk ondervraagd heeft en dat allen verklaren dat de beste leien van Salins afkomstig zijn. In Luik heeft men hem huizen aangewezen gedekt met deze leien en die leken hem zeer goed. Er volgt nog een tweede reis van 14 dagen waarbij een contract wordt afgesloten, en nog een derde reis voor een aankoop van nog eens 50.000 leien en voor betaling van de leveranciers.

*Johan Houppe*, voorman-steenhouwer, reisde in maart 1561 en in mei 1562 in opdracht van Cornelis Floris naar de groeven van Limbourg "tot vordernisse van de Wercke".

Uit deze voorbeelden blijkt dat bij de realisatie van belangrijke gebouwen in het verleden niets aan het toeval werd overgelaten en dat de bouwmeesters of de voormannen persoonlijk het bouw materiaal gingen keuren en bestellen op de plaats van ontginning of productie. Onmiskenbaar met het oog op het bekomen van de beste kwaliteit. Zij konden dit doen op een zelfstandige en onafhankelijke manier, wat een groot vertrouwen van de opdrachtgevers veronderstelt. De steen werd per schip in Antwerpen geleverd, het ontladen van de boten vormt een bijkomende uitgavenpost in de bouwrekeningen. Om het vervoer te vergemakkelijken werd de steen in veel gevallen in de juiste vorm gehakt aan de groeve aan de hand van geleverde mallen. Evenwel werden in de loodsen van grote bouwwerven ook ruwe blokken steen aangevoerd.

De werkwijze zoals deze naar voor komt uit de bewaarde rekeningen van de bouw voor het stadhuis van Antwerpen vormt geen uitzondering. Vooral in het begin van een periode waarin een voor die stad onbekende steensoort werd toegepast werden voormannen uitgezonden om de steen in de groeve zelf te bekijken. (zie Jause en de Vries)

In een zoektocht naar de mogelijkheden van hedendaagse toepassing van inheemse natuursteensoorten – met het oog op authenticiteit bij de restauraties van historische gebouwen – organiseert Icomos Vlaanderen-Brussel een eerste groeventocht in het spoor van deze illustere voorbeelden.

Deze leidt ons naar de nog geëxploiteerde groeven van de veel toegepaste witsteen, waarbij 2 soorten te onderscheiden zijn : de eerste steensoort, aangeduid met de naam plaatsnaam "Gobertange" en die ten N-O en ten O van Brussel wordt gevonden. In Gobertange is nog steeds een groeve in exploitatie. Een tweede, meer gele steen komt uit de streken tussen Brussel en Gent en wordt in Vlaanderen meestal met de plaatsnaam "Balegem" aangeduid. Naast de groeven in Balegem werd deze steen ook ontgonnen in Oosterzele (groeve op de Betsberg), Oombergen (Vosdael), Sint-Lievens-Houtem, Vlierzele, Landskouter, Erondegem en Lede. Momenteel vormt de zandwinning in Balegem de enige plaats waar deze witsteen nog wordt ontgonnen.

Miek Goossens  
Voorzitter Icomos Vlaanderen-Brussel

#### Bibliografie

R.Adriaenssens, *Sur l'Hotel de ville d'Anvers et les apports des carrières Wallonnes dans son édification*, Bulletin de la Commission Royale des Monuments et des sites, T9-1980, p 123

H.Jause en D.J.de Vries, *Werk en Merk van de Steenhouwer, Het steenhoudersambacht in de Nederlanden voor 1800*, Zwolle/Zeist, 1991

L.De Smet, P.Devos, W.Eeckhout en R.Nijs, *Balegemsteen, Vier aspecten*, Gent(Provinciebestuur), 2003

<sup>2</sup> Clabecq (Tubize) in Waals Brabant ten Z van Halle

ICOMOS VLAANDEREN-BRUSSEL, VZW

GROEVENTOCHT

*GOBERTINGEN EN BALEGEM*

Vrijdag 12 september 2008

Excursienota's

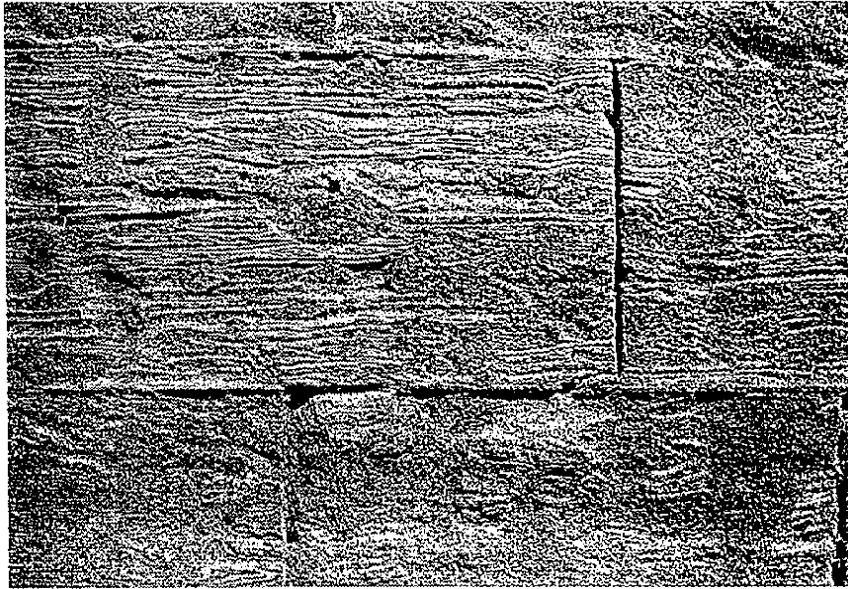
Pieter Laga

Jan Elsen

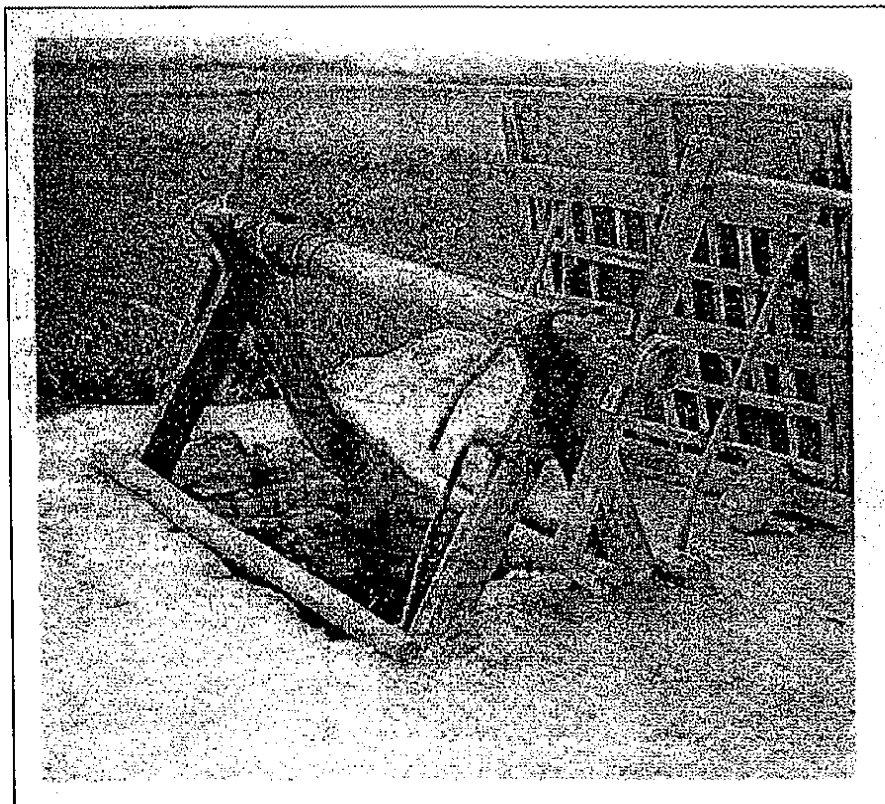


Prof. dr. Jan Elsen  
Katholieke Universiteit Leuven - Afdeling Geologie  
Geo-instituut KULeuven Postbus 2410  
Celestijnenlaan 200E - B-3001 Heverlee  
Tel + 32 16 32 75 81 Fax + 32 16 32 29 80  
[jan.elsen@ees.kuleuven.be](mailto:jan.elsen@ees.kuleuven.be)

Dr. Pieter Laga  
[piet.laga@skynet.be](mailto:piet.laga@skynet.be)

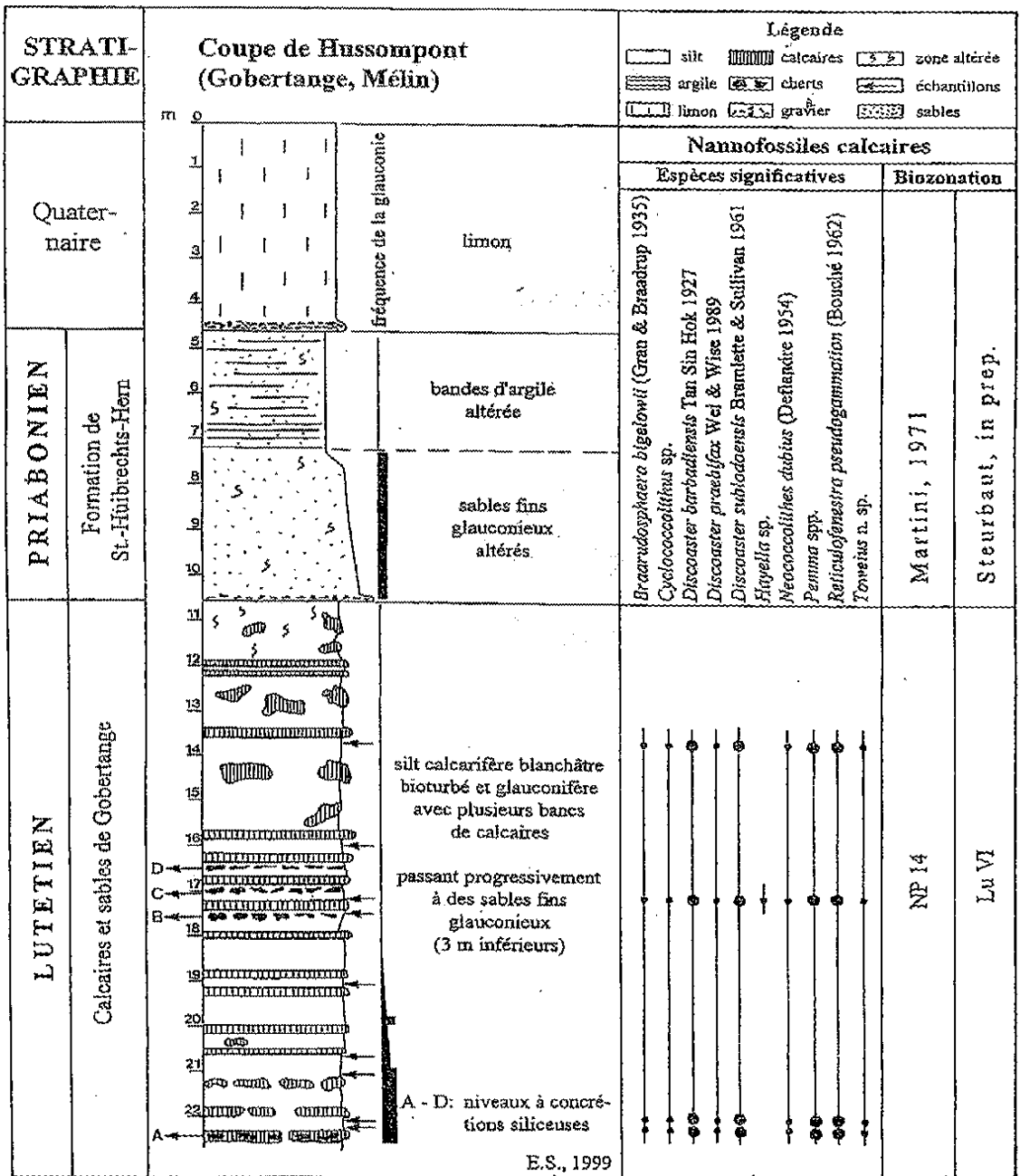


Figuur 1 : Voorbeeld van Gobertange steen met zeer karakteristiek uitzicht - 'eikenhout' patroon.

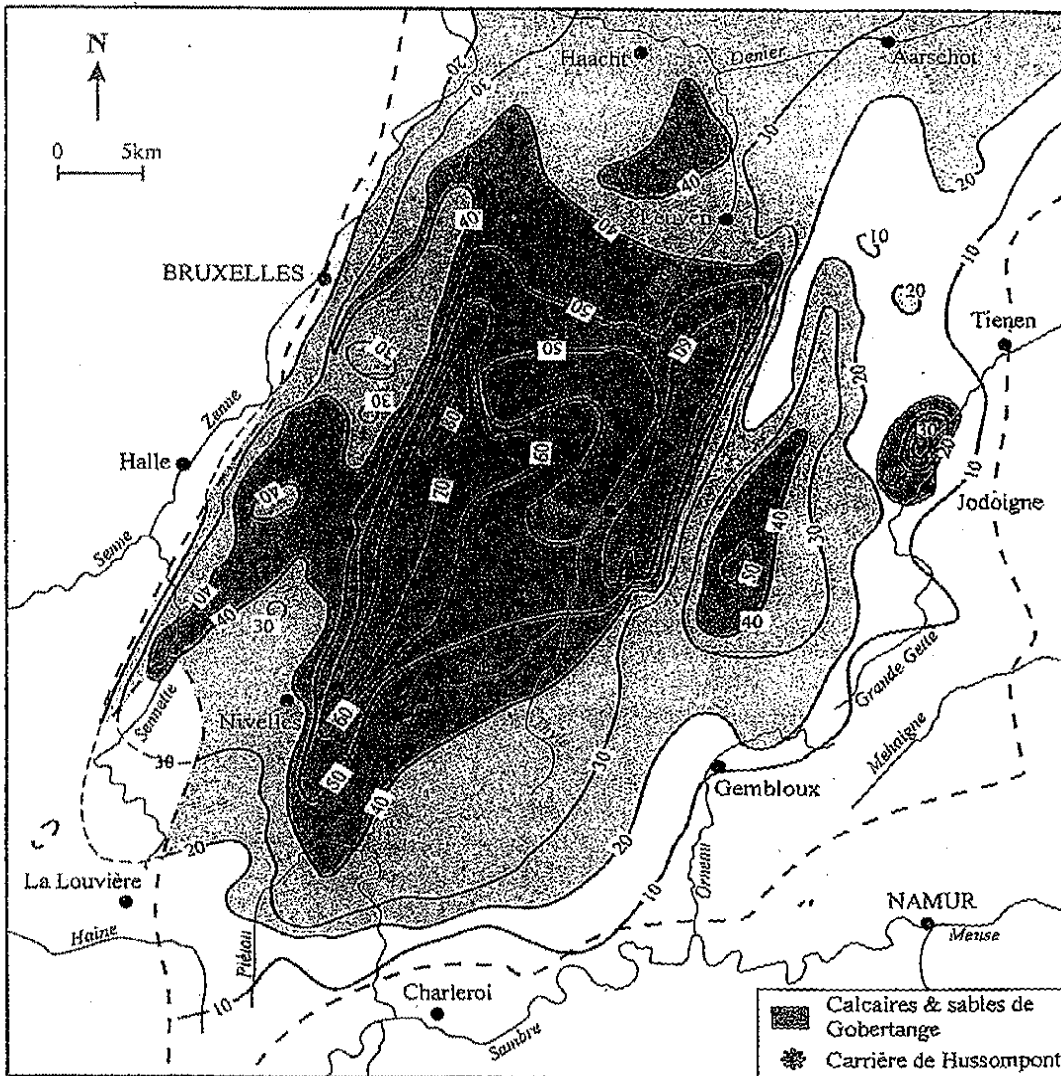


Figuur 2 : ondergrondse ontginning van de 'Gobertange steen'  
(foto Janse - 1956 - (Uit Slinger, Janse & Berends (1980))





Figuur 5 : Detailopname van de groeve van Hussompont (E. Steurbaut, 1999)



Figuur 6 : Isopachen (laagdikte) van de verbreiding van de zanden van Brussel (R. Houthuys, 1990)

afwisseling van kalkrijke en kalkarme zandpakketten, met een variërend gehalte aan glauconiet. Aan de randen van de estuariumgeul werd een zeer kleirijk faciës afgezet. In dit faciës bevindt zich de 'Gobertange steen' in meerdere horizontale kalkzandsteenbanken van ongeveer 20 cm dikte. De banken worden van mekaar gescheiden door al dan niet kalkrijke zandpakketten met diktes die variëren van 50 cm tot enkele meters. Behalve deze steen vindt men ook ijzerzandstenen, kiezelconcreties en andere kalkstenen terug in de zanden van Brussel.

#### **'Gobertange steen' (zandhoudende kalksteen)**

De 'Gobertange steen' heeft een zeer karakteristiek uitzicht waarbij fijne, witte kalkbandjes op een grillige wijze afwisselen met lichtgrijze, zandrijkere bandjes en vlekken. De zandrijke bandjes zijn iets harder en zullen na verloop van tijd door verwerking wat in reliëf komen te staan, wat aan deze steen een mooi cachet geeft. Het geheel wordt door bioturbaties verstoord die vooral opvallen daar waar de parallelle bandjes onderbroken worden door ronde structuren van enkele centimeter doorsnede. Deze textuur werd meermaals beschreven of vergeleken met een 'eikenhout' patroon (Slinger 1980, Duser et al. 2003 en 2004). De 'Gobertange steen', behorende tot de Formatie van Brussel, komt voor in een tiental horizontale steenbanken die zelden dikker zijn dan 20 cm. Tot kort na de tweede wereldoorlog werd de 'Gobertange steen' ondergronds uitgebaat in de streek ten noordwesten van Jodoigne, voornamelijk in Melin - Lathuy en Saint-Remy-Geest, de laatste put werd er in 1955 gegraven. Voor de ondergrondse ontginning van de 'Gobertange steen' werd een put van ongeveer 1,25 m diameter gegraven tot op de gewenste diepte van 15 tot 25 m diepte en vervolgens werden galerijen uitgegraven tot op een lengte van ongeveer 20 m rondom deze centrale put. Tegenwoordig is er nog één open groeve in bedrijf 'Carrière de Hussompont - Entreprise Bernard' gelegen te Melin - Jodoigne.

#### **'Diegemse steen' (zandhoudende kalksteen)**

De 'Diegemse steen' is een bleekbeige tot witgrijze zandige kalksteen die uitgebaat werd in de Brusselse regio voornamelijk ten noordwesten van Brussel onder andere in de gemeenten Diegem, Zaventem, St Pieters Woluwe,..... In 1969 vermeldt Mary (niet gepubliceerd WTCB rapport ter voorbereiding van TV witte steen 1970) nog 3 actieve groeves in Diegem waarbij blokken van gemiddeld 25-12-10 cm en zeldzaam 30-22-10 cm verhandeld werden. De grijzere 'Diegemse steen' is minder geel dan de 'Lede steen' en is minder wit dan de 'Gobertange steen'. Sommige banken vertonen op de Gobertange gelijkende parallel gebande structuren. Roestverkleuring treedt vaak op, meermaals als roestbruine concentrische ringen of banden van ijzeroxiden, 'Liesegangringen' genoemd. Deze roestverkleuring met twee zeer karakteristieke banden is typisch voor een steenbank die tot op heden op kleine schaal uitgebaat wordt in de groeve 'Berg' in Kampenhout .

#### **2.2) 'Lede steen' (zandhoudende kalksteen)**

De 'Lede steen' steen is een lichtgrijze, vrij homogene steen die door verwerking, blootstelling een karakteristieke, lichtgele patina aanneemt. Deze geel tot lichtbruine verweringskleur is vermoedelijk te wijten aan de aanwezigheid van fijnverdeeld ijzer in de steen. Deze steen komt voor in horizontale banken in een fijn, kalkrijk zandpakket dat door de geologen de Formatie van Lede genoemd wordt.

De 'Lede steen' werd zeker vanaf de 13e eeuw uitgebaat bv. door de abdij van Affligem in Meldert en dit zeer uitgebreid tot midden 19e eeuw. In de 19e en in het



begin van de 20e eeuw werd deze steen bij restauratiewerken in heel wat monumenten door de 'Gobertange steen' vervangen omdat deze harder is en wat minder gevoelig voor verwerking tengevolge van zure neerslag. De meeste ontginningen van de 'Lede steen' dateren van vóór 1800 in open groeven, gelegen in het gebied tussen Gent en Leuven en in ondergrondse groeven in de heuvels ten oosten van Brussel. In 1969 vermeldt Mary (niet gepubliceerd WTCB rapport ter voorbereiding van TV witte steen 1970) nog dat 200 ton geleverd werd door een uitbating in Balegem voor de restauratie van de kerk van Hove bij Antwerpen en 300 ton voor een restauratie in Duinkerke. Enkel in de huidige groeve Verlee in Balegem kan men tegenwoordig nog een beperkte hoeveelheid steen bekomen (foto 7). Een belangrijk verschilpunt met de 'Brusseliaanse steen' is dat er meer (20-50 %) en fijner kwarts aanwezig is. Het maximum in de korrelgrootteverdeling ligt tussen 63 en 88 µm. Verder wordt in de 'Lede steen' over het algemeen meer glauconiet aangetroffen en nooit verkiezelingen. Over het algemeen vertoont de 'Lede steen' een gele tot geelbruine patina. Een kenmerkend fossiel dat niet in de Formatie van Brussel voorkomt is de 'Nummulites variolaris'. Er werden in de meer westelijke regio van de Formatie van Lede drie dikkere banken uitgebaat tot ongeveer 50 cm dik. In de Brusselse regio werden een 5-12 tal dunnere banken uitgebaat, Camerman (1955) vermeldt een dikke bank tot één meter in Jette.

### **3) Vervangsteen**

#### **3.1) Historische vervangstenen**

Tot midden de 19e eeuw werd de oorspronkelijke 'witte steen' bij restauratiewerken vervangen door eenzelfde of een gelijkaardige bouwsteen waarbij wel duidelijk een toename in de tijd vastgesteld kan worden van het gebruik van de 'Brusseliaanse' en dan voornamelijk van de 'Gobertange steen'. Vanaf het midden van de 19e eeuw grijpt er in Vlaanderen een massieve invoer plaats van nieuwe steensoorten waarbij de Franse kalkstenen duidelijk ver in de meerderheid zijn. Deze veranderde toestand is een gevolg van de nieuwe aanleg van kanalen en voornamelijk spoorwegen. Een bekend voorbeeld is het gebruik van 11.000 m<sup>3</sup> 'Comblanchien' steen voor het Paleis van Justitie (Poelaert - 1866 - 1883) tesamen met de 'Tercé', de 'Ravières', de 'Savonnières', ... . Begin van de 20e eeuw wordt op grote schaal 'Euville' steen gebruikt zowel voor nieuwbouw als voor restauraties van onder andere het Koninklijk Paleis en de Nationale Bank in Brussel.

#### **Massangitis - 'Massangis tijdperk'**

Sinds halfweg de twintigste eeuw tot op heden wordt in Vlaanderen bij restauratiewerken veelvuldig gebruik gemaakt van de Franse 'Massangis' steen ter vervanging van de 'witte steen'. Voorbeelden hiervan zijn de restauratiewerken aan de St Michiels- en de St Goedelekathedraal te Brussel, de St Pieterskerk te Leuven, het stadhuis van Oudenaarde en de St Romboutstoren in Mechelen. Dit haast exclusieve gebruik van de 'Massangis steen' werd door Breda (2005) als 'Massangitis' omschreven en door Elsen (2002) als 'Massangis tijdperk'.

#### **3.2) Alternatieve vervangstenen**

De laatste jaren bemerken we in Vlaanderen een duidelijke ommekeer in de keuze van vervangsteen bij de restauratie van monumenten. Bij verschillende recente

restauratiewerken werd op kleine schaal gebruik gemaakt van de 'Gobertange steen' onder andere als vervangsteen bij de Koninklijke Vlaamse Schouwburg in Brussel en bij de St Pieterskerk in Leuven door Mark Vanderauwera (BOA-architects Brussel) en van de 'Lede steen' en 'Brusseliaanse steen' door Karel Breda (Breda Karel Architectenbureau) als vervangsteen bij de restauratie van de Basiliek van Halle en van de St Nikolaas kerk in Brussel.

#### **- Franse witte kalksteen**

De ondergrond in Frankrijk is uitzonderlijk rijk aan kalksteensoorten die als bouwsteen kunnen gebruikt worden. Deze 'witte stenen', 'Pierres Calcaires' genoemd, worden voornamelijk in drie grote bekken uitgebaat, het 'bekken van Parijs' met onder andere de 'St Maximin', de 'Caen', de 'Massangis' en de 'Euville' steen, het bekken van de Rhône en de streek van Boergondië met onder andere de 'Lens' en 'Comblanchien' steen en het bekken van de Charente met onder andere de 'Vilhonneur' en de 'Crazannes' steen. De 'St Maximin' en de 'St Pierre Aigle' steen, beide actueel nog uitgebaat respectievelijk 60 km ten noorden en 85 km ten noordoosten van Parijs, behoren beiden tot de geologische afzetting die de 'Calcaire Grossier' genoemd wordt in de regio van Parijs. De meeste gebouwen in Parijs zijn opgebouwd uit steen van deze 'Calcaire Grossier' die in de departementen Seine, Oise, Marne en Aisne uitgebaat werd. Deze bouwstenen van Lutetiaan ouderdom gelijken misschien nog het meest op de 'witte steen' uit Vlaanderen. Voorbeelden van deze bouwsteen in België zijn delen in de gevels van het Beursgebouw en het Zuidpaleis in Brussel.

#### **- 'Ernzener steen' - Grès de Larochette**

De 'Ernzener steen' ook wel als 'grès de Larochette' gekend is een kalkzandsteen. De steen bevat ongeveer 60-85 % fijnkorrelig kwarts in een calcietmatrix. De kleur is variabel gaande van bleekwit tot beige afhankelijk van het ijzergehalte (Groessens 1990). De duurzaamheidsaspecten van de 'Ernzener steen' in ons klimaat zijn zeer positief, deze steen vertoont onder andere een zeer goede vorstbestendigheid. Dit werd reeds door Camerman vastgesteld en beschreven in een aparte publicatie over de 'grès de Larochette' in 1954. De steen is in Vlaanderen voor nieuwbouw gebruikt onder andere voor het postgebouw te Gent en het museum van Midden-Afrika in Tervuren. Als vervangsteen is hij onder andere gebruikt bij de restauratie van de kerk te Dilbeek. Actueel is er nog een groeve actief voor de productie van bouwsteen in Ernzen uitgebaat door de firma Feydt.

#### **4) Conclusies**

De 'Massangis steen' werd tijdens de tweede helft van de 20e eeuw bij restauratiewerken massaal gebruikt ter vervanging van de witte zandhoudende kalkstenen waarmee een groot aantal Vlaamse monumenten gebouwd zijn.

De keuze voor de 'Massangis steen' is voornamelijk gebaseerd op zijn goede technische kwaliteiten met onder andere een zeer goede vorstbestendigheid en ook op basis van zijn kleur, de patina, die vrij goed overeenstemt met de wat gelere patina van de 'Lede steen', dit in tegenstelling tot de wittere 'Gobertange steen'. Een belangrijk element voor deze keuze om bijna uitsluitend 'Massangis steen' te gebruiken als vervangsteen is waarschijnlijk de publicatie van 'Les pierres de taille calcaires - leur comportement sous l'action des fumées' door Camerman in 1951-1952. Bij de conclusies van dit imposant werk staat onder andere het volgende: 'La roche

jaune de 'Massangis' est une des pierres qui se prêtent le mieux aux restaurations de nos anciens monuments,.... '. In hetzelfde hoofdstuk op pag. 179 wordt door Camerman ook een heel informatief overzicht gegeven van de duurzaamheid van heel wat steensoorten in ons klimaat en een lijst van die steensoorten die hem geschikt lijken voor de monumentenzorg in België. Samengevat (voor details zie Camerman 1952) stelt hij voor monumenten van uitzonderlijke waarde de volgende steensoorten voor, waarbij we de blauwe steen hierbij buiten beschouwing laten:

Voor elk gebruik :

*Ravières, Chassignelles, Pouillenay, Roche Jaune de Massangis, Chauvigny, Vilhonneur, Saint-Germain de Montbron, Portland.*

Voor gebruik in 'zone modérément sulfatée', wat actueel minder belangrijk is:

*Savonnières, Brauvilliers, Morley, 'Pierres fermes de Saint-Maximin et de Saint Vaast'.*

Bovendien stelt Camerman ook de keuze voor van de zeer duurzame '*Ernzener steen*' die qua samenstelling goed aansluit bij de oorspronkelijke 'witte steen' in monumenten en die Camerman (1954) in een aparte publicatie evalueert.

De vrij massale keuze van 'Massangis steen' als vervangsteen bij restauratiewerken ter vervanging van de witte zandhoudende kalkstenen komt alleszins de diversiteit in het gebruik van natuursteen voor Vlaamse monumenten niet ten goede. Diversiteit aan natuursteensoorten is wel geen doelstelling of 'waarde' op zich maar kan men wel aanzien als een 'indicator', of geeft in het algemeen informatie over de kennis van en de betrokkenheid met het gekozen of gebruikte materiaal bij de uitvoering van een restauratieproject.

## 5) Bibliografie

BREDA, K., *De 'carrière' van een architect*, Proceedings van de 'Eerste Vlaams-Nederlandse Natuursteendag' - 3 februari 2005, Leuven, 2005.

CAMERMAN, C., - *Les roches calcaires de la Belgique*. Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de L'Ecole de Liège (A.I.Lg.), Congrès 1947, Liège, Section Géologie, 317-381, 1947.

CAMERMAN, C., '*Le sous-sol De Bruxelles et ses anciennes carrières souterraines*', Annales des Travaux Publics de Belgique - Tijdschrift der Openbare Werken van België, 1955.

CAMERMAN, C., *Beschrijving en gebruik in België en in Nederland van de Franse witte steen*, Brussel, 1957.

CAMERMAN, C., *Le grès de Larochette*, Annales des Travaux Publics de Belgique - Tijdschrift der Openbare Werken van België, juni 1954.

DOPERE, F., *Les techniques de taille sur le grès calcaireux: une nouvelle méthode pour déterminer la chronologie et étudier l'évolution des chantiers dans l'est du Brabant pendant pendant la première moitié du Xve siècle*, Leuven, 1996.

DAMBLON, F. & STEURBAUT, E., *Gobertange: site géologique remarquable*. La

Gobertange, une pierre des hommes, Cera Holding, 20-48, 2000.

DREESEN, R., DUSAR, M. & DOPERE, F., *Atlas Natuursteen in Limburgse Monumenten*, Genk, 2001.

DUSAR, M., DREESEN, R., DENAEYER, A., DE WITTE, E. - Technische fiches van natuursteen gebruikt in België, in: Handboek Onderhoud, Renovatie en Restauratie, II.3. Bouwmaterialen. Natuursteen, Afleveringen 15, 16, 18, 19, 20, 21, Kluwer, 2003-2004.

ELSEN, J., *Microscopische analyse van de 'Massangis' steen*, 2de Workshop WTCB-KULeuven 'Microscopie van bouwmaterialen', 11 december 2002, 1-2, 2002.

FOBE, B., *Petrografisch onderzoek van de coherente gesteenten van het Eoceen in Laag- en Midden België*, Doctoraatsthesis, Universiteit Gent, Faculteit Wetenschappen, 1986.

FOBE, B., *Voorkomen, samenstelling en gebruik van de Balegemse steen*. Bull. Soc. Belg. Géol. 99, 167-170, 1990.

GROESSENS, E., *Calcaires et grès mésozoïques exploités comme pierres de construction en Gaume (Belgique) et dans le Gutland (G.-D. Luxembourg)*. Bull.Soc.belge de Géol. T 99/2, 185-195, 1990.

GULINCK, M., *Oude Natuurlijke Bouwmaterialen in Laag- en Midden-België*. Technisch-Wetenschappelijk Tijdschrift, 18-2: 25-32, 1949.

HEES, R.P.J. VAN, DUBELAAR, C.W. & NIJLAND, T.G., *Toepassing, verwerking en vervanging van witte Belgische steen in Nederland*. Praktijkboek Instandhouding Monumenten 24 (16), 2005, 19 pp.

JANSE, H. & DE VRIES, D.J., *Natuursteen. Natuursteensoorten die in Nederland zijn toegepast*. Rijksdienst voor de Monumentenzorg Restauratievademecum, 33-6, 1993.

LARBI, J.A., HEES, R.P.J. VAN & NALDINI, S., *Microscopic study of weathering of white Flemish stone from the monumental Church of Our Lady in Breda, The Netherlands*, Heron 48: 207-219, 2003.

NIJS, R., *Tertiaire kalksteen en Franse witte steen als natuurlijke bouwsteen voor onze historische monumenten*, Bull. Soc. Belg. Géol. 99:115-121, 1990.

PMW - VZW- PIERRES ET MARBRES DE WALLONIE, *Natuursteen leeft*, 2002.

SLINGER A., JANSE H. & BERENDS, G. *Natuursteen in monumenten*, Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Zeist / Bosch & Keuning, Baarn, 120 pp, 1980.

STOOPS G. & NIJS R., *Bouwsteen*, in : Gullentops, F. & Wouters, L. *Delfstoffen in Vlaanderen*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Dep. EWBL, p. 85-102, 1996.

TOLBOOM H., *Natuursteen: De steenkeuze in de restauratiepraktijk*, Proc. Van de Eerste Vlaams -Nederlandse Natuursteendag, 7 pp, 2005.



