

Nauursteen in Limburg - Natuursteen uit Limburg

Quist, Wido; Tolboom, Hendrik-Jan

Publication date

2017

Document Version

Final published version

Citation (APA)

Quist, W., & Tolboom, H.-J. (Eds.) (2017). *Nauursteen in Limburg - Natuursteen uit Limburg*. Delftdigitalpress.

Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Natuursteen *in* Limburg

Natuursteen *uit* Limburg

Wido Quist
Hendrik-Jan Tolboom

Natuursteen *in* Limburg
Natuursteen *uit* Limburg

Colofon

Wetenschappelijk en adviserend comité:

C.W. (Wim) Dubelaar, TNO

V. (Veerle) Cnudde, UGent

H. (Hilde) De Clercq KIK-IRPA

M. (Marleen) De Ceukelaire, KBIN

R.P.J. (Rob) van Hees, TNO, TU Delft

J. (Jan) van 't Hof, RCE

T. (Tim) De Kock, UGENT

R. (Roland) Dreesen, KBIN, UGent, Gallo-Romeins Museum

M. (Michiel) Duser, KBIN

J. (Jan) Elsen, KU Leuven

D. (David) Lagrou, VITO

T.G. (Timo) Nijland, TNO

W.J. (Wido) Quist, TU Delft

H.J. (Hendrik) Tolboom, RCE

Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg

Onder redactie van: Wido Quist & Hendrik-Jan Tolboom

Uitgave

Delftdigitalpress

ISBN: 978-90-5269-424-5

info@delftdigitalpress.com

© 2017 deze uitgave: Delftdigitalpress

© 2017 tekst en afbeeldingen: auteurs

Ontwerp en opmaak: Studio Lampro, www.lampro.nl

Dit boek werd samengesteld naar aanleiding van de 6e Vlaams-Nederlandse Natuursteendag op 8 en 9 juni 2017 en mede mogelijk gemaakt door Provincie Limburg, Monumentenwacht Limburg, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en Technische Universiteit Delft.

Bij de organisatie waren betrokken: Peter Vleugels, Geert van der Varst, Angela Heubel-Stolsz, Marguerite Fiolet, Mieke van Bers, Hendrik-Jan Tolboom, Wido Quist en vele anderen.

www.natuursteendag.nl

Natuursteen *in* Limburg

Natuursteen *uit* Limburg

Onder redactie van
Wido Quist & Hendrik-Jan Tolboom

Inhoudsopgave

Inleiding	6
Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving	11
Timo G. Nijland, Wim Dubelaar & Michiel Duser	
Ultrakorte schets van de geologie van Zuid-Limburg	12
Mergel of Maastrichtersteen	13
Kunradersteen	22
Nivelsteiner zandsteen	30
Kolenzandsteen	37
Steensoorten, in kleine hoeveelheden toegepast	42
Tufsteen in Zuid-Limburg	56
Romeins gebruik van natuursteen in de provincies Limburg	61
Roland Dreesen & Alain Vanderhoeven	
Limburg binnen de Romeinse civitates – een geografische en historische situering	62
Goede materiaalkennis en Rome als rolmodel	65
Functioneel gebruik en materiaalkeuze	67
De gebruikte natuursteensoorten	73
Case studies	78
Geologische kaarten van Zuid-Limburg	94
Natuursteen als uiting van regionalisme vanaf het interbellum	97
Mieke van Bers & Daniëlle Takens	
Het Bisdom Roermond als belangrijkste opdrachtgever	99
De kerkenbouw in Limburg en het gebruik van natuursteen in het interbellum	100
Het gebruik van natuursteen in vergrootte bestaande dorpskerken	105
De kerkenbouw en natuursteen in Limburg na de Tweede Wereldoorlog	111
De kerkenbouw en natuursteen in Limburg na 1960	114
Natuursteen buiten Limburg	114
Besluit	115
Lokale bouwstenen ten toon gesteld	118
Zoektocht naar de oorsprong van de mergelsteen in het Sint-Lutgardisheiligdom van Tongeren	123
Michiel Duser, Ton Breuls, Luck Walschot & David Lagrou	
Bouwgeschiedenis van de Sint-Lutgardiskerk	124
Natuursteengebruik in het Sint-Lutgardisheiligdom	127
Vergelijking tussen de Berg van Haesen en de Roosburg	136
Stratigrafisch onderzoek in de Roosburg	137
Discussie en besluit: van unieke groeve tot een uniek gebouw	141

Onbekend maakt onbemind?	148
Bouwstenen in Zuid-Limburg: bewerking, verwerking en restauratie	153
Hendrik-Jan Tolboom	
Bewerking en toepassing	154
Verwerking en behandeling	167
Verwerking	170
Restauraties restaureren	178
Besluit	188
Limburgsche steen volgens A.L.W.E. van der Veen	190
Verfafwerkingen op Limburgse natuursteen	193
Angelique Friedrichs	
Geschilderde mergel	194
Afwerklagen op boerderijen in Zuid-Limburg	203
Naamse steen als architectonische expressie; het stadhuis van Maastricht	206
Reconstructie van historische verfafwerkingen op natuursteen	209
Kolenzandsteen buiten Limburg	216
Consolidatie van Maastrichtersteen	221
Tanaquil Berto, Hilde De Clercq & Sebastiaan Godts	
Onderzoeksmethodologie ter beoordeling van de noodzaak en de efficiëntie van een verstevigende behandeling voor natuursteen	222
Consolidatieproeven in labo op Maastrichtersteen	224
Experimenteel onderzoek in situ naar de consolidatie van reliëfs in Maastrichtersteen	228
Meer dan mergel	238
Over mergel als lokale bouwsteen en wat een identiteit mag kosten	245
David Lagrou & Wiel Felder	
Valkenburg mergelstad	246
Huidige situatie	248
Het beleid in Valkenburg	252
Behandeling van mergel	254
Toekomst	256
Besluit	256
Over de auteurs	260

Inleiding

Het zuiden van Nederlands Limburg met het aangrenzende deel van Belgisch Limburg en het noorden van de provincie Luik heeft onmiskenbaar een eigen identiteit, maar toch is het lastig om die identiteit te benoemen. Het landschap wordt enerzijds bepaald door de heuvels en anderzijds is er de grote, brede Maas. Maastricht wordt wel de ‘minst’ Nederlandse stad van Nederland genoemd. Onmiskenbaar laat de gebouwde omgeving hier grote gelijkenis zien met bijvoorbeeld Luik of Namen, verder stroomopwaarts aan de Maas gelegen. Duidelijk zichtbaar en voelbaar is de combinatie van baksteen in de gevel en Naamse steen voor raam- en deuromlijstingen. Ook geschilderde gevels horen hier in het straatbeeld, waar die op andere plaatsen vaak gekunsteld en mediterraan aandoen. Grote monumenten in natuursteen zoals diverse kerken, de restanten van de middeleeuwse stadsmuur en de ‘ouwe brug’ completeren het beeld.

Buiten Maastricht, in het heuvelland wisselen grote hoeves en kleine dorpen elkaar af. Ook deze dorpen roepen een specifieke, lokale sfeer op, doordat er veel vrijstaande of half-vrijstaande woningen zijn. Relatief groot, vaak voorzien van garage, en regelmatig gebouwd op een kelder. Niet alleen grote villa-achtige woningen zijn zo gerealiseerd, maar vooral ook de woning voor de ‘gewone’ man. Veel particulier opdrachtgeverschap, niet per definitie *mooi* of *rijk* vormgegeven, maar regelmatig gebouwd met behulp van lokaal gewonnen natuursteen. Opvallend is het gebruik van mergel, Kunrader kalksteen, Nivelsteiner zandsteen, kolenzandsteen en vuursteen aan allerhande bouwwerken in tot de verbeelding sprekende en voornamelijk bij wielrenners en wandelaars bekende dorpen zoals Epen, Eys en Valkenburg. Het gaat hier niet alleen om representatieve bouwwerken volledig gebouwd in natuursteen, maar zeker ook om kleine veldkapellen, hoeves, woningen, tuinmuurtjes, of gebouwonderdelen. Meer naar het oosten komt de vakwerkbouw naar voren met daarin ook het – vaak onzichtbare – gebruik van lokale kalkstenen. In en rond Parkstad wordt het landschap weer vlakker en zijn niet zozeer de bouwstijlen en bouwmethoden het voelbare verschil met elders, maar eerder de materiële en immateriële overblijfselen van de steenkoolwinning, de hele industrie en sociale structuur daar omheen, niet zelden vormgegeven met behulp van lokaal gewonnen steensoorten.

In dit boek wordt aan de hand van 8 hoofdstukken een geologisch, historisch, architectonisch en restauratietechnisch overzicht gegeven van vele aspecten die met de Limburgse bouwstenen samenhangen. Rijk geïllustreerd en met verwijzing naar het rijke arsenaal aan eerder geschreven artikelen en boeken, worden diverse disciplines bij elkaar gebracht in één boek waarbij de nadruk ligt op de twintigste en eenentwintigste eeuw. Deze publicatie is gemaakt naar aanleiding van de zesde editie van de Vlaams-Nederlandse natuursteendag, die op 8 en 9 juni 2017 plaatsvond in de provincie Limburg. Het boek vult daarmee niet alleen de al bestaande literatuur over mergel en ‘mergelgrotten’ aan, maar maakt ook deel uit van de rij syllabi en boeken die sinds de eerste Vlaams-Nederlandse Natuursteendag in Leuven in 2005 is verschenen.

Dit boek opent met een beknopt geologisch overzicht. Hierin worden de lokale bouwstenen van het zuiden van Nederlands Limburg en aangrenzende gebieden voorgesteld. Eerst worden de belangrijkste bouwstenen behandeld (mergel, Kunrader, Nivelsteiner, kolenzandsteen), daarna worden beknopt de steensoorten die slechts een gering deel van de bouwmassa uitmaken en soms slechts zeer lokaal gebruikt zijn, besproken (zoals Aachener Blaustein, zandsteen van St. Jean Sart, Vijlener kalksteen, Akener zandsteen, de steen van Holset en vuursteen).

In het tweede hoofdstuk wordt het Romeins gebruik van natuursteen aan de orde gesteld. Uit recent onderzoek is onder meer gebleken dat de Romeinen een uitstekende kennis hadden van de beschikbare natuursteen binnen de door hen bestuurde territoria. Bovendien wisten zij selectief gebruik te maken van natuursteen met het oog op de gewenste toepassingen en/of de status van het monument of gebouw. Het zwaartepunt van dit hoofdstuk ligt op de stad Tongeren en gerelateerd aan de regio Maastricht en de regio Heerlen.

De invalshoek van hoofdstuk 3 is het gebruik van natuursteen als een vorm van herleving of voortzetting van een plaatselijke bouwtraditie en waarden en daarmee als een uiting van regionalisme in de architectuur. Dit manifesteert zich vooral in de kerkbouw. Binnen het traditionele en conservatieve klimaat van de katholieke kerk bleven architecten zoeken naar vernieuwing. Dit heeft geleid tot een nieuwe identiteit die met name door het gebruik van natuursteen sterk regionaal verbonden is. Het is deze nieuwe identiteit die de architectuur zo eigen en bijzonder maakt. Eén specifieke kerk staat centraal in hoofdstuk 4: het Sint-Lutgardisheiligdom van Tongeren. De auteurs gaan hierin op zoek naar de herkomst van de gebruikte mergel aan dit kerkgebouw en komen uit bij de Roosburg of Romont op basis van de nog aanwezige winningssporen op blokken aan de kerk, archieven en de specifieke geologische kenmerken van het Roosburgblok.

Daarna volgt een drietal hoofdstukken waarin de materie op blokniveau centraal staat. Het ambacht van de mergelbewerker in heden en verleden, geschilderde afwerkingen, en de mogelijkheden van het gebruik van ethylsilicaat voor de versteviging van mergel komen hierbij aan de orde. Het boek sluit af met een beschouwing over de ervaringen en ambities in 'mergelstad' Valkenburg met betrekking tot het recent en toekomstig gebruik van mergel en Kunradersteen voor restauratie en nieuwbouw.

Daarnaast belichten diverse intermezzo's kleine onderwerpen die de natuurlijke bouwstenen van Limburg in breder perspectief zetten. Kortom; *Natuursteen in Limburg - Natuursteen uit Limburg*.





1

Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving

Waar de rest van Nederland altijd zijn toevlucht heeft moeten nemen tot import van natuursteen om te kunnen bouwen, heeft Zuid-Limburg, net als aangrenzend België en Duitsland, altijd de beschikking gehad over lokale natuursteen, al betekent dat niet dat er geen sprake was van import van elders. Namense steen (Maaskalksteen) is prominenter aanwezig in het straatbeeld van Maastricht dan de lokale mergel. Maar het gebruik van lokale steen in aspect van de Limburgse bouwkunst heeft altijd de aandacht getrokken, resulterend in publicaties als *Limburgse bouwstenen* van L. Keuller, E. Lahaye en W. Sprenger (1910), *Natuurlijke bouwsteensoorten van Zuid-Limburg* van W.J. Jongmans (1945), geoloog van het Geologisch Bureau voor het Mijngedebied in Heerlen, verschillende artikelen van F.H.G. Engelen in het tijdschrift *Grondboor en Hamer* in de jaren '70 van de vorige eeuw waarin met name ook de eeuwenlange winning en gebruik van mergel belicht werden (Engelen 1972, 1975, 1989) en verschillende publicaties van P. Felder (1989ab), W. Felder (1973, 1976a, 1989ab) en P. Bosch (1987, 1989), waarvan de laatste twee ook in hun *Krijt van Zuid-Limburg* (Felder & Bosch 2000) aandacht aan het gebruik als bouwsteen besteden. De verschillende stenen komen ook aan bod in de atlas *Natuursteen in Limburgse monumenten* van R. Dreesen, M. Dusar en F. Doperé (Dreesen et al. 2001). In sommige perioden weerklonk ook, met zeker stemvolume, de roep om vooral lokale steen te gebruiken in allerhande media. Ook is er in talrijke publicaties aandacht besteed aan de historische (ondergrondse) winning van met name de mergel (bijvoorbeeld Diederer 1989, Silvertant 2002, Hageman 2003, Dusar et al. 2005). Deze bijdrage zal zich

daarom focussen op de andere natuurlijke bouwstenen uit Zuid-Limburg en aangrenzende gebieden, vanzelfsprekend zonder de mergel over te slaan, en zonder het geologische detail in de bijdrage van M. Duser & R. Dreesen aan de 2e Vlaams-Nederlandse Natuursteendag over te doen (Duser & Dreesen 2007). Eerst worden de belangrijkste bouwstenen behandeld (mergel, Kunrader, Nivelsteiner, Kolenzandsteen), daarna worden beknopt de steensoorten die slechts een gering deel van de bouwmassa uit maken en soms slechts zeer lokaal gebruikt zijn besproken (zoals Aachener Blaustein, zandsteen van St. Jean Sart, Vijlener kalksteen, Akener zandsteen, de steen van Holset, vuursteen).

Ultrakorte schets van de geologie van Zuid-Limburg

Nederland kent twee regio's waar vaste gesteenten anders dan klei, leem en zand aan het oppervlak komen, Twenthe en de Achterhoek en Zuid-Limburg, ijzeroer daargelaten. Van die twee is Zuid-Limburg de enige waar de lokale steen ook als bouwsteen is gebruikt. Veruit het belangrijkste zijn de gesteenten uit het Krijt (145 – 66 miljoen jaar geleden) (1.01). De regio is niet voor niets veelvuldig als *Ons Krijtland*, -de titel van het boek van Eli Heimans (1911)-, of, in bredere ruimtelijke zin, *Mergelland*, aangeduid. Door het Krijt heen prikken zeer lokaal oudere gesteenten uit het Carboon (359 – 299 miljoen jaar

1.01 Geologische kaart van Zuid-Limburg en aangrenzende gebieden. Hertekend naar de geologische kaartbladen 1:50.000 Zuid-Limburg (Rijks Geologische Dienst 1984) en 1:100.000 Aken (Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen 1992).

Legenda:

Neogeen & Paleogeen:

-  Kieseloöliet Formatie
-  Formatie van Breda en Lid van Heksenberg
-  Formatie van Rupel
-  Formatie van Tongeren
-  Formatie van Holset
-  Verstoorde voorkomens van de Formatie van Holset (dolines)
-  Formatie van Houthem

Krijt:

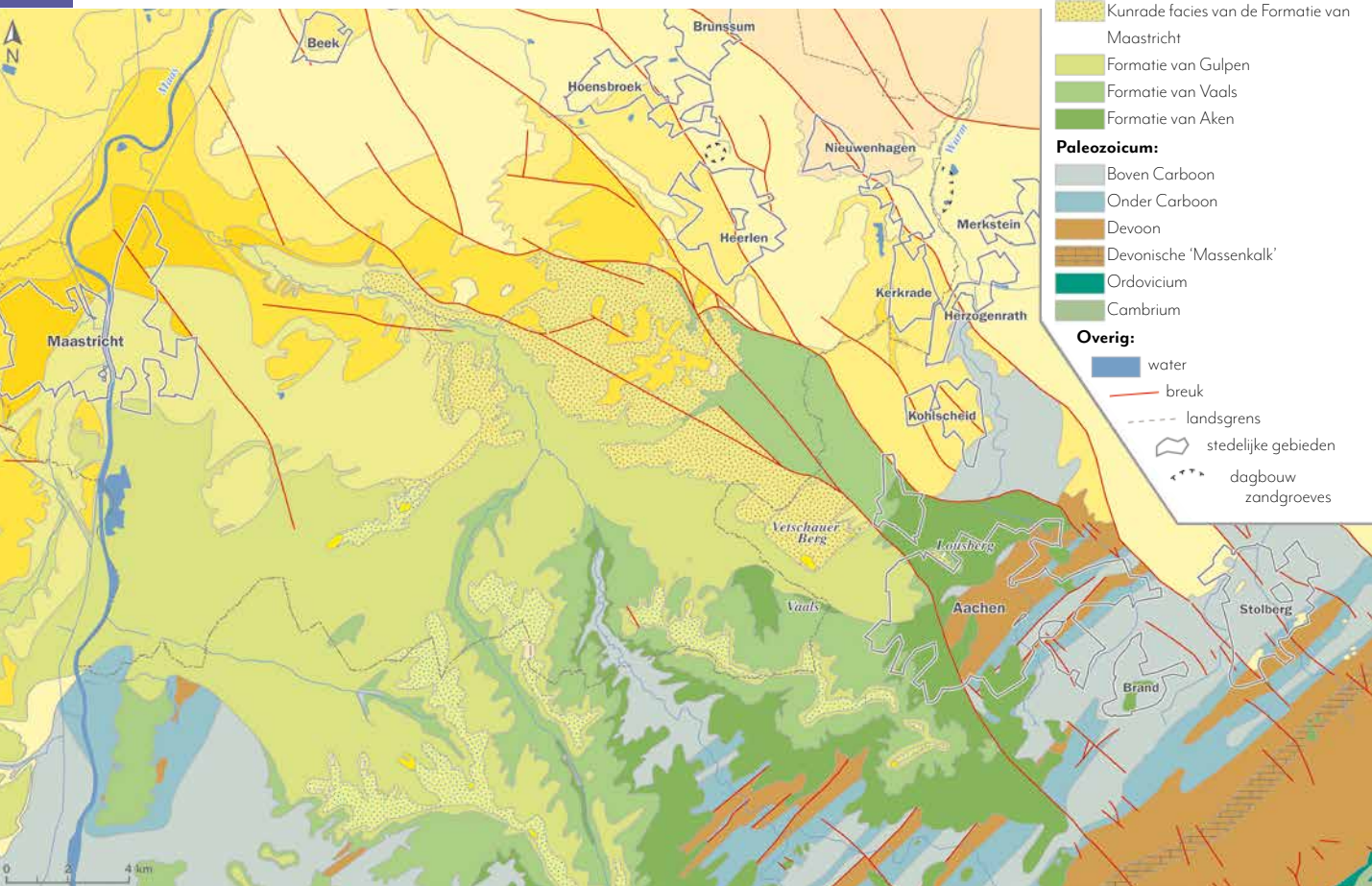
-  Formatie van Maastricht
-  Kunrade facies van de Formatie van Maastricht
-  Formatie van Gulpen
-  Formatie van Vaals
-  Formatie van Aken

Paleozoïcum:

-  Boven Carboon
-  Onder Carboon
-  Devoon
-  Devonische 'Massenkalk'
-  Ordovicium
-  Cambrium

Overig:

-  water
-  breuk
-  landsgrens
-  stedelijke gebieden
-  dagbouw zandgroeves



1.02
1.03



geleden). Daar bovenop liggen als restanten van een uitgebreidere bedekking gesteenten uit het Neogeen en Paleogeen - ingesned en bedekt door jongere afzettingen van onder meer de Maas en door löss. In de Euregio Maastricht-Aken-Luik-Hasselt komen in het Luikse en Akense nog oudere gesteenten dan die uit het Carboon voor, namelijk kalkstenen uit het Devoon (419 – 359 miljoen jaar geleden). Een goed beeld van de geologie van de Euregio wordt gegeven in Bless & Fernandez-Narvaiza (1993) en Walter (2010ab). De regio is goed bedeed met grondstoffen, van de al in prehistorische tijden gewonnen vuursteen (onder andere bij Rijkholt-St. Geertruid), steen- en bruinkool en de lood-zink ertsen in Plombières – Kelmis – Stolberg. En ook bouwstenen: Devoon en Carboon leveren blauw-grijze kalkstenen, de zogenaamde Aachener Blaustein, als bouwsteen. Uit het Boven-Carboon stamt in de Euregio de Kolenzandsteen. Uit de afzettingen uit het Krijt worden de mergel (of Maastrichtersteen), Kunrader steen, Vijlener kalksteen en vuursteen als bouwsteen gewonnen. Het Neogeen (23 – 2,6 miljoen jaar geleden) levert de Miocene Nivelsteiner zandsteen en de (waarschijnlijk) Oligocene steen van Holset. De in Maastricht zo prominent aanwezige Namense steen of Maaskalksteen wordt hier buiten beschouwing gelaten omdat ze al in veel andere publicaties behandeld is (onder andere Dreesen et al. 2001, Groessens 2004, Nijland et al. 2007, Duser et al. 2009).

Mergel of Maastrichtersteen

De Formatie van Maastricht, afgezet in het Maastrichtien (Boven-Krijt, 70,2 - 66 miljoen jaar geleden) bestaat uit twee soorten kalkstenen: de mergel in het westen en de Kunrader steen in het oosten (Umbrogo 1925, Kuyl 1980, Felder & Bosch 2000, De Mulder et al. 2003). *Mergel* is, behalve een karakteristieke bouwsteen, in dit verband ook een verwarrende naam. Geologen verstaan onder de gesteentenaam *mergel* een kleiïge kalksteen, terwijl de Limburgse mergel geen klei bevat. In Vlaanderen wordt de steen *Maastrichter-*

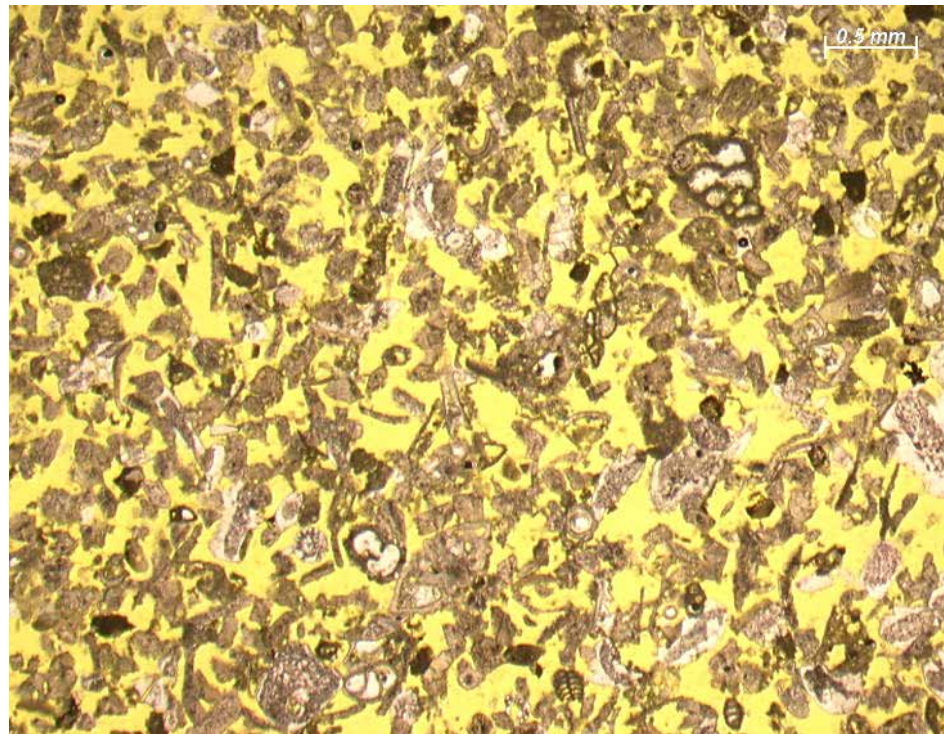
1.02 Detail van parement in mergel aan de Grendelpoort in Valkenburg (T.G. Nijland 2007).

1.03 Detail van parement in mergel aan de Hoofdstraat in Sibbe (T.G. Nijland 2005).

steen genoemd. De naam *Tuffeau de Maestricht* werkt, net als het in Nederland vroeger ook wel gebruikte *tufkrijt*, dan weer verwarrend met vulkanische tufsteen (bijvoorbeeld uit de Eifel), hoewel voor beiden (vulkanische en sedimentaire tuf) het gebruik etymologisch correct is. Hier hanteren we verder de in Nederland en aangrenzend Duitsland gangbare naam mergel, die zoals gezegd etymologisch wel maar petrografisch niet correct is. De mergel is een bijzonder zuivere, wit tot strogele kalkareniet, hoofdzakelijk bestaand uit fijn fossielgruis met veel microfossielen (1.02-1.03). Voorkomens van de steen zijn eeuwenlang geëxploiteerd met het oog op de landbouw, gebruik als bouwsteen, en later voor de cementproductie.

De steen is bijzonder poreus (ca. 40-50 vol.%) (1.04) met een erg lage druksterkte (slechts enkele N mm⁻²; TABEL 1.1), maar desondanks in Zuid-Limburg in alle perioden en bouwstijlen gebruikt, van de Romaanse architectuur tot heden. Met name buiten Limburg is de duurzaamheid van de mergel vaak in twijfel getrokken en ter discussie gesteld, hetgeen de Limburgse architect Keuller in 1921 in een brief aan de Delftse hoogleraar Bouwmaterialen Chr. Visser - naar aanleiding van diens negatieve, op laboratoriumtesten gebaseerde oordeel over de steen - deed verzuchten: *'Herhaaldelijk heb ik het gebruik van mergel als bouwsteen verdedigd tegenover niet Z. Limburgsche architecten. Het is mij slechts een enkele maal mogen gelukken hen te overtuigen. 'Een steen, die je met een mes kunt snijden en die bewerkt wordt met timmermansgereedschap!'* (Van der Veen 1920-1923). Om vervolgens een reeks bouwwerken op te sommen waaraan mergel met goed gevolg gebruikt is. In België komt Camerman tot

1.04 Microfoto van mergel (T.G. Nijland).



1.04

een zelfde conclusie in zijn overzicht van daar gebruikte kalkstenen uit de jaren '50 in relatie tot de weerstand tegen luchtvervuiling. Na de vaak lage waarden van de uitkomsten besproken te hebben, vraagt hij zich af: *'Que nous montre d'autre part la pratique ? Très nombreuses habitations parfaitement habitables; nombreux monuments anciens dont beaucoup remontent à l'époque gothique, où les pierres, en élévation, se sont dans la plupart des cas fort bien comportées; nombreux détails architecturaux, fines moulures, d'une exécution très délicate et pour lesquels beaucoup des pierres de qualité réputée se seraient mois bien comportées'* (Camerman 1951).

De hoge porositeit van de mergel heeft namelijk ook voordelen: door de vele (vrij grove) poriën is de vorstgevoeligheid beperkt; er is voldoende ruimte voor water en ijs en de isolatiecapaciteit is goed. De weervastheid wordt in de praktijk nog verhoogd door de vorming van een zogenaamd *calcin*, een dun huidje calciëet op het oppervlak van de steen, gevormd doordat kalk opgelost in het poriëwater op dat oppervlak neerslaat (Dubelaar et al. 2006). Het doorbreken of afdrukken van dit *calcin* (bijvoorbeeld door kristallisatie van zouten erachter), kan de verwerking aanzienlijk versnellen omdat de zachte mergel dan direct blootgesteld wordt aan de weersinvloeden. Om de vorming van een *calcin* te bevorderen, werd de steen vaak ingewassen met kalkwei, een oplossing van gebluste kalk (Overeem & Querido 1981, Dreesen & Duser 2004).

In de mergel worden van oudsher verschillende kwaliteiten onderscheiden: *'Sa qualité est extrêmement variable; et à cet égard l'expérience a fait voir que les pierres d'une carrière ont un usage particulier que celles des autres n'ont pas. C'est ainsi, par exemple, que le calcaire qu'on exploite dans les montagnes de Saint-Pierre, Lannay, Herr-et-Kerr, etc., n'est guère employé que pour les fondations; et on a remarqué qu'il se durcissait dans l'intérieur de la terre, que celui qui s'extrait dans les villages de Fauquemont, Berg, et lieux environnans, se durcit à l'air, et ne peut servir pour les fondations ...'*, zo constateerde een Franse ingenieur van het Corps des Mines toen hij de geologie (en beschikbare grondstoffen) in het bezette Limburg in ogenschouw nam (Clere 1814).

Herkomst en kwaliteit komen ruwweg samen in de aanduiding *blok*: Sibber blok (of steen) en Sichener blok of steen zijn de twee bekendste, maar er werd ondermeer ook gesproken van het Sint-Pietersblok, Cannerblok, Gronsveldblok, Valkenburger, Geulemer, Vilter en Roosborg blok (bijvoorbeeld Keuller et al. 1910, Keuller 1912, Flament 1917). De Sibber steen is genoemd naar het voorkomen van deze steen bij het dorpje Sibbe bij Valkenburg, waar de steen nog steeds gewonnen wordt. De Sichener steen is vernoemd naar de steengroeven van Zichen-Zussen-Bolder, enkele kilometers ten zuidwesten van Maastricht in Belgisch Limburg (Dreesen et al., 2001). De zachte steen werd (en wordt) op geheel andere wijze be- en verwerkt dan andere natuursteensoorten. De steen wordt gezaagd en geschuurd en niet met een slag afgewerkt (b.v Breuls 1994).

Toepassing van mergel in Nederland buiten Nederlands Limburg

Het aantal toepassingen van mergel door de eeuwen heen is dusdanig groot, dat ze hier niet opgenoemd worden (zie echter overzichten in onder andere Keuller et al. 1910, Zonneveld 1980, Felder & Bosch 2000) (1.05-1.06). De Romeinse winning was waarschijnlijk kleinschalig, maar secundair verwerkte Romeinse mergel wordt niet alleen in funderingen in Maastricht maar ook in Utrecht aangetroffen (bijvoorbeeld Rijntjes 1994). In de crypte van de Sint-Amelbergabasiliek in Susteren bevindt zich de uit mergel gehouwen sarcofaag van de Lotharingse koning Zwentibold, overleden in het jaar 900. Grootschalige winning van mergel is echter pas begonnen in de tweede helft van de 13e eeuw (Silvertant 2002).

De toepassing van mergel als bouwsteen buiten Limburg is na de Romeinse tijd notoir beperkt. Er zijn echter wel een aantal duidelijke toepassingen aan te wijzen, deels gebonden aan een specifieke periode. Zo documenteren de bouwrekeningen van de Utrechtse Dom onder de naam Maestrichter steyn, Triechtersteens, trichtersteuns en grontsveltsteen verschillende leveringen van mergel in de jaren 1477-1478, 1487, 1500 en 1506 (Tenhaeff 1946, Jappe Alberts 1969). Nog steeds komt mergel aan de Dom voor, al is de steen veelal niet herkenbaar. Vanaf circa 1535 wordt mergel op aanzienlijke schaal toegepast aan de stadsmuur van Nijmegen, onder meer aan de Hezelpoort en Stratemakerstoren (Hundertmark 2011; 1.07); de opheffing van de stapelrechten voor de steen in Venlo in dat jaar maakte dat dit bouw materiaal aanzienlijk goedkoper werd (Soentgerath 2007). Vanaf begin 16e eeuw tot in de eerste helft van de 17e eeuw duikt mergel op verschillende plaatsen in Brabant en het rivierengebied op, meestal in relatief kleine hoeveelheden op (vaak als decoraties) (Slinger et al. 1980, Donga 1987, Klück 1994, De Vries 1999, Nijland et al. 2009). Mergel komt voor als vulling van de stadsmuur van Nijmegen (1520-1525), aan de toren van de Sint-Nicolaaskerk te IJsselstein (1530-1535), gevel van het Maarten van

1.05 Mergel aan de Meussenhof in Cadier en Keer (T.G. Nijland 2015).

1.06 Mergel aan een huis aan de Rosstraat in Gulpen (T.G. Nijland 2015).

1.07 16e-eeuwse mergel aan de Stratemakerstoren in Nijmegen (T.G. Nijland, 2016).

1.08 Het Huis der Onbeschaamden aan de Waterstraat in Zaltbommel, met geschilderde Renaissance lijsten in mergel (T.G. Nijland 2005).

1.09 Speklagen van mergel tussen rood baksteen metselwerk aan Binnenpoort 6 in Culemborg (T.G. Nijland 2016).



1.07
1.08



Rossumhuis, (ca. 1535), gevel van het Huis der Onbeschaamden (ca. 1550, **1.08**), beide in Zaltbommel, Commanderie van St. Jan, Montfoort (1544), Latijnse school, Nijmegen (1544-1545), kasteel Waardenburg (1550-1551), Huis te Rumpt (1552), medaillons aan de kerktoren te Woudrichem (midden 16e eeuw), in de stadsrekeningen van Deventer ten behoeve van een nieuw rondeel (1560), ornamenten aan de huizen Schelluinderberg en 't Coemt al van God te Gorkum (1563), speklagen van kasteel Bouvinge in Ginneken (2e helft 16e eeuw), het Refugiehuis Mariënhage in 's-Hertogenbosch (1594) en het doxaal in de Petruskerk te Boxtel (1608). Get is ook gebruikt voor de speklagen van het huis aan Binnenpoort 6 in Culemborg (ca. 1600; **1.09**), de kasteelruïne van Batenburg (ca. 1600) en de kerk van Heusden (1638-1639). De toren van de Sint-Maartenskerk bevat eveneens mergel uit meerdere perioden, onder andere gebeeldhouwde kopjes uit ca. 1480 en ca. 1600 (www.collectiegelderland.nl, bezocht 2017-08-03), en in het parent. Ook is in de 16e eeuw mergel gebruikt voor

1.09





1.10

1.10 Bouwfragmenten van mergel uit opgravingen van afval in de achtertuin van Drift 27 in Utrecht (T.G. Nijland 2006).

1.11 Mergel in de vensterbogen van de Sint-Vituskerk in Blauwhuis door P.J.H. Cuypers (T.G. Nijland 2015).

1.12 Het altaar in de Sint-Vituskerk in Blauwhuis is door het atelier van Cuypers gemaakt uit mergel (T.G. Nijland 2015).

ornamenten aan het huis Dit is in Bethlehem te Gorkum, Nijmegen, het huis aan de Mariaplaats 22 in Utrecht en de in de 18e eeuw gesloopte gevel van het huis Drift 27 in Utrecht (1.10).

De 19e eeuw kent enkele opmerkelijke toepassingen buiten Limburg. Over de grens, in Aken, werd in 1902 de Heilig Kruiskerk opgetrokken in mergel, ontworpen door Joseph Buchkremer. De bekende Roermondse architect Pierre Cuypers bouwde verschillende Neogothische kerken in Noord-Nederland, waaronder de Sint-Vituskerk in Blauwhuis (1867-1871). Aan deze bruin-rode baksteen kerk gebruikte Cuypers niet alleen Bentheimer zandsteen, maar ook Limburgse mergel. De mergel gebruikte hij zowel aan de gevels,

1.11
1.12

1.13

Limburgsche Mergel.

1.14

Kapitaalkrachtige groeve heeft voor directe levering

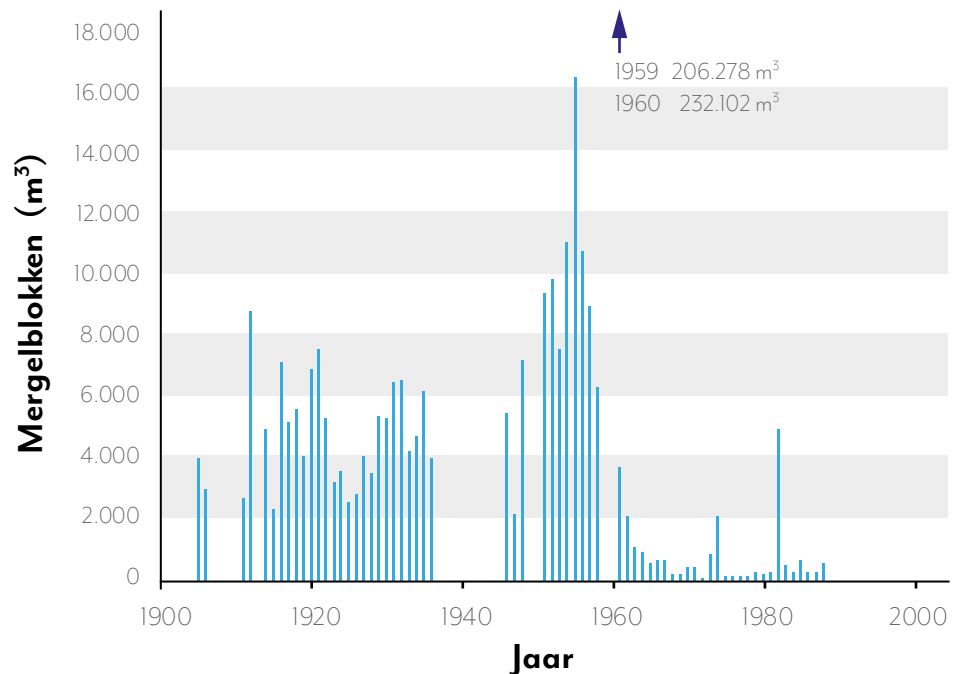
flinke quantiteiten beschikbaar.

Gegadigden gelieven zich te wenden onder R. S. 14058, Alg. Adv.-Bur. D. Y. ALTA, Amsterdam.



bijvoorbeeld voor de rozetvensters, als voor het gepolychromeerde altaar (1.11-1.12). Ook de binnenmuren van de op de Onze Lieve Vrouwebasiliek in Maastricht en de abdijkerk van Rolduc geïnspireerde Sint-Jacobus de Meerderekerk in Kethel bij Schiedam (1888-1890) zijn, net als die van Sint-Johannes de Doperkerk in Pijnacker (1892), in Sibber mergel opgetrokken; beiden zijn ontworpen door A.C. Bleys.

In 1912 zijn er 14 ondergrondse groeves waar mergelblokken gewonnen (3 in de Sint-Pietersberg, Geulemer, Koepel-, Vilter, Barakken-, (allen in Meersen / Berg en Terblijt) Valkenburger, Sibber, Geböschke (alle drie rond Valkenburg), Oud-Vroenhoven, Canerberg, Heide- (Houtem), Rother (Margraten), de Sint-Jozefvereniging in Heer en één in Cadier en Keer), waar te samen 8800 m³ mergelblokken gewonnen worden (Schuiling 1915). De Eerste Wereldoorlog leidt tot een duidelijke opleving van de mergelwinning (anoniem 1917a; 1.13-1.14), die in de jaren '20 voortduurt (1.15), al ondervindt men daarbij



1.13 Advertentie voor 'Limburgse Mergel' (Algemeen Handelsblad van 6 oktober 1916).

1.14 Advertentie voor kalksteen van de St. Pietersberg (Algemeen Handelsblad van 6 januari 1917).

1.15 Productie van mergelblokken in de periode 1905-1989 (Data: Schuiling 1915, Anoniem 1938c, Felder 1973, Engelen 1989).

1.15

in Nederland dan duidelijk concurrentie vanuit België (anoniem 1922), maar tot significantie toepassingen buiten Limburg komt het niet. Die opleving is van korte duur. ‘... *Tien jaar later was het verval al zoover voortgeschreden dat op de ‘Eerste Nederlandsche Bouwmaterialen Tentoonstelling’ ... te Maastricht [de z.g. ENBOUTEM, die plaats vond in 1931] ... het product der mergelgroeven nergens te vinden was. Voor de Kunrader kalksteen was althans nog een bescheiden hoekje gereserveerd [de Kunrader steengroeve fa. Schuck had een stand]. Maar van de bouwstof, waarin de oudste en beroemdste monumenten van ons gewest en van onze hoofdstad zijn opgetrokken, was schijn noch schaduw te bespeuren. De gemeentebesturen aan wie de eigendom en ‘t ontginningsrecht der groeven toebehoorde, hadden het niet de moeite waard geacht ‘den prachtige goudgeelen natuursteen’ ... ter expositie naar de Maastrichtse tentoonstelling te sturen. Toen de eigenaars zelf het hunnerzijds in den handel gebrachte product derwijze verwaarloosden, viel het niet lastig te voorspellen, dat de dagen van dit eeuwenheugend bouw materiaal geteld waren’* (anoniem 1941ab). Ook na de Tweede Wereldoorlog is er sprake van een opleving in de winning van mergel als bouwsteen, waarbij in de jaren ‘50 ook export plaats vindt vanuit Nederlands Limburg naar België (anoniem 1952). Deze praktijk gaat tot vandaag door voor restauratiedoeleinden.

De laatste jaren, waarin energiebesparing een belangrijk onderwerp is geworden, wordt de isolatiewaarde van mergel met enige regelmaat onder de aandacht gebracht. Toch is het aantal toepassingen buiten Limburg extreem beperkt gebleven. Een voorbeeld van de toepassing vanwege de isolatiewaarde zijn enkele woningen aan de Kampersteeg in Leiden uit de jaren ‘90 van architect P. van Veen (anoniem 1993; 1.16). In Zuid-Limburg voert met name de gemeente Valkenburg een actief beleid ter stimulering van het gebruik van mergel (bijvoorbeeld Silvester 2008), onder meer voor de kademuren langs de Geul (2009). Mooie moderne voorbeelden zijn ook de aanbouw van het Rijksarchief Limburg (1.17) en een villa aan het Verwershoekgrachtje in Maastricht (1.18).

Toepassing van mergel in België

Net als Nederlands Limburg kent Belgisch Limburg talrijke toepassingen van mergel als bouwsteen, met als prominentste wellicht de Onze Lieve Vrouwebasiliek in Tongeren. De verbreidingsgrens van mergel in historische monumenten valt ongeveer samen met de historische grens tussen Limburg (als Graafschap Loon of Prinsbisdom Luik) en Brabant (Dusar & Dreesen 2009). Ook daarbuiten is de steen toegepast, vooral stroomopwaarts in de Maasvallei. Een aantal claims van toepassingen uit de 12e eeuw, van mergel die bewerkt zou zijn in Maastricht en vandaar naar België gebracht, is echter onjuist:

1.16 Mergel aan woningen uit de jaren ‘90 aan de Kampersteeg 10-12 in Leiden (T.G. Nijland 2013).

1.17 Toepassing van mergel aan de aanbouw van het Rijksarchief Limburg in Maastricht (T.G. Nijland 2011).

1.18 Moderne toepassingen van mergel aan het pand op het Verwershoekgrachtje 40 in Maastricht (T.G. Nijland 2004).

1.19 Vensters van mergel in parement van Maaskalksteen (Namense steen) aan de St. Martin in Luik (T.G. Nijland 2008).

1.20 Mergel aan het Gotisch hoogkoor van de St. Denis in Luik (T.G. Nijland 2009).



1.17
1.18



De determinatie van de kapitelen in de Sint-Baafsabdij in Gent als mergel (Tollenaere 1957) is twijfelachtig; het gaat hier eerder om Caensteen. Het Romaanse noordportaal van de Onze Lieve Vrouwekerk in Dinant (Tollenaere 1957, Den Hartog 1992) is niet uit mergel, maar uit Kolenzandsteen vervaardigd. In de Gothiek vindt de mergel ruime toepassing in Luik, bijvoorbeeld voor kolommen van de Saint-Paul (13e eeuw), de vensters van de Saint-Martin (1506-1542; **1.19**) en aan het koor van de Saint-Denis (16e eeuw; **1.20**), de gewelven van de barokke Saint-Loup in Namen. Dit is niet verwonderlijk aangezien de Sint-Pietersberg bij Maastricht tot Luik behoorde. Een interessante 18e eeuwse toepassing van mergel uit Zichen is het timpaan van het stadhuis van Hoei (1766; Mardaga 1990). Vroeg 20e eeuws gebruik van mergel in kerkenbouw buiten Limburg is dikwijls het werk van Limburgse architecten (bijvoorbeeld provinciaal architect Herman Jaminé in Linden en Hoeilaart).

1.19
1.20



1.21
1.22

Kunradersteen

De Kunrader steen is kenmerkend voor het oostelijke deel van het dagzoomgebied van de Formatie van Maastricht en omvat als bouwsteen meer lokale varianten aangeduid met namen als steen van Krouberg (Crouberg, Crauberg), steen van Ransdaal, steen van Simpelveld en Bocholtzer steen (voor die laatste, zie Tolboom 2012). In Belgisch Limburg komt de steen voor ten noorden van het mijngebied. Aan de Duitse kant van de grens wordt de steen als Vetschauer kalksteen aangeduid (bijvoorbeeld Debey 1849, Walter 2015). De Kunrader steen (1.21-1.22) is met name ontsloten rond Voerendaal, in oude, veelal slecht toegankelijke groeves en in de steile randen van het Plateau van Ubachsberg (Felder 1978, Felder & Bosch 2000) en in de in 2012 geopende Kunrader steengroeve. In Duitsland is de steen ontsloten op en rond de Laurensberg en Lousberg (Kasig 1998). Hoe de afzettingen van de Kunrader steen zich stratigrafisch verhouden tot andere afzettingen, is de afgelopen decennia onderwerp van debat geweest. Felder (1975) beschouwde

1.21 Gekantrechte blokken Kunrader kalksteen in het parement van de Wilhelminabrug in Maastricht (T.G. Nijland 2016).

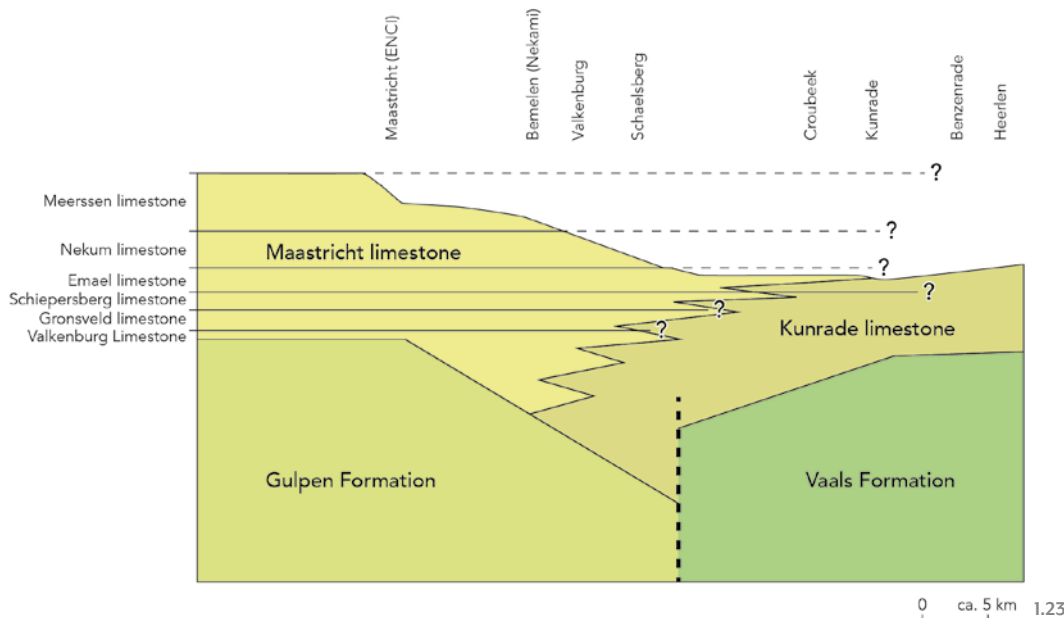
1.22 Ruwe blokken Kunrader kalksteen in het parement van de Sint-Antonius van Paduakerk in Eindhoven (T.G. Nijland 2010).

1.23 Kunrader kalksteen als lithofacies member van de Maastricht Formatie (Naar Felder & Bosch 2000).

1.24 Karakteristieke afwisseling van harde en zachte banken Kunrader kalksteen in de Kunrader steengroeve in Voerendaal (T.G. Nijland, 2013).

1.25 Microfoto met een overzicht van de microstructuur van de harde bouwsteen-kwaliteit van de Kunrader kalksteen (T.G. Nijland, parallel gepolariseerd licht).

1.26 SEM microfoto met typisch microfossiel in Kunrader kalksteen (T.G. Nijland).



0 ca. 5 km 1.23

1.24



het gehele pakket Kunrader kalksteen als onderdeel van de Formatie van Maastricht, terwijl Felder & Bless (1989) en Jagt & Jagt-Yazykova (2012) het onderste deel van de Kunrader kalksteen op basis van biostratigrafie en ecozonering correleren met de Lanaye kalksteen die het bovenste deel van de Gulpden Formatie vormt. Afbeelding 1.23 geeft een schematisch west-oostprofiel met de correlatie van de Kunrade kalksteen met de verschillende laagpakketten (*members*) in het westelijke deel van de Maastricht Formatie, volgens de interpretatie van Felder & Bosch (2000).

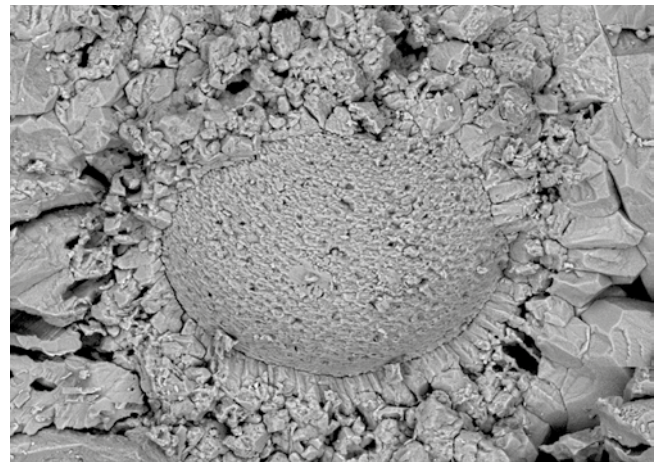
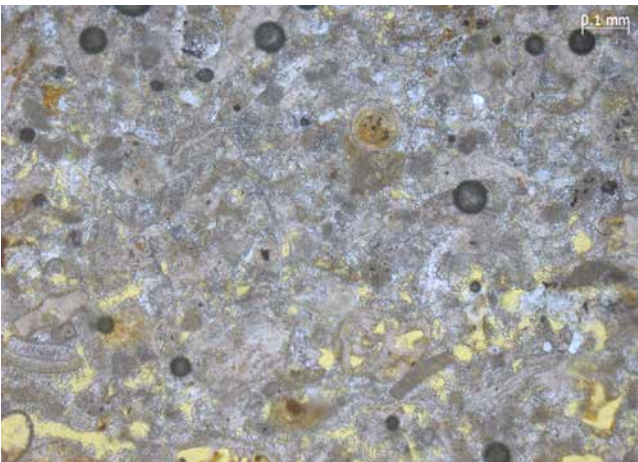
De Kunrader steen verschilt duidelijk van de zeer zachte en erg poreuze mergel in het zuidwestelijke deel van de Formatie van Maastricht. Harde en zachte banken van licht geel tot grijze, soms meer bruinige kalksteen, in de regel 20 tot 30 cm dik, wisselen elkaar af (1.24), al komen banken tot ca. 1 m dik voor op bijvoorbeeld de Putberg (Jongmans & Van Rummelen 1940). De Kunrader steen is een middel tot grofkorrelige kalkareniet met een hoog (en soms zeer hoog) gehalte aan allerlei fossielfragmenten,

23

z.g. bioklasten, van enkele millimeters groot (Romein et al. 1977, Felder 1978, Felder & Bless 1989, Duser & Dreesen 2007; 1.25-1.26); soms komen ook macroscopische fossielen en graafgangen voor (1.27), een enkele keer zwarte vuursteenlenzen (1.28). De Kunrader steen is een dicht gesteente, met een variabel kwartsgehalte in de vorm van geïsoleerde, hoekige, 0,01 tot 0,13 mm grote korrels (1.29). Dit in tegenstelling tot de mergel, waarin kwarts afwezig is. Het silicagehalte kan oplopen tot circa 7 en 27 gew.% SiO_2 in de meer en minder verharde banken (Van Waterschoot van der Gracht 1918, Klein & Van Rummelen

1.25

1.26





1.27

1.28

1925, Van Os 2012; 1.30). In vergelijking met de mergel is de als bouwsteen gebruikte Kunrader steen veel sterker, met een hogere dichtheid en veel lagere porositeit (TABEL 1.1).

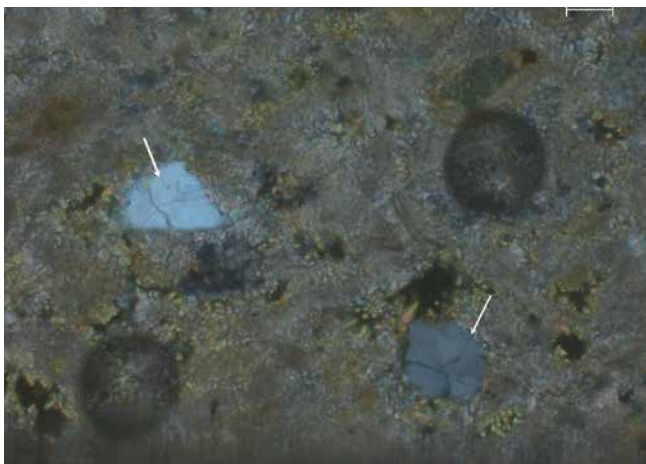
Gebruik van Kunrader in met name de 20e eeuw

Ondanks zijn goede mechanische eigenschappen en weervastheid heeft de Kunrader steen het in vergelijking tot de mergel nooit helemaal gemaakt. Het gebruik was in de Romeinse tijd veel beperkter en lokaler dan van de mergel, eigenlijk alleen de regio Heerlen-Voerendaal (Nijland et al. 2017). In Romeins Maastricht komt Kunrader niet voor (Panhuysen 1996). Tot in de 20e eeuw bleef dat zo. Dit geldt ook voor Belgisch Limburg ten westen van de Maas. Lokale voorbeelden van het gebruik van Kunrader zijn onder meer de toren van de Sint-Laurentiuskerk in Voerendaal (12e eeuw), de Schelmentoren in Heerlen (12e eeuw), de Sint-Pancratiuskerk, eveneens in Heerlen (toren 1394, maar koor, transepten en vieringtoren 1901-1904, arch. J. Cuypers), Weltermolen met 18e eeuwse toren, hof Strijthagen in Welten (17e-18e eeuw). In Duitsland komt de steen met enige regelmaat voor in Aken, zij het in kleine hoeveelheden. De steen is daar gewonnen in het gebied van de Laurensberg en aan hoeves gebruikt (Kasig 1998). Een mooi voorbeeld is de 16e-17e eeuwse

1.27 Graafgangen in Kunrader kalksteen aan de Sint-Remigiuskerk in Simpelveld (T.G. Nijland 2016).

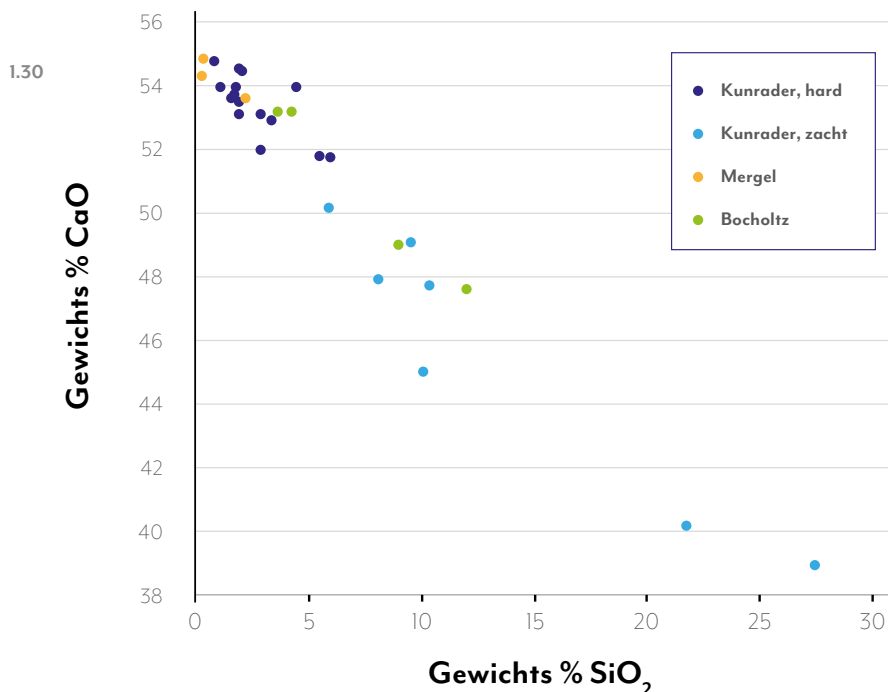
1.28 Zwarte vuursteenlenzen in Kunrader kalksteen aan de Sint-Remigiuskerk in Simpelveld (T.G. Nijland 2016).

1.29 Microfoto met geïsoleerde kwartskorrels in Kunrader kalksteen (T.G. Nijland, kruislings gepolariseerd licht).



1.29

1.30 Chemische samenstelling, in termen van CaO (kalk) versus SiO₂ (silica) van Kunrader kalksteen en de Bocholtz-variant daarvan in vergelijking met mergel (Data: Van Waterschoot van der Gracht 1918, Klein & Van Rummelen 1925, Van Os 2012).



TABEL 1.1 Materiaaleigenschappen van enkele van de voornaamste steensoorten¹.

		mergel	Kunrader	Nivelsteiner	Kolenzandsteen
Dichtheid, schijnbaar	kg dm ⁻³	1,25 – 1,49	1,96	1,89 – 1,98	
Dichtheid, werkelijk	kg dm ⁻³	2,62 – 2,83	2,70	2,62 – 2,71	
Porositeit, open	kg dm ⁻³	29,2 – 53,8	21,4	20,3 – 25,7	
Porositeit, totaal	vol.%	41 – 50,2		25 – 32,1	
Verzadigingscoëfficiënt	vol.%			0,76 – 0,89	
Waterabsorptiecoëfficiënt					
Druksterkte	N mm ⁻²	0,08 – 4,9	99,4 – 136,8	22 – 53,3	149 ± 382
Treksterkte	N mm ⁻²	0,03 – 0,08			

Data uit: Van der Veen (1920-1923), Klein & Van Rummelen (1925), Camelet et al. (1974), Grimm (1990), Blume & Rankers (2006), Dusar et al. (2009), Van Hees & Nijland (2009), Resic et al. (2010), Pytlík & Van Baars (2015) en niet gepubliceerde data TNO.

Noten: ¹ Deze data zijn uitsluitend indicatief, en geen rekenwaarden. Een deel van de schaarse data is oud en niet volgens de huidige normen bepaald. Een deel van de materialen vertoont daarnaast aanzienlijke spreiding. ² Het betreft hier geen bouwsteen (daarvoor konden geen data achterhaald worden), maar Kolenzandsteen uit het Westfalen uit de ondergrond van Luik (het metrotracé).



1.31

1.32

noordelijke Niersteiner Hof aan de Laurensberger Strasse in Laurensberg, een voorstad van Aken. In Aken zelf komt Kunrader onder meer voor aan de Ponttor, het huis Löwensstein en de Barbarossamuur.

Ook bij restauraties dolf de steen het onderspit. Al in de 19e eeuw constateert een anonieme 'advocaat' van de Kunrader steen in de Maasgouw van 16 februari 1889: *'De meeste kerken in de streek zijn oorspronkelijk gebouwd van Kunradersteen, doch later hersteld met bakken- of mergelsteen.'* (anoniem 1889). Enkele jaren eerder al betreurde de bekende Limburgse oudheidkundige Jos. Habets het negeren van de Kunrader steen: *'In onze dagen hebben de Kunrader groeven haar ouden luister verloren. Men ziet er nog wel kalkovens, en de omwonende bevolking haalt er nog wel steenen om hof en stal te bevoeren, maar zelden wordt de Kunrader steen voor nieuwe gebouwen gebruikt. De baksteen en het tufkrijt van Sibbe hebben ze geheel verdrongen. Als men vloersteen nodig heeft, haalt men ze te Namen, en voor het beeldhouwwerk laat men uit Frankrijk de steen van Rochefort komen. Maar wij stellen in gemoede de vraag, of de groeven van Kunrade en Crouberg de vergetelheid en die minachting van de zijde der moderne bouwmeesters verdienen. In afwachting, dat de goede inheemsche steen in eere hersteld worde, constateren wij met voldoening, dat Kunrade het materiaal levert voor de restauratie van de monumentale kerk van Odilënberg [1.32], welke geschiedt onder de kundige leiding van den heer Keyser, architect uit Venlo. Duizend jaar eerder hadden ook de eerste bouwmeesters hun steenen uit Kunrade betrokken.'* (Habets 1881, in de vertaling van anoniem 1917a).

Met de Eerste Wereldoorlog komt de kentering. Halverwege de oorlog begint Nederland de gevolgen voor de import van bouwmaterialen duidelijk te merken. De winning van grondstoffen op Nederlands grondgebied neemt een nieuwe hoogte (1.33). In Limburg worden nieuwe kalkovens opgericht (Nillesen 1989, 2011), vaak door investeringsmaatschappijen uit het westen. De winning van zilvezand wordt ter hand genomen (Beaujean 1954, Nijsters 2006). Ook de beschikbaarheid van geïmporteerde kalksteen uit

1.31 Restanten van Romeins muurwerk in Kunrader kalksteen, Thermenmuseum Heerlen (T.G. Nijland 2014).

1.32 Kunrader kalksteen aan het schip van de Basiliek van de H.H. Wiro, Plechelmus en Otgerus in St. Odilënberg (T.G. Nijland 2015).



1.33 Advertentie van kalkbranderij 'De Mijnstreek', tevens leverancier van 'Kunradersteen' (Limburgsch Dagblad van 1 juli 1922).

bijvoorbeeld Frankrijk komt in de loop van de oorlog onder druk te staan (bijvoorbeeld Quist 2011). De lokale natuursteen komt weer in de belangstelling. De winning van mergel wordt intensief ter hand genomen (anoniem 1917b, 1922). Waar de kalkovens in de jaren twintig vaak ook weer failliet gaan, blijft de eerste decennia van de 20e eeuw de belangstelling voor de lokale steen: mergel, Kolenzandsteen van Epen, Nivelsteiner, maar toch vooral de Kunrader. In 1917 constateert de krant *De Tijd*, die de boven geciteerde klacht van Habets nog uitgebreider citeert: 'Zoo schreef Jos. Habets in 1881. Intusschen gaat na 35 jaar zijn wensch in vervulling. De Kunrader steen is in eere hersteld. De tijd is voorbij dat men oud-romaansche kerken in Limburg met het minderwaardige tufkrijt (sic !) restaureerde. De kerken van Heerlen en Klimmen zijn in Kunrader steen gerestaureerd en vergroot ...' (anoniem 1917a).

In de daarop volgende jaren '20, '30 en '40 zullen herhaaldelijk overzichten van Limburgse stenen in de media verschijnen (Klein & Van Rummelen 1925, anoniem 1938a, Jongmans & Van Rummelen 1940, Jongmans 1945), alsmede pleidooien voor het gebruik daarvan. Zo schrijft de *Limburger Koerier* op 13 mei 1938 in een artikel getiteld *Woningbouw in Zuid-Limburg. Werkverschaffing, natuursteen en nog iets* hoe geëigend de Kunrader steen is voor gebruik in het Limburgse landschap: 'Daarnaast groote, machtige boerenhoeven in mergelblok of Kunrader steen, eenvoudig in lijn en constructie, maar monumentaal in het landschap, volkomen passend in de heuvelachtige omgeving van groenige weiden en akkers omzoomd door schaduwrijk hout. Daarginds ligt de groeve om den van eenvoudigen en ongekunstelden schoonheidszin bezielenden bouwmeester in staat te stellen den mensch een geschikte werk- en woongelegenheid op eigen grond in zijn eigen sfeer te scheppen.' Om vervolgens een expliciet pleidooi voor de steen te houden: 'Daarnaast behoort propaganda gemaakt te worden voor het gebruik van veel sierlijker ruwe veldovensteen en in Zuid-Limburg speciaal voor het gebruik van de inheemsche natuursteen: de mergel en de Kunrader steen. Vooral deze laatste leent zich wegens zijn door veel meer dan duizendjarig gebruik bewezen weervastheid uitstekend voor het stichten van groote, zoowel als kleine bouwwerken ... Het gebruik van de inheemsche en speciaal de Kunrader steen kan eenerzijds een blijvende bron van inkomsten zijn voor tal van arbeiders, indien daarvoor de noodige propaganda wordt gemaakt anderzijds ook veel er toe kunnen bijdragen om 't landelijk schoon van Zuid-Limburg te bevorderen en het karakteristieke van onze mooie landstreek te behouden.' (anoniem 1938b). Overigens duikt de (al dan iet vermeende) aantasting van het landschap door de groeves ook in de jaren '30 al in de discussies op (anoniem 1938c).

1.34
1.351.36
1.37

1.34 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Kunrader kalksteen (en mergel): Sint-Lambertuskerk te Maastricht (T.G. Nijland 2014).

1.35 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Kunrader kalksteen (en mergel): Sint-Johannes de Doperkerk in Mechelen (T.G. Nijland 2015).

1.36 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Kunrader kalksteen (en mergel): H.H. Monulphus en Gandolphus-kek in Berg en Terblijt (T.G. Nijland 2015).

1.37 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Kunrader kalksteen (en mergel): Sint-Theresiakerk in Ransdaal (T.G. Nijland 2016).

1.38 Woonhuis uit Kunrader kalksteen aan de Plenkertweg in Valkenburg aan de Geul (T.G. Nijland 2015).

1.39 Café aan de Onderstestraat in St. Gerlach (T.G. Nijland 2014).

Vanaf de Eerste Wereldoorlog tot de Tweede Wereldoorlog wordt op aanzienlijke schaal nieuw in Kunrader steen gebouwd. Verschillende architecten pasten de steen toe, vaak voor de plint of het basement, soms voor hele delen van het opgaande muurwerk: Huibert van Groenendael aan de Sint-Lambertuskerk in Maastricht (1916; **1.34**), Jos Seelen aan de voormalige mijnschool (later HTS) te Heerlen (1922), Jos Cuypers aan het nieuwe koor en transept van de Sint-Johannes de Doperkerk in Mechelen (1935; **1.35**), Fritz Peutz aan de H.H. Monulphus & Gandolphus in Berg en Terblijt (**1.36**) en de Sint-Theresia van het Kind Jezuskerk in Ransdaal (1932; **1.37**), Alphons Boosten aan de plint van de Sint-Gerardus Majellakerk in Heksenberg (1936-1938), Anton Swinkels aan de Sint-Remigiuserk in Simpelveld (1921-1925 / 1935-1937), Jac. Beurgens voor de uitbreiding (transept en koor) van de Sint-Bernarduskerk in Ubachsberg (1924), Jan Beersma aan de plint van het voormalige gemeentehuis van Ubach over Worms (1931), rijksbouwmeester Gustaaf Bremer aan het toen nieuwe Gouvernementsgebouw in Maastricht (1930-1935) en als bekleding van de aanbrug aan Wycker zijde van de Wilhelminabrug (1930-1932). De steen vind ook haar toepassingen aan gewone huizen (**1.38-1.39**).

Een enkele keer komt het voor de Tweede Wereldoorlog tot toepassing buiten Limburg, zoals aan de H. Antonius van Padua of Steentjeskerk in Eindhoven van Huibert van Groenendael (1919). Met name in de jaren '50, wanneer er wordt teruggегреpen op de inheemse steen, zijn er een aantal in het oog springende toepassingen buiten Limburg, waaronder het z.g. Bunkerhuis aan de Ruychroklaan in Den Haag (arch. R. Romke de Vries, 1950-1951), de plint van Châlet Suisse in het Westerpark in Rotterdam (1957), de plint van de H.H. Martelaren van Gorcum in Den Haag (arch. N. Molenaar jr., 1954-1956), aan de Petrus Canisuserk in Nijmegen (arch. J. Coumans, W. van Dael & A. Siebers,



1.38
1.39



1958-1960; 1.40), verschillende woningen aan de Dennenweg in Assen (eind jaren '50), de Multatuluschool in Amsterdam (arch. J. Leupen, C. van de Wilk & C. Feltkamp, 1952-1953), en woningen aan de Gooiersgracht in Laren (Noord-Holland). Een voorbeeld van eclectische toepassing van Kunrader steen buiten Nederland is de voorgevel van de woning aan de Tervuursevest 170 te Leuven uit 1937, gebouwd door architect Th. Vanderstraeten in een grote diversiteit aan natuursteen (Dusar et al. 2014; 1.41).

Nivelsteiner zandsteen

De winning van zilverzand in Nederland gaat terug tot de Eerste Wereldoorlog (Beaujean 1954, Nijsters 2006). In Nivelstein bij 's-Hertogenrade, direct over de grens bij Kerkrade, is al veel langer sprake van de winning van zilverzand en van zandsteen (1.42). De glasindustrie was en is een belangrijke afnemer van de zanden. De zandsteen heeft zich daar gevormd boven op de zilverzanden. Zilverzand is een Nederlandse naam voor wat geologen puur silica zand noemen. Het zijn zanden uit de geologische periode Mioceen (23 – 5,3 miljoen jaar geleden), waar door uitloging door humuszuren vrijwel alle andere bestanddelen zoals ijzer verdwenen zijn (Kuyl 1973, Van der Meulen et al. 2009, Van Loon 2009, Dreesen & Dusar 2012). De zanden behoren tot het Laagpakket van Heksenberg (en lokaal Vrijherenberg) van de Formatie van Breda (TNO Nomenclator 2003). Het zijn goed gesorteerde, fijnkorrelige zanden, afgezet door de wind en in een strand/getijdenmilieu in het etuarium van de proto-Rijn langs de zuidelijke Noordzee. De uit deze zanden gevormde zandsteen zijn niet alleen ontgonnen in Nivelstein, maar ook in Opgrimbie in België (Gulinck 1961, Dreesen et al. 2005). Ook in de groeve Beaujean in de Heksenberg bij Heerlen komen zandsteenblokken voor (Van der Waals et al. 1962, Nijland & Dubelaar 2017), maar deze zijn voor zover bekend niet als bouwsteen gebruikt. De mijnningénieur Van der Veen die in de jaren '20 voor de toenmalige Rijkscommissie voor de Monumentenzorg onderzoek deed naar gebruikte en vervangende natuursteen in monumenten (bijvoorbeeld Quist & Nijland 2013) heeft naar bruikbare steen gezocht, maar vond die niet. In december 1920 was hij nog optimistisch: *'Daar ik in 1912 binnen onze grenzen een dagzoom vond, waarin dit gesteente eenige vastheid bezit ... daarna nagaan of het gesteente nabij den dagzoom voldoende vastheid bezit'*, maar twee maanden later meldt hij de Rijkscommissie: *'Voorlopig heb ik op Hollandsch grondgebied geen dagzoom gevonden, waauit harde steen gewonnen kan worden ...'* (Van der Veen 1920-1923).

De Nivelsteiner is een witte tot gelige, soms geel tot bruin gevlamde, goed gesorteerde zuivere kwarts zandsteen (1.43-1.44). Behalve kwarts komen soms enige gesteentefragmenten, kaliveldspaat en wat accessoria voor. De korrelgrootte is typisch ca. 0,2 tot 0,3 mm, met uitschieters naar boven en beneden tot ca. 0,1 en 0,7 mm. De totale porositeit is ca. 25 tot 32 vol.% (1.45, TABEL 1.1). De sterkte is variabel: sommige blokken zijn slecht verkit en makkelijk met de hand te verkrumelen, andere halen een druksterkte van ruim

1.40 Kunrader parement aan de Petrus Canisiuskerk in Nijmegen (T.G. Nijland 2016).

1.41 De eclectische gevel van Tervuursevest 170 in Leuven met onder andere Kunrader kalksteen (T.G. Nijland 2017).

1.42 Blokken Nivelsteiner zandsteen bovenop zilverzand in de groeve te Nivelstein (Archief TNO – Geologische Dienst Nederland).

1.40
1.41



1.42



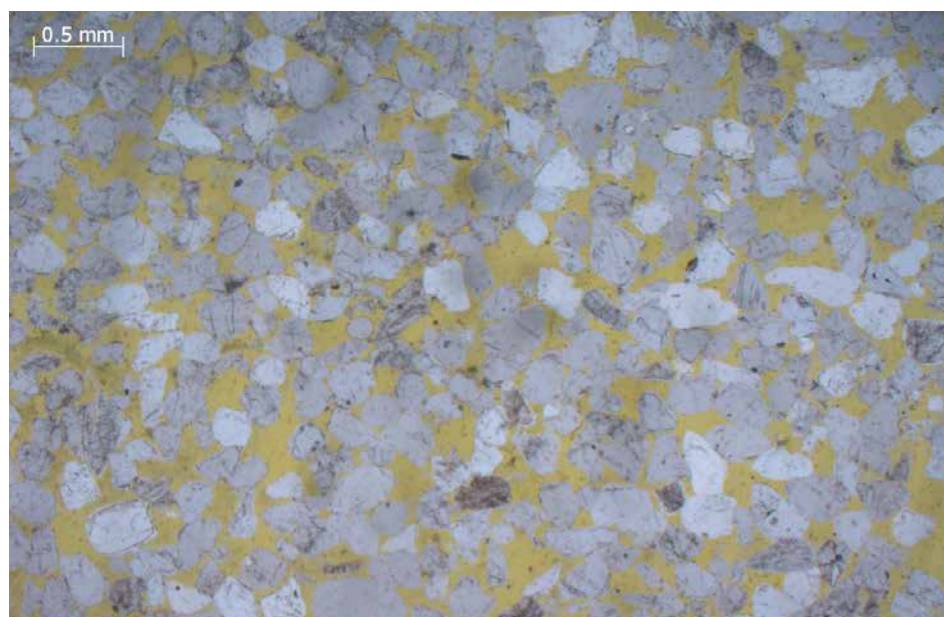


1.43
1.44

50 MPa (TABEL 1.1). De in Nivelstein gewonnen Nivelsteiner zandsteen is in de literatuur ook wel aan geduid als zandsteen van Herzogenrath, terwijl de Belgische variant daar bekend is als Bolderiaanzandsteen (Dreesen et al. 2001, Duser et al. 2009).

Gebruik van Nivelsteiner in de Middeleeuwen en daarvoor

De Bolderiaanzandsteen werd in België al in de prehistorie gebruikt. Slijpsporen aan de Holsteen van Zonhoven (west van Genk), een beschermd geologisch monument duiden hier op; in latere eeuwen bleef dit gebruik gehandhaafd. Prehistorisch transport van deze steensoort voor rituele doeleinden (bijvoorbeeld de zogenaamde *cromlech* (steencirkel) van Diepenbeek bij Hasselt, waarvan een restant is opgesteld in de tuin van het Konink-



1.45

1.43 Parement in Nivelsteiner zandsteen aan de Heilige Hart van Jezus of Koepelkerk in Maastricht (T.G. Nijland 2016).

1.44 Parement in Nivelsteiner zandsteen aan de Sint-Mauritiuskerk in Schin op Geul (T.G. Nijland 2010).

1.45 Microfoto met overzicht van de microstructuur van Nivelsteiner zandsteen (T.G. Nijland, parallel gepolariseerd licht).

1.46
1.47



lijk Atheneum van Hasselt) kan daarentegen niet worden bevestigd (Dreesen & Dusar 2012). In bandkeramiek nederzetting Aldenhoven bij Gulik, zijn artefacten gemaakt van Nivelsteiner zandsteen aan getroffen (Schön 2009).

In de Romeinse tijd kent de Nivelsteiner zandsteen aanzienlijke verbreiding in de door de Romeinen bezette delen van Nederland, waarbij de steen gebruikt wordt voor onder meer grenspalen, sarcofagen, altaren en zuilen, maar ook voor gewoon metselwerk (Nijland et al. 2016, 2017 en referenties daarin). Ook in Tongeren is de steen door de Romeinen toegepast (Dreesen & Coquelet 2013, Verhoeven et al. 2016). Hoewel de annalen van de abdij van Rolduc al in 1117 spreken van een steengroeve in het bezit van de kerk in Nivelstein (Heidbüchel & Kramer 1990) en de steen in de Middeleeuwen niet alleen aan de abdij van Rolduc en de Sint-Willibrordkerk in het Duitse Merkstein (1135) wordt toegepast, maar ook aan verschillende Limburgse kerken zoals Sint-Pancratiuskerk in Heerlen (1.46) en de Sint-Cunibertus in Wahlwiller (1.47), is het opmerkelijk dat in de 11e eeuw, ook buiten Limburg, massieve, monoliet kolommen van Nivelsteiner zandsteen hun toepassing vinden, zoals in de cryptes van de Sint-Servaesbasiliek in Maastricht, de Pieterskerk en Paleis Lofen in Utrecht, de Grote of Lebuïnuskerk in Deventer en de Sint-Amelbergabasiliek in Susteren (Nijland & Dubelaar 2017).

1.46 Nivelsteiner zandsteen te midden van Kunrader kalksteen aan de Middeleeuwse onderste geleding van de toren van de Sint-Pancratius in Heerlen kerken (T.G. Nijland 2014).

1.47 Nivelsteiner zandsteen geflankeerd door Kunrader kalksteen en baksteen aan de Sint-Cunibertuskerk in Wahlwiller (T.G. Nijland 2015).

Het Gotische koor van de Dom in Aken is wellicht de meest bekende toepassing van Nivelsteiner zandsteen (bijvoorbeeld Siebigs 2002). Ook het parement van het Grashaus in Aken (het eerste raadhuis van de stad; 1267) en de voormalige doopkapel op de Domhof (13e eeuw) zijn (deels) uit deze steen opgetrokken. Het gewelf van de Gotische 'ridderzaal' van wat nu de kasteelruïne in Valkenbrug is, werd gedragen door gewelfribben uit Nivelsteiner zandsteen. De Laat-romaanse (13e eeuw) Bolderiaanzandsteen aan de torenvoet van de Sint-Quintinskatedraal te Hasselt werd gerestaureerd met stenen getrokken uit de zilverzandgroeve van Opgrimbeie.

Toepassingen van Nivelsteiner in de 19e en 20e eeuw

Aan het begin van de 19e eeuw is de Nivelsteiner zandsteen vooral bekend vanwege de productie van slijpstenen, niet van bouwstenen (Nöggerath 1826), maar halverwege de 19e eeuw is er sprake van een actieve groeve van aanzienlijke omvang (anoniem 1858). Dat is het gevolg van de aanleg van de spoorlijn van Aken naar Mönchengladbach waarvoor de Aachen-Neuß-Düsseldorfer Eisenbahn-Gesellschaft in 1846 een concessie had verkregen en waarvan de baanvakken Rheydt-'s-Hertogenrade en 's-Hertogenrade-Aken respectievelijk november 1852 en januari 1853 geopend werden. Tijdens de bouw bemerkte Paul Dunkel, *'industriël te Worms bij Herzogenrath'*, dat er in het zilverzand ook verkitte harde zandsteen aanwezig was. Na de voltooiing van de spoorlijn opende Dunkel een groeve. Om de steen te promoten geeft hij in 1852 geeft de beeldhouwer Franz-Hubert Wings opdracht voor het maken van een 3,8 meter hoog en ca. 7300 kg zwaar Mozesstandbeeld voor de Wereldtentoonstelling in Parijs in 1856 (Becker 1927, Keller 1955). Na de tentoonstelling wordt het voor het station in 's-Hertogenrade geplaatst (waar het blijft tot het begin 1934 vernield wordt door de nazi's). Ten noorden van deze groeve van Paul Dunkel bevond zich in de tweede helft van de 19e eeuw de kleinere Werres-Kull, ten noorden daar weer van de groeve van de Pruisische firma Keller, Küppers & Co; na het faillissement daarvan in 1866 kwam deze in handen van de Anonymen belgischen Gesellschaft Sablieres et Carrieres, in 1904 (en sindsdien) van de familie Russel, de eigenaren van de huidige groeve (Moureau 2014, anoniem 2016). In deze veruit grootste groeve was niet langer de zandsteen, maar het zilverzand het hoofdproduct; dit was in belangrijke mate bestemd voor de glasindustrie die zowel in Herzogenrath zelf als in Stolberg bij Aken ontstaan was (Garke 1999).

Gelijk in 1850 komt ook de eerste moderne toepassing in België en Nederland tot stand, als de Belgische koning Leopold de eerste steen legt voor de Congreskolom, ontworpen door de architect Auguste Payen.: *'Blijkbaar had deze nooit eerder in België verwerkte kiezelrijke zandsteen indruk gemaakt op de jonge architect: het stralend wit uitzicht met talloze blinkende kristalletjes deed denken aan kristalsuiker'* (Houbart 2005). Het gebeurde echter met de nodige scepsis: *'Al in 1859, bij de levering van de bouwmaterialen, hadden ervaren vaklui opgemerkt dat met de keuze van de zandsteen uit Herzogenrath en zijn typisch brokkelige structuur het monument de kiem van een spoedige verval in zich zou dragen. Men onderstreepte dat het ijdele hoop was te verwachten dat blootstelling aan de buitenlucht dit gesteente) dat niet meer was dan onvolmaakt samen gekit enigszins grof zand, voldoende cohesie zou geven om lange tijd te weerstaan'* (Houbart 2005). De steen werd dan ook al snel na oprichting van het monument behandeld met waterglas, met als gevolg dat reeds in 1865 de stukken naar beneden vielen (Houbart 2005). Vorstschade na behandeling met waterglas was later in de 19e eeuw al een bekend probleem. Bij restauratie in 2001 is opnieuw gebruik gemaakt van Nivelsteiner (Houbart 2005). Andere (mogelijke) toepassingen in België zijn de grotendeels uit baksteen opgetrokken

en uit 1893 daterende eclectische gevel van Belliardstraat 183 in Brussel van de architect Hubert Marcq (onzeker) en de Neoromaanse Sint-Jan de Doperkerk in Paal (1862-1875) en Sint-Servatiuskerk in Sluizen (1865-1870) van de architect Herman Jaminé die de Nivelsteiner zeker kende.

In de 19e eeuw wordt de Nivelsteiner in Aken regelmatig gebruikt, zowel bij renovaties en restauraties, - bijvoorbeeld van het Raadhuis en van de 17e eeuwse Sint-Nicolaaskerk -, als nieuwbouw. De Sint-Jacobskerk, ontworpen door Heinrich Wiethase en Eduard Linse (1877-1881), is een voorbeeld van dat laatste. Een bijzonder opmerkelijke toepassing uit het eind van de 19e eeuw in Nederland is één van de twee Magnetische Paviljoens van het KNMI in de Bilt, gebouwd in 1893-1897 en ontworpen door Rijksbouwmeester D.E.C. Knuttel. Vanwege de bestemming van deze kleine laboratoria was de aanwezigheid van magnetische componenten, lees ijzerverbindingen, in de bouwmaterialen ongewenst. Van een reeks bakstenen, mortels en natuurstenen werden daarom de magnetische eigenschappen bepaald ten einde niet magnetische materialen te selecteren (Snellen 1990); voor één van beide paviljoens viel de keuze op Nivelsteiner zandsteen.

Net als bij de Kunrader steen kent het gebruik van de lokale Nivelsteiner zandsteen een opleving in de 20e eeuw. Bij de Nivelsteiner ligt het zwartepunt echter veel duidelijker in de jaren '20, terwijl gebruik buiten Limburg, zoals dat met de Kunrader in de jaren '50 gebeurt, bij de Nivelsteiner niet plaats vindt. Er zijn wel enkele toepassingen van Nivelsteiner buiten Limburg aan het eind van de 19e eeuw en in de jaren '20. In de jaren '20 passen verschillende Limburgse architecten de steen toe, waaronder C. Franssen (Sint-Petruskerk in Gulpen, 1924; **1.48**), Jos & Pierre Cuypers (Salviuskerk in Limbricht, 1922; Sint-Remigius in Schimmert, 1924-1926; **1.49**), Alphons Boosten (deels samen met J. Ritzen; huizen aan de Duitsepoort 2-12 in Maastricht (1921), de Heilige Hart van Jezus of Koepelkerk in Maastricht (1921-1929; **1.50**), plint van de Sint-Johannes de Doperkerk in Egelshoven (1922), plint van de Sint-Margaritakerk in Margraten (1922-1928), Huibert van Groenendael (Sint-Mauritiuskerk, Schin op Geul, 1926; **1.51** en de Sint-Gertrudiskerk, Wijlre, 1924-1925), en Anton Swinkels met Bart Salemans (retraitehuis Sint-Ignatius in Spaubeek, 1925). Een toepassing buiten Limburg uit die periode is het Sint-Alphons seminarie in Nijmegen (ook wel bekend als Nebo klooster) van architect Jan Stuyt (1926-1928). Onbekend is of er een relatie is tussen de sterke opleving in de jaren '20 en de productie mogelijkheden in de groeve, bijvoorbeeld de ligging van het toenmalige groevefront.



1.48

1.49



1.50

1.51

1.48 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Nivelsteiner zandsteen: Sint-Petruskerk in Gulpen (T.G. Nijland 2015).

1.49 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Nivelsteiner zandsteen: Sint-Remigiuskerk in Schimmert (T.G. Nijland 2016).

1.50 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Nivelsteiner zandsteen: Heilige Hart van Jezus of Koepelkerk in Maastricht (T.G. Nijland 2016).

1.51 Vroeg 20e-eeuwse kerken in Nivelsteiner zandsteen: Sint-Mauritiuskerk in Schin op Geul (T.G. Nijland 2014).

1.52 Parement van Kolenzandsteen uit het Luikse aan de Sint-Martinuskerk in het Vlaamse Rutten (T.G. Nijland 2014).

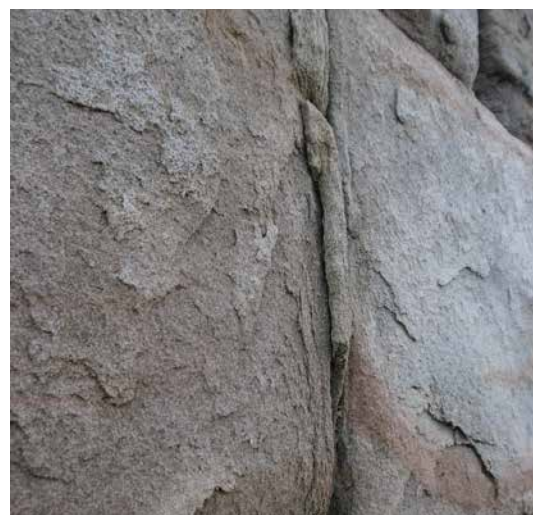
1.53 Afschilferende en wolkzakverwerende Kolenzandsteen uit het Luikse aan kasteel Montfort (T.G. Nijland 2016).

Kolenzandsteen

Kolenzandsteen is een wat verwarrende naam, die verschillende zandstenen omvat, zowel uit verschillende étages van het geologisch tijdvak Carboon (359 – 299 miljoen jaar geleden) als van verschillende herkomst. Zo worden de zandsteen uit het Carboon die in Nederland lokaal nabij Epen gewonnen zijn ermee aangeduid, maar ook de zandstenen die in de Romeinse tijd en Middeleeuwen in Limburg (en op zeer beperkte schaal daarbuiten) gebruikt zijn en voor het overgrote deel uit de regio Luik gekomen zullen zijn. In hoeverre er in Nederland ook nog sprake is van toepassing van zandstenen uit het Carboon uit Duitsland, is een open vraag. Maar in het dal van de Worm is in de 11e eeuw en zeker volop in de 14e eeuw, sprake van steenkoolwinning (Finger 1984). Exploitatie van natuursteen lijkt derhalve niet uitgesloten.

Kolenzandsteen uit het Luikse

De Kolenzandsteen uit het Luikse is een vaak schisteuze, bruinig tot donkergrijze steen die wolkzakvormig verweert en vaak afschilfering vertoont (**1.52-1.53**). De steen bestaat uit slecht gesorteerde, hoekige zandkorrels, vooral kwarts (ca. 75 %), veldspaten en gesteentefragmenten, met daarnaast mica's. Ook komen stukjes steenkool, ingekoolde plantenresten en brokjes sideriet (FeCO_3) voor (Dusar et al. 2009). De steen is afgezet in de Westfalien étage (315 – 306,5 miljoen jaar geleden) van het Carboon. Over de winningsgeschiedenis en locaties is weinig bekend, behalve uit de steenkolenmijnbouw (Ancion et al. 1947). Verschillende metersdikke zandsteenpakketten dagzomen in het steenkoolbekken van Luik; in stratigrafische volgorde van oud naar jong: de zandsteen van Désirée, nogal grof en met een conglomeraat aan de basis; de zandsteen van Laresse, tot 15 m dik en opgebouwd uit hardere (kwartsietische) en zachtere (psammietische) banken, soms met carbonaat als bindmiddel; de zandsteen van Stenaye, tot 30 m dik, klei- en veldspathhoudend; en de zandsteen van Flémalle, tot 15 m dik, veldspaat- en micarijk en met stukjes



1.52
1.53

steenkol. De in monumenten gebruikte Kolenzandsteen komt vooral uit de zandsteenpakketten van Stenaye en Flémalle. De zogenaamde *Romeinse zandstenen* (Dreesen et al., 2001), in kasseivorm hergebruikte zandstenen die aan tal van Romeinse en Vroeg-Gothische kerken in het Haspengouw gebruikt zijn, komen in grote mate overeen met het de geologische facies van de zandsteen van Laïresse.

Kolenzandsteen gewonnen rond Epen

In het Geuldal bij Cottessen ten zuidoosten van Epen is het Carboon op een aantal plaatsen ontsloten in natuurlijke ontsluitingen (zoals de wegensnijding bij Terzet) en een aantal kleine groeves: de Heimansgroeve, Kampgroeve, de Witte Kwartsietgroeve en de Kwartsietgroeve die ook wel Cottesser groeve en groeve De Wijkerslooth genoemd is (Thiadens 1948, P.J. Felder 1989a, Weertz & Weertz 2007). De Kampgroeve ligt aan de noordzijde van de Belletbeek, vlak voor deze in de Geul uitmondt. De groeve is ontstaan voor winning voor lokaal gebruik en dank haar naam aan het feit dat ze ook voor langere tijd als kampeerplaats gebruikt is (Jongmans 1946). Direct na de Tweede Wereldoorlog werd de groeve sterk uitgebreid (Thiadens 1948). De Witte Kwartsietgroeve bevond zich in een weiland tegenover de camping de Cottesserhoeve, terwijl de Kwartsietgroeve zich aan de zuidzijde van de weg naar Cottessen bevindt.

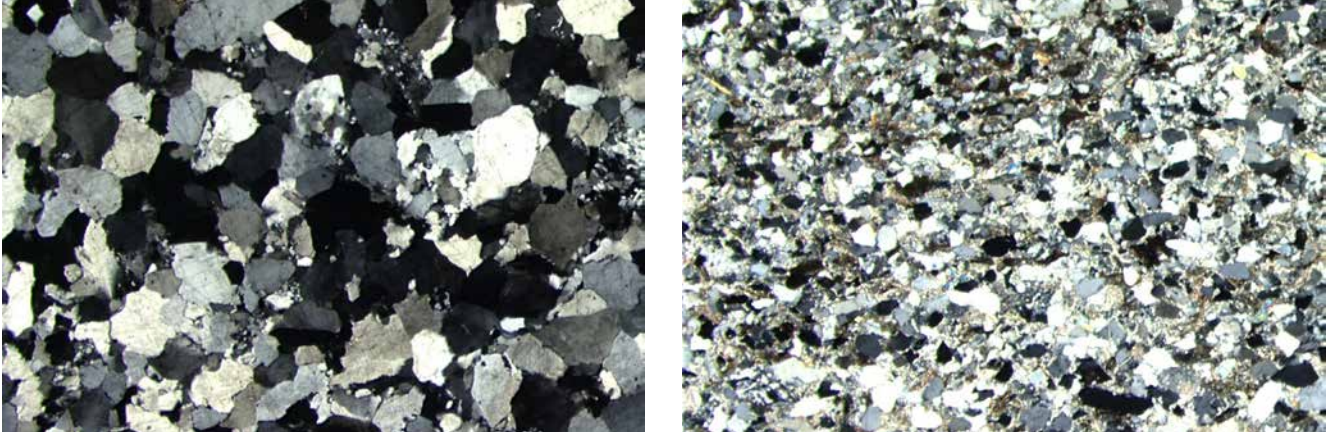
In de Kampgroeve en de Witte Kwartsietgroeve zijn zandstenen gewonnen voor lokaal gebruik. In de Kwartsietgroeve werd tot 1960 zandsteen gewonnen, eerst als bouwsteen later vooral als grondstof voor de productie van vuurvaste stenen, z.g. Dinasstenen, door de N.V. Chamotteunie in Geldermalsen. Tot ca. 1950 was er sprake van dagbouw, daarna werd de steen ondergronds in twee tunnels gewonnen om onder de weg door te kunnen (Thiadens 1948, P.J. Felder 1989a, Weertz & Weertz 2007). De steen werd handmatig gewonnen. De als bouwsteen gewonnen zandsteen, ook wel *kwartsiet* genoemd is een grauwe tot grijs-blauwe, harde en zeer compacte en zuivere zandsteen uit het Namurien (326,4 tot 315 miljoen jaar geleden) (1.54-1.55). Omdat hij zo hard en zuiver is, en 'kristallijn' over komt, wordt hij wel kwartsiet genoemd, hoewel veel geologen dat begrip voor een meta-

1.54 Parement in Epenere Kolenzandsteen inclusief de 'kwartsietische' variant aan de Sint-Pauluskerk in Epen (T.G. Nijland 2015).

1.55 'Kwartsietische' Kolenzandsteen aan het Patronaatsgebouw in Epen (T.G. Nijland 2015).



1.56



1.56 Microfoto's van massieve (links) en meer schisteuze (rechts) varianten van Kolenzandsteen uit de Kwartsietgroeve te Cottesse (T.G. Nijland, kruislings gepolariseerd licht).

1.57 Kolenzandsteen aan de Saint-Denis in Luik (T.G. Nijland 2009 en 2008).

morfe zandsteen reserveren, waarvan hier geen sprake is. De kwatstkorrels zijn echter zo dicht op elkaar geperst, dat er bijna geen poriën over zijn gebleven. Niet alle steen uit de groeve is zo compact. Lokaal komen ook meer schisteuze en veel fijnkorreliger niveaus voor, met gerichte witte mica (muscoviet; **1.56**).

Gebruik van Luikse kolenzandsteen

Over het begin van de winning van Kolenzandsteen in het Land van Luik is weinig bekend. De steen die in Belgisch Limburg als '*Romeinse zandsteen*' wordt aangeduid omdat hij al door de Romeinen werd gebruikt (Dreesen et al. 2001), is één van de varianten van de Kolenzandsteen. Zeker is dat halverwege de 11e eeuw sprake is van de ontginning van steenkool (Bouckaert 1984), en het lijkt niet onwaarschijnlijk dat men toen ook gedacht heeft over toepassing van de omringende zandsteen. In ieder geval worden er in de 10e en 11e eeuw al kerkgebouwen opgetrokken uit Kolenzandsteen. In Luik bijvoorbeeld de Romaanse toren van de Saint-Denis (**1.57**), de Saint-Barthélemy en de Saint-Jacques. In



1.57



het Maasland is het de oudste bouwsteen (Dusar et al. 2009). Middeleeuwse toepassingen van Kolenzandsteen in Limburg, -vaak tyisch kleine blokjes zoals de eerder genoemde 'Romeinse zandsteen' en vermoedelijk hergebruikt-' zijn ondermeer het schip en de toren van de kerk in Alphen aan de Maas (10e resp. 11e eeuw), het schip van de kerk in Andelst (10e eeuw, de kerk in Mesch (11e eeuw), het onderste deel van de toren van het Oude Kerkje in Eygelshoven (11e eeuw), de kerk in Klimmen (11e of 12e eeuw), de plint van de H.H. Lambertus en Genovevakerk in Holset (12e eeuw), de toren van de kerk in Bergen (12e of 13e eeuw) de kerk in Heel (12e of 13e eeuw), de Basiliek van de H.H. Wiro, Plechelmus en Otgerus in Sint Odiliënberg, de Sint-Amelbergabasiliek in Susteren, de abdijkerk van Rolduc en kasteel Montfort (13e eeuw; **1.58**) (Keuller et al. 1910, Klein & Van Rummen 1925, Bom 1950, Slinger et al. 1980, P.J. Felder 1989a). Ook Maastricht kent een reeks bouwwerken waaraan Kolenzandsteen voorkomt, waaronder de Sint-Servaesbasiliek, de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek, de plint van de Dominicaner en Franciscaner kerken, de Hel- en Jekerpoorten en de stadsmuur. De aan de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek gebruikte Kolenzandsteen zou volgens een alleen met initialen aangeduide auteur (mogelijk de Maastrichtse geologiepionier Casimir Ubaghs) afkomstig zijn de rechter Maasoever, tussen Cheratte (nu in Wezet) en Wandre (nu in Luik) (C.U. 1899). Dit lijkt een logische veronderstelling, aangezien in dit gebied de meest noordelijke – dus dichtst bij Maastricht gelegen – dagzomen van Kolenzandstenen voorkomen. Het gaat hier om de Zandsteen van Sarolay uit het Namurien (Carboon, 326,4-315 miljoen jaar geleden) behoort. Dit type Kolenzandsteen is vrij grof, veldspaat- en micarijk en met witverweerde kaolinietische (dickiet) vlekjes (Ancion et al., 1947). Het is echter waarschijnlijker dat de voornaamste bouwsteenwinning binnen de huidige Luikse agglomeratie lag. Dit verklaart meteen de afwezigheid van bewaarde ontginningssporen.

In de eerste decennia van de 20e eeuw wordt Kolenzandsteen uit België (in het bijzonder Moresnet) herhaaldelijk in kranten op de Limburgse markt aangeboden (**1.59**). Deze Kolenzandsteen is onder meer toegepast aan de, in 1980 gesloopte, Sint-Petruskerk in Chèvremont bij Kerkrade, zowel voor het oorspronkelijke gebouw uit 1907 als de uitbreiding van 1930, beiden van de architect Jos. Seelen (anoniem 1930ab; Meertens Instituut 2016).

Buiten Limburg komt de Kolenzandsteen sporadisch voor, onder andere aan de ingangspartij van de kerk in Nederhorst den Berg. Enkele geïsoleerde (mogelijk secundair gebruikte) blokjes zijn aangetroffen in het pa-

1.58 Toren van kasteel Montfort, opgetrokken uit Kolenzandsteen en Namense steen (T.G. Nijland 2016).

1.59 Advertentie waarin ondermeer Kolenzandsteen uit Moresnet wordt aangeboden (Limburger Koerier van 28 augustus 1923).

1.60 Harde, niet schilferige Kolenzandsteen uit de zogenaamde Kwartsiegroeve te Cottesse aan het Patronaatsgebouw in Epen (W.J. Quist 2015; inzet T.G. Nijland 2015).



**H. H. ARCHITECTEN
EN AANNEMERS.**
Groote voorraad in bewerkte Kolenzand-
steen van de groeve Moresnet.
Levering van alle soorten Straatkelen, Na-
tuursteepen voor verharding van maca-
damwegen. Cement en basaltine, Trot-
toirtegels 30 x 30 c.M. enz. enz. enz.
6212 Aanbevelend
W. BROCK, Pricksteenweg 10
Telefoon 29 B. Bleijerheide-Kerkade.

remment van het schip van de Pieterskerk in Leiden en aan het oudste huis van 's-Hertogenbosch, Kolenzandsteen zuiltjes in de Nicolaaskapel op de Valkhof in Nijmegen hebben waarschijnlijk een Luikse herkomst (hoewel Duitse Ruhrzandsteen niet uit te sluiten is; Dubelaar 2008).

Gebruik van Epener kolenzandsteen in de 19e en 20e eeuw

De Kampgroeve is ontstaan voor de winning van zandsteen voor de lokale bouw van boerderijen en stallen (Jongmans & Jongmans 1945, Jongmans 1946). In

1920 wordt zandsteen uit de Kampgroeve verwerkt aan de Sint-Pauluskerk in Epen (de in 1840-1841 gebruikte steen is secundair verwerkt). Zandsteen uit deze groeve is na de Tweede Wereldoorlog onder meer gewonnen voor de aanleg van de erebegraafplaats voor gevallen verzetstrijders in de duinen bij Bloemendaal (Thiadens 1948). Zandsteen uit de Witte Kwartsiethoeve is lokaal gebruikt, onder meer voor de hoeses Drooghaag en Knops (P.J. Felder 1989a). Zandsteen uit de Kwartsietgroeve vond een iets bredere verspreiding. Tijdens de opleving van het gebruik van lokale Limburgse bouwstenen in de jaren '20 en '50 vindt ook de zandsteen uit de Kwartsietgroeve enige toepassing, onder meer aan het Gemeenschapshuis en Patronaatsgebouw in Epen (P.J. Felder 1989a; 1.60). Saillante,



geïsoleerde toepassingen buiten Limburg zijn de ingangspartij van het in 2012 voor een groot deel gesloopte Britanniahotel in Vlissingen van architect J.W.C. Boks uit 1954 (Van der Steur 1957; 1.61) en de Sint Josephkerk door G.M.H. Holt te Amsterdam. Een laat voorbeeld van het gebruik van Kolenzandsteen (van onbekende herkomst) is het Sint-Jan lyceum (nu onderdeel van het Carboon-college), in Hoensbroek van de architect Th. H.A. Boosten, voltooid in 1965 (anoniem 1965).

Opmerkelijk is ook het gebruik van Kolenzandsteen voor wegverhardingen in de vorige eeuw, zoals die in verschillende aanbestedingen voor komt, bijvoorbeeld in Noord-Deurningen (anoniem 1928) en Dedemsvaart (anoniem 1957).

Steensoorten, in kleine hoeveelheden toegepast

Aachener Blaustein

Aachener Blaustein is een problematisch gesteente, problematisch, en wel om drie redenen: er worden kalkstenen mee aangeduid die geologisch gezien uit verschillende tijdvakken komen, het Devoon en het Carboon, terwijl een deel, de kalkstenen uit het Carboon, sterk gelijken op (en macroscopisch amper te onderscheiden zijn van) de kalkstenen uit het Maasdal in België die in Nederland als Namense steen bekend staan, waardoor eigenlijk nauwelijks objecten bekend zijn waaraan in Nederland met zekerheid Aachener Blaustein toegepast is. Desalniettemin mag de steen in een regionaal overzicht van bouwstenen van Zuid-Limburg niet ontbreken.

De Aachener Blaustein komt zoals de naam al aangeeft uit de omgeving van Aken. In Aken en in een groot gebied ten zuidoosten van deze stad dagzomen zandstenen en kalkstenen uit het Devoon en Carboon (1.01). De Aachener Blaustein is de meest bekende bouwsteen uit dit areaal (Dienemann & Burre 1929, Grimm 1990, Walter 2010ab, 2015, Dubelaar 2016). Onder de noemer Aachener Blaustein worden twee hoofdtypen onderscheiden. Het eerste type kalksteen dateert uit het Devoon (Frasnien, 382,7-372,2 miljoen jaar geleden) en wordt in



1.61



1.62

1.63
1.64



Duitsland *Massenkalk* genoemd. Kenmerkend voor deze steen is onder meer het voorkomen van fossiele sponsdieren, de zogenoemde stromatoporen (1.62). De stromatoporen waren platte, enigszins bolvormige dieren die leefden in de uitgestrekte riffen van het ondiepe water van de Devoonzee. De fossielen werden omgeven door lagen van fijne kalkmodder. Na begraving en compactie ontstonden zo de metersdikke banken van kalksteen.

Het tweede type Aachener Blaustein komt uit gesteentelagen van het Carboon (Viséén, 346,7-330,9 miljoen jaar geleden) en zijn te vergelijken met de zogenoemde Namense steen uit het Maasdal in België (Dreesen et al. 2001). De ouderdom van deze natuursteen bedraagt ongeveer 340 miljoen jaar. De meeste groeven van de Carboonkalksteen lagen ten zuiden en zuidoosten van Aken. De winning is eind vorige eeuw beëindigd. In Stolberg, een voorstad van Aken, vormt het gesteente het fundament van de burcht (1.63). Ook de blauwe kalksteen uit het Devoon (Massenkalk) iets verder naar het zuiden (zie de geologische kaart; 1.01) wordt niet meer ontgonnen, maar in een kleine groeve bij het dorp Hahn kan men deze kalksteen nog ontsloten zien. Door gebergtekachten bij de vorming van de Ardennen zijn de kalksteenbanken vanuit hun oorspronkelijk horizontale positie scheef gesteld waarbij de lagen vrijwel verticaal kwamen te staan (1.64).

Het gebruik van de Aachener Blaustein gaat terug tot de Romeinse tijd, al zijn er nauwelijks nog in situ bouwfragmenten in Aken aan te wijzen. Van het meest sprekende architectuurfragment uit die tijd, de zandstenen zuilen en bogen van een imposant gebouw (het Hof), nu aanwezig in het Landes museum in Bonn, waren de stenen van het fundamenten gehouwen uit een lokaal gedolven type blauwsteen (Walter 2015). Sinds-

1.61 Kolenzandsteen uit de Kwartsietgroeve in Epen aan het inmiddels voor een groot deel gesloopte Hotel Britannia in Vlissingen (R. Pekaar 2007).

1.62 Stromatoporen in Aachener Blaustein (C.W. Dubelaar 2015).

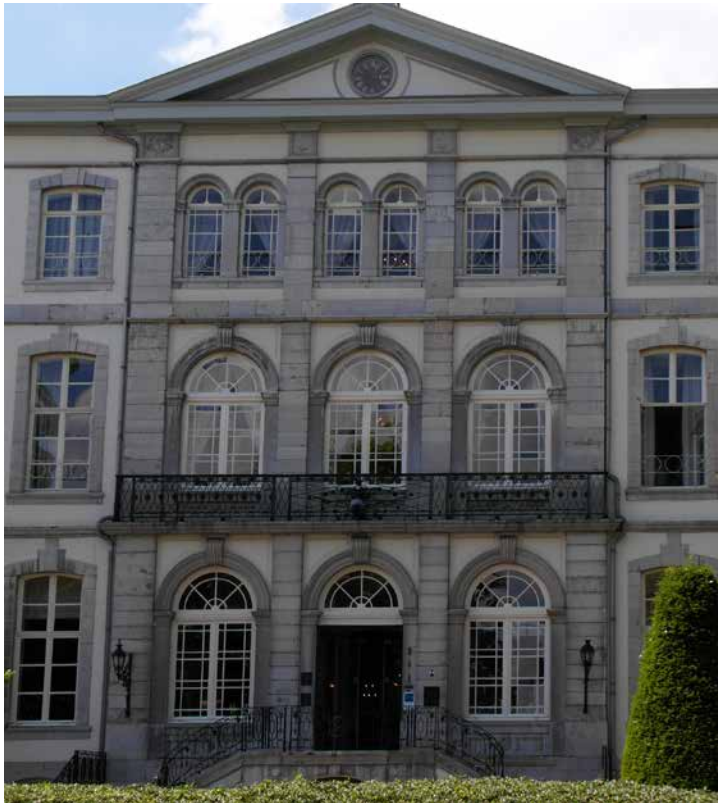
1.63 Aachener Blaustein aan het fundament van de burcht in Stolberg (C.W. Dubelaar 2015).

1.64 Steilstaande Aachener Blaustein in de kleine groeve in Hahn bij Aken (C.W. Dubelaar 2015).

dien is de steen in en rond Aken in gebruik gebleven. Een voorbeeld is de St. Foillan in Aken. Over het gebruik van de Aachener Blaustein in Zuid-Limburg weten we in feite weinig, laat staan in de rest van Nederland. Mogelijk bestaan de kalkstenen basementen van de zuilen in de ruïne van het kasteel Valkenburg (1.65) uit dit gesteente, maar een herkomst uit de Carboon (Viséen) lagen in het Maasdal is zeker zo waarschijnlijk. Hiernaar zou onderzoek moeten worden gedaan. Naar verwachting is het gebruik van de Aachener Blaustein door de eeuwen heen in Zuid-Limburg bescheiden is geweest. Het zal beperkt zijn gebleven tot de wat grotere woonhuizen of boerderijen in de nabijheid van Aken. Een imposante toepassing is die aan de gevels van het in 1799 gebouwde landhuis Bloemendal in Vaals, ontworpen door de architect Josph Moretti in Lodewijk XVI-stijl voor de lakenfabrikant Von Clermont (1.66-1.67). Een recent voorbeeld van toepassing van Aachener Blaustein is de vloer in het koor van de Gerardus Majellakerk in Utrecht (2008).



1.65



1.66
1.67

1.65 Basement in de zogenaamde ridderzaal van de kasteelruïne in Valkenburg: mogelijk Aachener Blaustein (T.G. Nijland 2008).

1.66 Gevel met Aachener Blaustein van het in 1799 in Lodewijk XVI-stijl gebouwde landhuis Bloemendal in Vaals (C.W. Dubelaar 2015).

1.67 Aachener Blaustein aan de toegangspoort van landhuis Bloemendal in Vaals (C.W. Dubelaar 2015).

1.68 Kwartsiet van St. Jean Sart, te samen met onder meer Visésteen, aan de Onze-Lieve-Vrouwekerk in Moelingen in de Voerstreek (Uit Dreesen et al. 2001). De kwartsiet van St. Jean Sart is aanwezig in de vorm van grote (en kleinere) ruw-behouwen, rechthoekige, bruine tot bruingrijze blokken.



1.68

Kwartsiet van St. Jean Sart

Kwartsietische zandsteen uit de Namurien (Carboon, 326,4-315 miljoen jaar geleden), bekend als Kwartsiet van St. Jean Sart, is ontgonnen in de vallei van de Berwijn bij de abdij van Val Dieu in België. Deze bouwsteen is in de vorm van ruw behouwen blokken in de oostelijke Voerstreek en vermoedelijk het zuiden van Zuid-Limburg in lokale kerkenbouw en vernaculaire architectuur toegepast (Dusar et al. 2009; **1.68**).

Tauw en heerd

Over wat met tauw en heerd bedoeld wordt, bestaan verschillende opvattingen (zie ter illustratie bijvoorbeeld Keuller et al. (1910, p. 351-352)). In beide gevallen gaat het om harde banken 'mergel'. Tauw is een duurzaam, hard gesteente uit de Formatie van Maastricht, dat als een tussenvorm tussen mergel en vuursteen te beschouwen is: verkiezelde kalksteen (Dusar et al. 2009, 2011). De verkiezeling is secundair, ontstaan na vorming van de kalksteen. Het gesteente is zeer rijk aan fossielen. Het komt voor als banken in de gewone mergel. Het gesteente is wit tot grijs. De mate van verkiezeling en dikte van de banken zijn variabel. Door de aard van het gesteente (secundaire vervanging) zijn de voorkomens en daarmee de ontginning ook zeer lokaal. De grotten van Hinnisdael te Vechmaal in Belgisch Limburg zijn een winningsplaats van tauw geweest. Blokken van dit type zijn in verschillende monumenten in het gebied Wellen-Borgloon-Heers aangetrof-

fen (Dusar et al. 2009). Een andere type is afkomstig van Elst, tussen Tongeren en Maastricht in Belgisch Limburg. Dit type tauw is onder meer aangetroffen aan de kerken van Sluizen en Vreeren aldaar (Dusar et al. 2011). Keuller et al. (1910) geven een uitgebreide beschrijving van het optreden van tauw in het geologisch profiel van de mergel.

Heerd is een harde variant van mergel, sterker cementeerd dan bij de reguliere mergel. Hierbij is de oorspronkelijke structuur van de mergel behouden. Het cement kan zowel door calciumcarbonaat als door kiezelzuur gevormd worden. Heerd op verschillende plaatsen en hoogtes in de mergel voor, waarschijnlijk als lenzen. *'De blokbrekers beschouwen hem dan ook als een noodzakelijk kwaad of liever nog, omgaan hem door met de ontginning in eene andere richting voort te gaan.'* (Keuller et al. 1910).

Tauw en heerd zijn in resten van Romeinse gebouwen bij Herkenberg, Rondbosch en Putsteeg bij Meerssen en Groot-Haasdal gevonden; blokken komen ook voor aan



1.69

1.70

de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek en Sint-Servaesbasiliek in Maastricht (Keuller et al. 1910). Zowel in Belgisch als Nederlands Limburg gaat het vaak om geïsoleerde blokken in het parement (1.69-1.70).

Vijlener kalksteen

De Vijlener kalksteen of bakovensteen is een zachte, lichte witgele kalksteen uit de Formatie van Gulpen, die in het Krijt voor de Formatie van Maastricht is afgezet (Felder & Bless 1994, Felder 1997, Keutgen et al. 2010). Het Laagpakket van Vijlen is het best ontsloten bij Mamelis. Boven in het onderste deel van het laagpakket komen bouwstenen voor. Deze bestaan uit zachte witte krijtachtige kalksteen met enkele hardere banken met een kalkgehalte van ca. 74% en silicagehalte van ca. 20% in de vorm van kleine vuursteensplinters. De weersvastheid, met name vorstbestandheid, is matig. Om deze reden is de steen vooral voor binnenmuren en bakovens gebruikt, al zijn er ook enkele toepassingen in buitenmuren. Groeves waren er rond Gulpen, Lemiers en Vijlen (Felder 1976a, Bosch 1989).

De steen is alleen zeer lokaal gebruikt, onder andere aan de Sint-Catherinakapel in Lemiers, de H.H. Lambertus & Genoveva in Holset (1.71), het Panhuiscomplex in Vijlen en verschillende woonhuizen en schuren in Holset en Herschel. In België zijn er toepassing in Gemmenich en Sint-Martens-Voeren (Felder 1976a, Bosch 1989) en vooral Sint-Pieters-Voeren (Dusar et al. 2009).

Vuursteen

Vuursteen komt op voor verschillende niveaus in de Formaties van Maastricht en Gulpen en in het zogenaamde Vuursteeneluvium, (vuursteenhoudende klei en leem, ontstaan nadat de kalksteen waarin de vuursteen zat is opgelost (P.J. Felder 1961; nu formeel aangeduid als de Formatie van Heijenrath). De vuursteen uit het Vuursteeneluvium heeft onregelmatige vormen en holtes en veelal geel-beige verkleuringen terwijl de gehouwen

1.69 Geïsoleerd blok tauw aan de Basiliek van de H.H. Wiro, Plechelmus en Otgerus in St. Odilienberg (T.G. Nijland 2015).

1.70 Geïsoleerd blok tauw aan de Sint-Pieterskerk in Kortesseem (T.G. Nijland 2014).

1.71 Vijlener kalksteen aan de H.H. Lambertus & Genovevakerk in Holset, met een close-up van het uitstekende rostrum van een belemniet (T.G. Nijland 2015).

1.72 Geïsoleerd vuursteenblok in het parement van de Oude Sint-Petruskerk te Gulpen (T.G. Nijland 2015).

1.73 Geïsoleerd vuursteenblok in het parement van de Sint-Cunibertuskerk in Wahlwiller (T.G. Nijland 2015).

1.71

1.72
1.73

vuursteen uit de Kalksteen van Lanaye (Formatie van Gulpen), grijs van kleur is en in blokvorm is toegepast. Vuursteen is al in de Steentijd ontgonnen voor de productie van vuursteenwerktuigen (bijvoorbeeld Rademakers 1998). Als bouwsteen is de steen van ondergeschikt belang. Her en der komen blokken voor in het parement, bijvoorbeeld in de stadsmuur van Maastricht, de Oude Toren in Cadier-en-Keer, de Oude Petruskerk in Gulpen (1.72), de Sint-Pauluskerk in Epen, de Sint-Cunibertuskerk in Wahlwiller (1.73) en de Sint-Servaesbasiliek in Maastricht. De grootste bekende vuursteenbank van Nederland komt voor in de Formatie van Gulpen en is ontsloten in de voormalige groeve Blankenberg in Cadier-en-Keer (P.J. Felder 2001), ten zuiden van de provinciale weg



1.74

1.75



1.76

Maastricht-Vaals (1.74). Deze groeve, die in 1938 in bedrijf kwam en onder meer steenslag leverde, leverde ook bekapte vuursteenblokken. In 1950 zijn deze gebruikt voor de Fatimakapel in Cadier-en-Keer (P.J. Felder 1989b, 2001; 1.75).

Vuursteenbreccie of 'sterrensteen' is een rariteit als bouwsteen, waarvan her en der een blok voorkomt zoals aan de H.H. Lambertus en Genovevakerk in Holset (1.76). Het gaat hier om tijdens het Neogeen verkiezeld krijt, waarin oorspronkelijk al vuursteenknollen aanwezig waren.

1.74 Profiel in de voormalige groeve Blankenberg bij Cadier en Keer met van beneden naar boven kalksteen van de Formatie van Gulpen, vuursteen en kalksteen uit de Formatie van Maastricht (mergel) (T.G. Nijland 2015).

1.75 Uit vuursteen opgetrokken Fatimakapel in Cadier en Keer (W.J. Quist 2015).

1.76 Geïsoleerd blok vuursteenbreccie in het parement van de H.H. Lambertus & Genovevakerk in Holset (T.G. Nijland 2015).

1.77
1.78



Akense zandsteen

Het onderste deel van het Boven-Krijt in Zuid-Limburg wordt gevormd door de Formatie van Aken. Keuller et al. (1910) typeerden de Zanden van Aken als volgt: *'Deze afdeeling bestaat hoofdzakelijk uit zand en leem met enkele dunne waardeloze zandsteenbanken.'* Als bouwsteen is de Akense zandsteen dan ook van absoluut ondergeschikt belang. Het voorkomen is beperkt tot de omgeving van Aken-Moresnet. Een voorbeeld zijn enkele blokken aan de Catharinakapel in Lemiers (Bosch 1989).

Steen van Holset (Tertiaire zandsteen)

Boven op het Limburgse Krijtplateau lagen in het geologische verleden afzettingen uit het Tertiair, waaronder zandstenen en conglomeraten. Deze zijn grotendeels verdwenen door erosie, maar her en der zijn nog restanten van deze afzettingen achtergebleven. Zeer lokaal zijn die als bouwsteen gebruikt. In Nederland zijn ze meestal aangeduid als *Tertiaire zandsteen* (bijvoorbeeld Bosch 1989). De exacte ouderdom is onbekend, maar waarschijnlijk Oligoceen. De blokken zijn vaak gerelateerd aan geïsoleerde zandsteenlenzen die in dolines op het Krijt bewaard zijn. In de Voerstreek is deze bouwsteen daarom aangeduid als de steen van Holset (Dusar et al. 2009); in Duitsland spreekt men vaak van *Findling-quartzite* (bijvoorbeeld Walter 2015). De steen komt, behalve als in het veld op gestelde blokken, her en der als bouwsteen voor, bijvoorbeeld in het parement van de H.H. Lambertus en Genoveva in Holset en de Catherinakapel in Lemiers (1.77-1.78).

Maasgrind (rolstenen)

De Maas heeft in opeenvolgende terrassen afbraakmateriaal uit zuidelijke gelegen gebieden afgezet. Grind uit deze Maasterrassen is, behalve voor bestratingen en vulling van kistwerk, her en der gebruikt in het parement van (met name Romeanse) bouwwerken.

1.77 De H.H. Lambertus & Genovevakerk in Holset met daaraan onder meer de steen van Holset, Nivelsteiner zandsteen en Vijlener kalkstenen (T.G. Nijland 2015).

1.78 De Catharinakapel in Lemiers met daaraan onder meer de steen van Holset, Nivelsteiner zandsteen en Vijlener kalkstenen (T.G. Nijland 2015).



1.79

Soms gaat het niet om geïsoleerde stenen maar grotere velden, zoals aan de Grote Kerk in Limbricht (1.79) en de Oude Toren in Cadier en Keer. Enkele andere voorbeelden van monumenten waaraan Maasgrind voorkomt zijn onder andere de plint van de Onze-Lieve-Vrouwekapel bij de Basiliek van de H.H. Wiro, Plechelmus en Otgerusin Sint Odiliënberg, het Klein Kerkje in Eygelshoven, de burg Rode in Herzogenrath, de Sint-Cunibertuskerk in Wahlwiller en de Sint-Amelbergabasiliek in Susteren.

Dankwoord

N. Trabucho (TNO) tekende afbeeldingen 1.01 en 1.23. R. Pekaar (RCE) stelde de foto in afbeelding 1.61 ter beschikking.

1.79 Parement met Maasgrind aan de Oude Kerk in Limbricht (M. Dusar 2013).

Referenties

- ANONIEM, 1858. Der Bergwerksbetrieb in dem Preussischen Staate im Jahre 1857. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate 5:50-167.
- ANONIEM, 1889. Kunrader steen. De Maasgouw 11(30):118-119.
- ANONIEM, 1917a. De kalksteengroeven bij Voerendaal. De Tijd, 27 januari 1917.
- ANONIEM, 1917b. Limburgsche mergel. De Tijd, 6 april 1917.
- ANONIEM, 1922. De mergel-industrie. Limburgsch Dagblad, 21 augustus 1922.
- ANONIEM 1928. Aanbesteding. Twentsch Dagblad Tubantia, 28 april 1928 (advertentie).
- ANONIEM, 1930a. De uitbreiding van der R.K. kerk te Chèvremont. Limburger Koerier, 17 november 1930.
- ANONIEM, 1930b. De uitbreiding van der R.K. kerk te Chèvremont. Limburgsch Dagblad, 17 november 1930.
- ANONIEM, 1931. Bouwsteenen in Limburg. Limburger Koerier, 9 april 1931.
- ANONIEM, 1938a. Mergel, een Limburgsche grondstof. Zijn verleden als meststof en bouw materiaal. Maastrichter krijt en Kunrader kalksteen. Limburger Koerier, 3 november 1938.
- ANONIEM, 1938b. Woningbouw in Zuid-Limburg. Werkverschaffing, natuursteen en nog iets. Limburger Koerier, 13 mei 1938.
- ANONIEM, 1938c. Mergel en vreemdelingenverkeer. Limburger Koerier, 18 november 1938.
- ANONIEM, 1941a. Wat het Geuldal te bieden heeft II. Limburger Koerier, 12 mei 1941.
- ANONIEM, 1941b. Wat het Geuldal te bieden heeft II. Limburgsch Dagblad, 12 juli 1941.
- ANONIEM, 1952. Ongevallen- en ziektecijfers in mijnindustrie zijn gedaald. Limburgsch Dagblad, 29 januari 1952.
- ANONIEM, 1957. Verkoop en aanbestedingen. Nieuwsblad van het Noorden, 11 april 1957 (advertentie).
- ANONIEM, 1965. Sint Jan-lyceum: een unieke streekschool. Limburgsch Dagblad, 20 oktober 1965.
- ANONIEM, 1993. Steeds. Leidsch Dagblad, 8 december 1993.
- ANONIEM, 2016. Nivelsteiner Sandwerke. Beschikbaar op: <http://www.eifelnatur.de> (bezoekt 31 augustus 2016).
- ANCION, C., MARLIÈRE, R., SNEL, M., LECKWIJCK, W. VAN, 1947. Les grès houillers de la Belgique (Namuriens et Westphaliens). Centenaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A.I.Lg.). Congrès 1947. Section Géologie, 215-224.
- BEAUJEUAN, A., 1954. Veertig jaar zilverzand delven. Het Land van Herle 4(6):115-119.
- BECKER, J., 1927. Der Moses von Herzogenrath. Herzogenrather Zeitung (Sonderausgabe), 11 november 1927.
- BLESS, M.J.M. & FERNANDEZ-NARVAIZA, M.C., 1993. Onder de Euregio – De verbinding tussen landschap en geologie in de Euregio Maas-Rijn. Toelichtende Verhandelingen voor de Geologische en Mijnkaarten van België 34, 181 pp.
- BLUME, C. & RANKERS, R., 2006. Entwicklung eines Steinergänzungsmörtel für den Nivelsteiner Sandstein. Instandsetzung des Natursteins an der Matthias- und Annakapelle des Aachener Domes. IBAC-RWTH Aktuelle Forschungsergebnisse 19, 2 pp.
- BOM, J.A.L., 1950. Natuursteen bij historische bouwwerken. Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond, 6^e serie, 3:161-186.
- BOSCH, P.W., 1987. Geologie van Heerlen en omgeving. Grondboor & Hamer 41:64-70.
- BOSCH, P.W., 1989. Voorkomen en gebruik van natuurlijke bouwsteen in Limburg. Grondboor & Hamer 43:215-222.
- BOUCKAERT, J., 1984. Het land van Henne, Samber en Maas. In: Bless, M.J.M., Bouckaert, J., Finger, J.A.M. & Paproth, E., red., Oorsprong en winning van steenkool langs Henne, Samber, Maas en Worm. Geofiles, Tervuren, 27-45.
- BREULS, T., 1994. Mergelgrotten, het onbekende landschap van Limburg. Mergelbedrijf Kleijnen, Sibbe, 52 pp.
- CAMERMAN, C., 1951. Les pierres de taille calcaires. Leur comportement sous l'action des fumées. 2e Suite. Annales des Travaux Publics de Belgique 1951:509-532.
- CLERE, J.F., 1814. Sur l'espèce et la nature du terrain des environs de Maëstricht. Journal des Mines 36(214):241-252.
- C.U., 1889. Kunrader steen. De Maasgouw 11(32):125-126.
- DEBEY, M.H., 1849. Entwurf zu einer geognostisch-geogenetischen Darstellung der Gegend von Aachen. Boissérée'schen Buchhandlung, Aken, 67 pp.
- DIEDEREN, J., 1989. Ondergrondse mergelwinning. Grondboor & Hamer 43:173-179.
- DIENEMANN, W. & BURRE, O., 1929. Die nutzbaren Gesteine Deutschland und ihre Lagerstätten mit Ausnahme der Kohlen, Erzen und Salze. Band II: Feste Gesteine. F. Enke, Stuttgart, 485 pp.
- DONGA, K., 1987. Geschiedenis en restauratie van de St. Nicolaaskerk en toren te IJsselstein. Historische Kring IJsselstein 1982-1987, 73-99.
- DREESSEN, R. & COQUELET, C., 2013. Steenmateriaal van de tempelsite van Tongeren. In: Cosyns, P., Svingopoulos, S., Vandewal, S. & Van Rechem, H., red., Bouwmeesters voor de Goden. Een Romeins tempelcomplex aan de Keverstaat, Tongeren. Erfgoedcel van de Stad Tongeren, Tongeren, 27-31.
- DREESSEN, R. & DUSAR, M., 2004. Historical building stones in the province of Limburg (NE Belgium): Role of petrography in provenance and durability assesment. Materials Characterization 53:273-287.
- DREESSEN, R. & DUSAR, M., 2012. Duivelsstenen in Limburg: zwerfstenen, megalieten of getuigenstenen? Likona Jaarboek 2011(21):14-29.
- DREESSEN, R., DUSAR, M. & DOPERÉ, F., 2001. Natuursteen in Limburgse monumenten. Provinciaal Natuurcentrum, Genk, 294 pp.
- DREESSEN, R., MAREELS, J. & FRIES, S., 2005. De zandgroeve van Opgrimbie: Een uitzonderlijk kijkvenster op de geologische geschiedenis van de Hoge Kempen. Likona Jaarboek 15:14-25.
- DUBELAAR, C.W., 2008. Onderzoek naar de materiaalsoort en herkomst van de zuilen van de Nicolaaskapel, Valkhof, Nijmegen. Deltares rapport 2008-U-R0848, 16 pp.
- DUBELAAR, C.W., 2016. Aachener Blaustein in bijna elke straat. De stad en zijn stenen (1). Natuursteen (1/2):14-17.
- DUBELAAR, C.W., DUSAR, M., DREESSEN, R., FELDER, W. & NIJLAND, T.G., 2006. Maastricht limestone, a regionally significant building stone in Belgium and The Netherlands. Extremely weak, yet time-resistant. In: Fort, R., Alvarez de Buergo, M., Gomez-Heras, M. & Vazquez-Calvo, C., red., Heritage, weathering and conservation. Taylor & Francis, London, 9-14.

- DUSAR, M.; CEUKELAIRE, M. DE & WALSTRA, J., 2014. Natuursteengebruik als urbanisatie-indicator – stadskern Leuven. Geological Survey of Belgium Professional Paper 2014/1(316):109-145.
- DUSAR, M. & DREESEN, R., 2007. Stenen uit het Mergelland. In: Nijland, T.G., red., Authentiek duurzaam | Duurzaam authentiek. 2e Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, Utrecht. TNO, Delft / Utrecht, 47-87.
- DUSAR, M. & DREESEN, R., 2009. Geodiversiteit weerspiegeld in historische monumenten: Vlaamse natuursteenlandschappen als geotoeristische trekpleister. Geological Survey of Belgium Professional Paper 2009/1(305):79-100.
- DUSAR, M., DREESEN, R. & NAEYER, A. DE, 2009. Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden. Kluwer Renovatie en Restauratie, Mechelen, 562 pp.
- DUSAR, M., LAGROU, D., WILLEMS, L., FELDER, P.J. & MATTHIJS, J., 2005. De mergelgrotten van Hinnisdael te Vechmaal (gemeente Heers, Limburgs Haspengouw), een geologische bijdrage tot de studie van het Krijt. Geological Survey of Belgium, Professional Paper 2005/1-N.301.
- ENGELEN, F.H.G., 1972. 'Mergel' als bouwsteen. Grondboor & Hamer 26:191-196.
- ENGELEN, F.H.G., 1975. 2500 Jaar winning van kalksteen in Zuid-Limburg. Grondboor & Hamer 29:38-64.
- ENGELEN, F.H.G., 1989. De kalkstenen uit het Boven-Krijt en Onder-Tertiair als delfstof. Grondboor & Hamer 43:157-172.
- FELDER, P.J., 1961. Het vuursteeneluvium in Z. Limburg. Grondboor & Hamer 15:337-344.
- FELDER, P.J., 1989a. Kwartsiet, zandsteen en leisteen. Grondboor & Hamer 43:137-140.
- FELDER, P.J., 1989b. 'Verkiezeld Maastrichts krijt'. Grondboor & Hamer 43:211-213.
- FELDER, P.J., 1997. The Vijlen Chalk Member (Maastrichtian, Late Cretaceous) in the Meuse-Rhine Euregion. Annales de la Société géologique de Belgique 119: 119-133.
- FELDER, P.J., 2001. Delfstoffen in Cadier en Keer. Vereniging tot Natuurbehoud Cadier en Keer, Cadier en Keer, 128 pp.
- FELDER, P.J. & BLESS, M.J.M., 1989. Biostratigraphy and ecostratigraphy of Late Cretaceous deposits in the Kunrade area (South-Limburg, S.E. Netherlands). Annales de la Société géologique de Belgique 112:31-46.
- FELDER, P.J. & BLESS, M.J.M., 1994. The Vijlen Chalk (early Early to early Late Maastrichtian) in its type area around Vijlen and Mame-lis (southern Limburg, The Netherlands). Annales de la Société géologique de Belgique 116: 61-85.
- FELDER, W.M., 1973. Kalkstenen van het Boven-krijt in Zuid-Limburg en hun exploitatie. Verhandelings van het Koninklijk Nederlands Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap 29:51-62.
- FELDER, W.M., 1976a. Een zeldzame bouwsteen uit het Boven-Krijt van Zuid-Limburg. Grondboor & Hamer 30:11-19.
- FELDER, W.M., 1976b. De stratigrafische plaats van de 'Kunrader kalksteen' in het Boven-Krijt van Zuid-Limburg. Grondboor & Hamer 31:162-172.
- FELDER, W.M., 1978. Ontsluitingen van de Kunrader kalksteen. Grondboor & Hamer 32:86-124.
- FELDER, W.M., 1989a. Kalkstenen uit het Boven-Krijt en Onder-Tertiair van Zuid-Limburg. Grondboor & Hamer 43:145-155.
- FELDER, W.M., 1989b. Moeraskalk. Grondboor & Hamer 43:203-206.
- FELDER, W.M. & BOSCH, P.W., 2000. Krijt van Zuid-Limburg. NITG-TNO, Delft / Utrecht.
- FINGER, J.A.M., 1984. Het land van Rode. In: Bless, M.J.M., Bouckaert, J., Finger, J.A.M. & Paproth, E., red., Oorsprong en winning van steenkool langs Henne, Samber, Maas en Worm. Geofiles, Tervuren, 46-68.
- FLAMENT, A.J.A., 1917. De Limburgsche mergel en zijn bewerkers. Het Huis, Oud en Nieuw 15(2):191-196.
- GARKE, K.H., 1999. Stolberg und die Glasindustrie. In: Die schöne Eifel. Stolberg. Eifelverein, Stolberg, 130-139.
- GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN, 1992. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100000. Blatt C5502 Aachen. Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen, Krefeld.
- GRIMM, W.D., 1990. Bildatlas wichtiger Denkmalgesteine der Bundesrepublik Deutschland. Arbeitsheft 50 des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, München, 255 pp.
- GROESSENS, E., 2004. La calcaire de Meuse, un matériau belge exporté depuis les Romains. In: Lorenz, J. & Gély, J.P., red., Carrières et constructions en France et dans les pays limitrophes IV. Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, 155-172.
- GULINCK, M., 1961. Note sur le Boldérien d'Opgrimbie (Campine) et remarques sur les grès 'erratiques' du Limbourg. Bulletin de la Société belge de Géologie 70:297-301.
- HABETS, J., 1881. Les carrières de Kunrade. Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg 18:148-151.
- HAGEMAN, J., 2003. De Roothergroeve. Steunpilaar 3(7).
- HARTOG, E. DEN, 1992. Romanesque architecture and sculpture in the Meuse Valley. Eisma, Leeuwarden / Mechelen, 229 pp.
- HEES, R.P.J. VAN & NIJLAND, T.G., 2009. Assessment of the state of conservation of a Middle Neolithic flint mine in Maastricht limestone. Heron 54:227-250.
- HEIDBÜCHEL, F. & KRAMER, H., red., 1990. Annales Rodenses. Kreis Aachen, Aachen, 136 pp.
- HEIMANS, E., 1911. Uit ons Krijtland. Versluys, Amsterdam, 215 pp.
- HOUBART, C., 2005. De kolom op het Congresplein. Monumenten & Landschappen (6):21-40.
- HUNDERTMARK, H.F.G., 2011. Nijmegen. Naar het ideaal van Albert Dürer. De Stratemakerstoren. Niet gepubliceerd rapport, Oss, 52 pp.
- IONGH, W.H.D. DE, 1929. De zandsteen- en zilverzandgroeve te Nivelstein (bij Herzogenrath). Mijnwezen 7(3):71-76.
- JAGT, J.W.M. & JAGT-YAZYKOVA, E.A., 2012. Stratigraphy of the type Maastrichtian – a synthesis. In: Jagt, J.W.M., Donovan, S.K. & Jagt-Yazykova, E.A., red., Fossils of the type Maastrichtian (Part 1). Scripta Geologica, Special Issue 8:5-32.
- JAPPE ALBERTS, W., 1969. Bronnen tot de bouwgeschiedenis van den Dom te Utrecht. Tweede deel, tweede stuk (rekeningen 1480/81 – 1506/07). Martinus Nijhoff, Den Haag.
- JONGMANS, R.W., 1946. Geologische bezienswaardigheden in Epen en omgeving. 2e druk, Ernest van Aelst, Maastricht / Vroenhoven, 56 pp.
- JONGMANS, R.W. & JONGMANS, W.J., 1945. Geologische bezienswaardigheden in Epen en omgeving. Medelingen behorende bij het Jaarverslag van het Geologisch Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen over 1942 en 1943, 5-39.
- JONGMANS, W.J., 1945. Natuurlijke bouwsteen-soorten van Zuid-Limburg. Medelingen behorende bij het Jaarverslag van het Geologisch

- Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen over 1942 en 1943, 1-14.
- JONGMANS, W.J. & RUMMELEN, F.H. VAN, 1940. Korte beschrijving van grondstoffen voor industriële, bouwkundige en landbouwkundige doeleinden in Zuid-Limburg. Mededelingen behorende bij het Jaarverslag van het Geologisch Bureau voor het Mijngedebied te Heerlen over 1938 en 1939, 23 pp.
- KASIG, W., 1998. Die Erdgeschichte von Laurensberg. Laurensberger Heimatblätter (2/3):1-5.
- KELDER, O. & SMEULDERS, D.M.J., 1997. Observation of the Biot slow wave in water-saturated Nivelsteiner sandstone. *Geophysics* 62:1794-1796.
- KELLER, H., 1955. Moses und der Sandstein aus Herzogenrath. *Eifel-Kalender* 1955, 27-28.
- KEULLER, L., 1912. Notice sur les pierres à bâtir du terrain crétacé du Limbourg belge et hollandaise. *Annales de la Société géologique de Belgique* 39:390-399.
- KEULLER, L., LAHAYE, E. & SPRENGER, W., 1910. Limburgsche bouwstenen. *Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg* 46, 307 pp.
- KEUTGEN, N., JAGT, J.W.M., FELDER, P.J. & JAGT-YAZYKOVA, E.A., 2010. Stratigraphy of the upper Vijlen Member (Gulpen Formation; Maastrichtian) in northeast Belgium, the southeast Netherlands and the Aachen area (Germany), with special reference to belemnite cephalopod. *Netherlands Journal of Geosciences* 89:109-136.
- KISTERS, P.J.M., STROUCKEN, J.W. & JAGT, J.W.M., 2015. Kalksteen als bouwsteen in de regio Maastricht-Luik-Aken. *Grondboor & Hamer* 69(5/6):57-63.
- KLEIN, W.C. & RUMMELEN, F.H. VAN, 1925. De natuurlijke bouwsteensoorten van Limburg. *Het Bouwbedrijf* (1925), 147-150, 194-196 & 274-278.
- KLÜCK, B., 1994. Mariaplaats 22, In: *Archeologische en Bouwhistorische Kroniek van de Gemeente Utrecht 1991-1992*, Gemeente Utrecht / SPOU, Utrecht, 117-126.
- KUYL, O.S., 1973. Pure Miocene quartz sands in southern Limburg, the Netherlands, stratigraphical occurrence and regional distribution. *Verhandelingen van het Koninklijk Nederlands Geologisch en Mijnbouwkundig Genootschap* 29:73-80.
- KUYL, O.S., 1980. Toelichtingen bij de Geologische Kaart van Nederland 1: 50.000, Blad Heerlen (62 West Oostelijke helft en 62 Oost Westelijke helft). *Rijks Geologische Dienst, Haarlem* 206 pp.
- LOON, A.J. VAN, 2009. Unravelling the enigmas of the 'silver sands' in the Dutch/German/Belgian border area. *Netherlands Journal of Geosciences* 88:133-145.
- ARDAGA, P., red., 1990. *Le patrimoine monumental de la Belgique. Wallonie. 15. Province de Liège - Arrondissement de Huy*. P. Ardaga, Luik, 362 pp.
- MEERTENS INSTITUUT, 2016. *Chevremont, O.L. Vrouw van Chèvremont, Moeder van Barmhartigheid*. Beschikbaar op: <http://www.meertens.knaw.nl/bedevaart/bol/plaats/1467> (bezocht 22 augustus 2016).
- MEULEN, M.J. VAN DER, WESTERHOFF, W.E., MENKOVIC, A., GRUIJTERS, S.H.L.L., DUBELAAR, C.W. & MALJERS, D., 2009. Silica sand resources in the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences*. 88:147-160.
- MOREAU, J.L., 2014. *Bâtir sur le sable. Histoire de Sibelco et de ses minéraux*. Sibelco, Antwerpen.
- MULDER, E.F.J. DE, GELUK, M.C., RITSEMA, I.L., WESTERHOFF, W.E. & WONG, T.E., 2003. *De ondergrond van Nederland*. Wolters Noordhoff, Groningen / Houten, 379 pp.
- NIJLAND, T.G. & DUBELAAR, C.W., 2017. Nivelsteiner sandstone: locally lithified Miocene pure silica sands used as dimension and ornamental stone since Roman times. In *voorbereiding*.
- NIJLAND, T.G., DUBELAAR, C.W. & DRÖGE, J., 2016. A concise overview of Roman dimension stones in the Netherlands. In: *Coquelet, C., Creemers, G., Dreesen, R. & Goemaere, E., red., Abstract book of the International Conference Roman Ornamental Stones in North-Western Europe*. *Rapports Archéologie* 2:22.
- NIJLAND, T.G., DUBELAAR, W. & TOLBOOM, H.J., 2007. *De historische bouwstenen van Utrecht*. In: *Dubelaar, W., Nijland, T.G. & Tolboom, H.J., red., Utrecht in steen. Historische bouwstenen in de binnenstad*. *Matrijs, Utrecht*, 31-109.
- NIJLAND, T.G., DUBELAAR, W., TOLBOOM, H.J. & OS, B. VAN, 2012. *Veranderend aangezicht*. In: *Tolboom, H.J., red., Onvermoede weelde. Natuursteengebruik in Rotterdam 1850-1965*. *Matrijs, Utrecht*, 60-127.
- NIJLAND, T.G., KIPP, A.F.E. & DUBELAAR, C.W., 2009. *Drift in puin. Een blik op natuursteen-gebruik in Utrecht van de Middeleeuwen tot de Renaissance*. *Jaarboek Oud-Utrecht* 2009, 5-21.
- NIJSTERS, W., 2006. *Bijna 100 jaar zilverzand in Heerlerheide*. *Het Land van Herle* 56(2):38-52.
- NILLESEN, J.H.M., 1989. *Kalkbranderijen in het Kunrader kalksteen gebied*. *Grondboor & Hamer*, 182-192.
- NILLESEN, J., 2011. *Kalkbranderijen in Zuid-Limburg en bij Schin op Geul in het bijzonder*. *Periodiek van de Heemkundige Vereniging Schin op Geul* 39:3-13.
- NÖGGERATH, J., 1826. *Das Gebirge im Rheinland-Westphalen, nach mineralogischem und chemischem Bezuge*. 4^e deel, Eduard Weber, Bonn, 390 pp.
- OS, B. VAN, 2012. *Chemisch en petrografisch onderzoek van de Bocholtzer kalksteen*. *De Bongard* 24(3):187-189.
- OVEREEM, G. & QUERIDO, J., 1981. *Mergel. Monumenten* (6):18-25.
- PANHUYSEN, T.A.S.M., 1996. *Romeins Maastricht en zijn beelden*. Roman Maastricht reflected in stones. *Bonrefantenmuseum, Maastricht & Van Gorcum, Assen*, 451 pp.
- PYTLIK, R. & BAARS, S. VAN, 2015. *Triaxiaalproeven op Limburgse mergel leveren verrassende resultaten*. *Geotechniek* 19(3):10-13.
- QUIST, W.J., 2011. *Vervanging van witte Belgische steen. Materiaalkeuze bij restauratie*. *Proefschrift, TU Delft, Delft*, 326 pp.
- QUIST, W. & NIJLAND, T., 2013. *A.L.W.E. van der Veen, een Delfts mijningenieur in monumentenland*. *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 112:204-224.
- RADEMAKERS, P.C.M., red., 1998. *De prehistorische vuursteenmijnen van Ryckholt-St. Geertuid*. *Nederlandse Geologische Vereniging, Afdeling Limburg, Beek*, 333 pp.
- RESCIC, S., FRATINI, F. & P. TIANO, P., 2010. *On-site evaluation of the 'mechanical' properties of Maastricht limestone and their relationship with the physical characteristics*. *Geological Society London Special Publication* 331:203-208.
- RIEMSDIJK, A.W.G. VAN, 1850. *Eenige opgaven en nasporingen betreffende bouwstoffen, welke in het Hertogdom Limburg gevonden worden, of waarschijnlijk te vinden zijn*. *Verhandelingen en Notulen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1850, (2):80-87.

- RIJKS GEOLOGISCHE DIENST, 1984. Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving 1:50.000. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- RIJNTJES, R., 1994. De ecclesiola in het Utrechtse castellum. Bouwhistorische interpretatie van de resten van de Heilige-Kruiskapel. Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond 93:150-161.
- SCHÖN, W., 2009. Die Felsgesteinartefakte des bandkeramischen Fundplatzes Aldenhoven 3. Archäologische Informationen 32(1/2):105-114.
- SCHUILING, R., 1915. Nederland. 5^e druk, J. Tijl, Zwolle, 763 pp.
- SIEBIGS, H.K., 2002. Das gotische Steinmaterial - wieder das Material für die Sanierungsarbeiten. In: Knopp, G. & Heckner, U., red., Die gotische Chorrhale des Aachener Domes. Michael Imhoff Verlag, Petersberg, Arbeitsheft der rheinische Denkmalpflege 58:183-194.
- SILVERTANT, J., 2002. De kennisoverdracht met betrekking tot de winning en toepassing van mergelbouwsteen in het Geuldal tijdens de late Middeleeuwen. Historische Studies in het Geuldal 12:23-52.
- SILVESTER, M., 2008. Alleen mergel bij nieuwbouw en verbouwingen in centrum Valkenburg. Cobouw, 25 juli 2008.
- SLINGER, A., JANSE, H. & BERENDS, G., 1980. Natuursteen in monumenten. Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Zeist / Bosch & Keuning, Baarn, 120 pp.
- SNELLEN, M., 1900. The magnetic observatory at De Bilt, near Utrecht. Terrestrial Magnetism & Atmospheric Electricity 5:49-58.
- SOENTGENRATH, J., 2007. Mergel: die gelbe Alternative. Jahrbuch für Hausforschung 52:57-62
- STEUR, A.J. VAN DER, 1957. Natuursteen en de architect. Bouw 12(16):368-376.
- TENHAEFF, N.B., 1946. Bronnen tot de bouwgeschiedenis van den Dom te Utrecht. Tweede deel, eerste stuk (rekeningen 1395 - 1480). Martinus Nijhoff, Den Haag.
- THIADENS, A.A., 1948. De Kampgroeve en de Kwartsietgroeve bij Cottessen in het Geuldal. Grondboor & Hamer 2: 96-104.
- TNO NOMENCLATOR, 2003. Formatie van Breda. Beschikbaar online via: <http://www.dinoloket.nl>.
- TOLBOOM, H.J., 2012. De steen van Bocholtz. De Bongard 24(3):178-186.
- TOLLENAERE, L., 1957. La sculpture sur pierre de l'ancien diocèse de Liège a l'époque Romane. Publications Universitaires de Louvain, Leuven, 365 pp.
- UMBROGROVE, J.H.F., 1925. Bijdrage tot de kennis der stratigraphie, tektoniek en petrographie van het Senoon in Zuid-Limburg. Leidse Geologische Mededelingen 1:254-332.
- VANDERHOEVEN, A., PANHUYSSEN, T. & DREESSEN, R., 2016. The use and re-use of local/regional and imported decorative stones in a Roman urban quarter and early medieval church in Tongeren. In: Coquelet C., Dreesen, R. & Goemaere, E., red., Abstract book of the International Conference Roman Ornamental Stones in North-Western Europe. Rapports Archéologie 2:34.
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1920-1923. Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen. Rijkscommissie voor de Monumentenzorg, 80 pp.
- VRIES, D. DE, 1999. Werk en merk van de steenhouwer - De invoer van zandsteen in Nederland. In: Sarrazin, J., red., Sporen in zandsteen. Kreis Coesfeld, Coesfeld, 70-87.
- WALTER, R., 2010a. Aachen und südliche Umgebung. Sammlung geologischer Führer 100. Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 360 pp.
- WALTER, R., 2010b. Aachen und nördliche Umgebung. Sammlung geologischer Führer 101. Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 214 pp.
- WALTER, R., 2015. Aachener Naturwerksteine. Ein Stadtführer. GEV, Eupen, 207 pp.
- WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, W.A.J.M. VAN, 1918. Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916. 't Kasteel van Aemstel, Amsterdam, 664 pp.
- WEERTZ, J. & WEERTS, E., 2007. Carboongroeves bij Cottessen in Zuid-Limburg. Grondboor & Hamer 61:131-134.
- ZONNEVELD, J.I.S., 1980. Tussen de bergen en de zee. 5^e druk, Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht, 339 pp.



Tufsteen in Zuid-Limburg

Wido Quist

A.J.N. Boosten(1893-1951)

Alphons Boosten staat vooral bekend om de 21 kerken (waarvan 18 in Limburg) die hij bouwde (Schiphorst 2006; Mertens & Schiphorst 2007). De kerken hebben een herkenbare uitstraling; zijn vaak gebouwd in baksteen en hebben een vooruitstrevende (betonnen) kapconstructie.

Nadere beschouwing van zijn oeuvre leert echter dat hij ook veel woningen en woonwinkelpanden heeft gebouwd – waarvan er al een groot aantal reeds zijn verdwenen – en een aantal opmerkelijke gebouwen voor diverse katholieke orden zoals scholen, kloosters en kapellen. Naast baksteen zien we in zijn kerkgebouwen in het zuiden van Limburg

Object	Onderdeel	Adres	Stad/dorp	Jaar
Heilig Hart van Jezuskerk; Koepelkerk	Gevel	Heerderweg 1	Maastricht	1921/1929/1953*
Voormalige Sint Angelaschool en klooster	2 traveeën van de gevel	Scharnerweg 127/Hunnenweg	Maastricht	1922/1923*
Sint-Margaritakerk	Omlijsting van de entree	Pastoor Brouwersstraat 21	Margraten	1923
Winkelwoning	Gevel	Wycker Brugstraat 13	Maastricht	1928
Winkelwoning	Gevel	Wycker Brugstraat 7	Maastricht	1930
Winkelwoning	Gevel	Grote Staat 23	Maastricht	1931
Woningen	Plint	Sint Jacobstraat 17-23/ Lantaarnstraat 8-10	Maastricht	1930
Sint-Antonius van Paduakerk	Plint	Hendri Jonasplein 1	Bleyerheide	1930
Winkelwoning	Gevel	Hoenderstraat 11b	Maastricht	1930**
Sint-Josephkerk	Plint en koor	Koningswinkelstraat 1	Broekhem	1931
Voormalig Klooster, nu Gemeentehuis	Plint	Kiebeukel 30	Gulpen	1932
Voormalig Zusterhuis en kapel Zusters OFM, nu muziekschool	Plint	Sint-Maartenspoort 2	Maastricht	1932
Kweekschool Ursulinenklooster, nu Montessori-school	Gevel en vensteromlijstingen	Capucijnenstraat 118	Maastricht	1933
Damespension Zusters Onder de Bogen	Gevel en vensteromlijstingen	Sint-Servaas Klooster 14	Maastricht	1935
Sint-Hubetuskerk	Plint	Sint-Hubertusstraat 59	Beek-Genhout	1936
School zusters Ursulinen	Gevel en vensteromlijstingen	Grote Gracht 76	Maastricht	1939***
Winkelwoning	Gevel	Dominicanerkerkstraat 3	Maastricht	**

* In samenwerking met J. Ritzen.

** Op basis van stillistische gronden toegeschreven aan (de omgeving van) A.J.N. Boosten.

*** Boosten ontwierp hier een aanbouw aan een pand van W.J. Sandhövel uit 1928.

ook de lokale mergel, Kunrader kalksteen en Nivelsteiner zandsteen en er is aan ten minste zestien objecten tufsteen - vermoedelijk allemaal de Ettringer variant - toegepast (zie **TABEL**). Tufsteen is geen historisch bouw materiaal in het stroomgebied van de Maas en het Heuvelland en ook de vroege spoorverbinding via Aken en Keulen met Koblenz heeft zo ver zover bekend nauwelijks tot toepassing van de steen geleid in het zuiden van Nederlands Limburg voor de jaren '30 van de 20e eeuw. Het gebruik van Ettringer tufsteen is vanaf het begin van de twintigste eeuw, maar zeker in de jaren '20 en '30 van de vorige eeuw gemeengoed in heel Nederland. Het gebruik van tufsteen is dus niet opvallend, echter de concentratie rondom één architect is dat wel. Wellicht is Boosten met tufsteen in aanraking gekomen toen hij verbleef in Den Haag of Amsterdam in de periode 1914-1920 (zie Schiphorst 2006). In hoeverre de aanwezigheid van de *Tuffstein und Basaltlavawerke Aktiengesellschaft* uit Kottenheim tijdens de Eerste Nederlandse Bouwmaterialententoonstelling Maastricht (ENBOUITEM) in 1931 de stimulans is geweest voor Boosten om Ettringer tufsteen te (blijven) gebruiken, of dat Boosten 'zijn' ENBOUITEM heeft gebruikt om zijn voorkeur voor het materiaal aan een breder publiek voor te stellen is niet bekend.

Overigens is er in Zuid-Limburg ook tufsteen aan gebouwen te vinden waarbij Boosten niet was betrokken. Zo bevindt zich bijvoorbeeld hergebruikte Römer tufsteen aan de Sint-Brigidakerk te Noorbeek, heeft Fritz Peutz tufsteen toegepast aan een woonhuis aan de Oliemolenstraat te Heerlen in 1936 en maakten de architecten Santhövel en Tap in 1940 de gevel van de Twentse Bank te Heerlen in Ettringer tufsteen.

Typologie van natuursteengebuik

De toepassing van Ettringer tufsteen door Boosten valt uiteen in een aantal categorieën:

- Als gevelbekleding van een aantal moderne winkelwoningen
- Als gevelbekleding, vaak in combinatie met zwarte basalt en andere natuursteensoorten, aan representatieve (kerkelijke) gebouwen
- Als plint bij gebouwen van baksteen
- Als modern detail bij kerkgebouwen

In Wyck en in het centrum van Maastricht zijn nog 5 winkelwoningen terug te vinden die voor wat betreft de opbouw van de gevel gelijk zijn en overduidelijk dezelfde signatuur

dragen: een vrije gevel op de begane grond, 3 woonlagen met een kap erboven met een doorlopende puntvormige erker, volledig bekleed met platen Ettringer tufsteen. De tekeningen voor de bouwaanvragen voor de panden in de Wycker Brugstraat en de Grote Staat dragen de naam van Boosten. De panden aan de Hoenderstraat en de Dominicanerkerkstraat hebben dat niet. Deze tekeningen hebben alleen een (onleesbare) handgeschreven naam (zie ook Bischeroux & Schmitz 1997).

In het huidige straatbeeld en door gebrekkig onderhoud en weinig respectvolle renovaties zijn dit momenteel niet de meest sprekende en hooggewaardeerde gevels, maar ze illustreren nog steeds zeer goed het Modernistische denken aan het eind van de jaren '20 en het begin van de jaren '30 van de twintigste eeuw: eenvoudige lijnen, naadloze architectuur en nieuwe materialen. De panden hebben stuk voor stuk een betonnen constructie zoals blijkt uit de bouwaanvragen. Hoe de tufsteen is bevestigd aan de ondergrond is niet gedocumenteerd. De platen tufsteen zijn met een grove, brede beitel gefrijnd, echter de gevel van Wycker Brugstraat 7 heeft een zeer opmerkelijke afwerking in dambordpatroon gekregen.

In de vroege jaren '30 van de twintigste eeuw ontwierp Boosten een drietal panden in het centrum van Maastricht die alle drie voor wat betreft de materialisatie op Duitse leest lijken te zijn geschoeid en sterk contrasteren met de traditionele binnenstadsarchitectuur van (geschilderde) baksteen en Naamse steen. Een relatie de *Tuffstein und Basaltlavawerke AG* dringt zich hier op. De school (1931) en kweekschool (1933) van de Zusters Ursulinen en het Damespension Zusters Onder de Bogen (1935) hebben alle drie een strenge, rechtlijnige vormgeving waarbij de gevels zijn bekleed met lichte Ettringer tufsteen op een basement van donkere basaltlava dat ook is toegepast voor de vensteromlijstingen. Een materiaalcombinatie die we bijvoorbeeld ook twee decennia later zien bij het Provinciehuis Zuid Holland in Den Haag van architect Frits Peutz.

Daarnaast is voor de sculptuur van Charles Vos aan de kweekschool muschelkalksteen gebruikt en voor de omlijsting van de entree van het damespension een gelig/bruine, travertin. Ook de sculptuur van Onze-Lieve-Vrouw aan de Grote Gracht is van de hand van Charles Vos en uitgevoerd in muschelkalksteen.



- A.01** De oudste winkelwoning in zijn 'soort' aan de Wycker Brugstraat 13 met een vrij indeelbare winkelgevel op de begane grond en een doorlopende erker op de woonverdiepingen, bekleed met Ettringer tufsteen. (W.J. Quist).
- A.02** Unieke blokvormige kathedraalslag (dambordpatroon) op de gevelplaten van Wycker Brugstraat 7. (W.J. Quist).



- A.03** Ettringer tufsteen, Mayener basalt en travertijn in de gevel van het Damespension Zusters Onder de Bogen. (W.J. Quist).
- A.04** Plint van Sint-Maartenspoort 2 waar de onderste laag tufsteen vermoedelijk te leiden heeft gehad onder een slechte vochtthuishouding door een verhoogd maaiveld en dichte begroeiing. Ook zichtbaar de typische verticale scheuren ter plaatse van de stootvoegen van de onder en bovenliggen de laag. (W.J. Quist).

Tufsteen is niet het eerste materiaal dat een bouwkundige zou adviseren voor gebruik in de plintzone van gebouwen. Het redelijk broze materiaal is vaak gevoelig voor vocht, zouten en vorst; eigenlijk het tegenovergestelde van hardgebakken klinkers die traditioneel voor een trasraam worden gebruikt. Architectonisch werkt de lichte tufsteen iets verheffend waardoor de donkere, bakstenen bovenbouw meer tot de verbeelding spreekt. Deze toepassing van Ettringer tufsteen komt voor aan woningen zoals bijvoorbeeld aan de Sint-Jacobsstraat/Lantaarnstraat te Maastricht, maar ook aan grotere representatieve gebouwen zoals het voormalige zusterhuis van de zusters OFM aan de Sint-Maartenspoort te Maastricht en het huidige gemeentehuis Gulpen-Wittem (voormalig klooster). De plinten met Ettringer tufsteen van de nog bestaande objecten van Boosten laten eigenlijk verrassend weinig schade zien. Her en der is sprake van afschilfering, uitbloei en delaminatie, maar op de schaal van het gebouw is dit niet problematisch. Opvallend zijn ook de verticale scheuren midden in bijna alle – in halfsteens verband geplaatste - blokken in de zuidgevel van het voormalige zusterhuis aan de Sint-Maartenspoort.

In een aantal van de met natuursteen bekleedde kerken van Boosten komen we ‘details’ tegen in Ettringer tuf. Zoals bijvoorbeeld bij de Sint-Jozefkerk te Broekhem en de Margaritakerk te Margraten, maar ook de Sint-Antonius van Paduakerk te Bleijerheide. De bruto bekapt tufsteen in Broekhem en Bleijerheide geeft beide kerken een rustieke basis in contrast met de gladde mergel (Broekhem) en het regelmatig baksteenmetselwerk (Bleijerheide). In Margraten wordt dit rustieke elementen vooral ingebracht door de grote blokken Nivelsteiner zandsteen, maar gaat de kerkbezoeker naar binnen via een trappartij in basalt en wordt deze geleid langs het ‘vriendelijke’ tufsteen.

Referenties

- Schiphorst, L., 2006. A. J. N. Boosten (1893-1951): Expressief Vernieuwer Van Het Katholieke Bouwen. Bibliografieën En Oeuvrelijsten Van Nederlandse Architecten en Stedebouwkundigen. Rotterdam: Stichting BONAS.
- Mertens, P.A.M, Schiphorst, L., 2007. Alphons Boosten (1893-1951), Architect. Amsterdam: SUN.
- Bischerouz, N. & Schmitz, A. 1997. Architectuurgids Maastricht 1895-1995, Topos.



A.05 Sint-Brigidakerk te Broekhem. Een gevel in gezaagde en/of geschaafde mergel, een plint in grote blokken brute Nivelsteiner, een trappartij in basalt en een entree in Ettringer tufsteen. (W.J. Quist).

2

Roland Dreesen

Belgische Geologische Dienst
Brussel

Universiteit Gent, Departement Archeologie
Gallo-Romeins Museum
Tongeren

Alain Vanderhoeven

Agentschap Onroerend Erfgoed
Brussel

Romeins gebruik van natuursteen in de provincies Limburg

61

Natuurstenen bouwmaterialen worden meestal vrij stiefmoederlijk behandeld bij de beschrijving van Romeinse archeologische sites. Representatieve stalen van de gebruikte bouwmaterialen worden zelden als vondst bijgehouden, allicht uit plaatsgebrek in de beschikbare opslagruimtes of depots. Nochtans kunnen ze belangrijke informatie geven over de kennis van de beschikbare grondstoffen en het vernuft van de Romeinse bouwheren en over hun mogelijke handelsroutes. Anders is het gesteld met de meer spectaculaire grote architectonische elementen, grafmonumenten of beelden in natuursteen of de stukken gekleurd marmer afkomstig van mozaïekvloeren en wandbekledingen. Deze stralen de pracht en praal uit van de Romeinse nederzettingen in Limburg, vooral deze van de *civitas*hoofdstad *Atuatuca Tungrorum* of van de nabijgelegen *vici* (Maastricht, Heerlen) en rijke villa's. Dergelijke mooie stukken kunnen trouwens bewonderd worden in onze Limburgse Musea (Gallo-Romeins Museum in Tongeren, het Thermenmuseum in Heerlen en in het Limburgs Museum van Venlo). Maar ook daar blijven geïnteresseerde bezoekers vaak op hun honger omdat de juiste aard en vooral de herkomst van de gebruikte natuursteen niet altijd of zelfs foutief worden vermeld. Een goede samenwerking tussen archeologen en geologen is dus nodig om de steensoorten correct te identificeren en om hun geologische of geografische herkomst te achterhalen. Mooie voorbeelden hiervan zijn enerzijds het werk van Titus Panhuysen (1996) en wijlen geoloog Kees Overweel (Leiden) over het natuursteengebruik in Romeins Maastricht en anderzijds het doctoraatsonderzoek van Vilma Ruppinié (2015) over de marmeren

bekledingen van de gebouwen in Xanten (*Colonia Ulpia Traiana*). Deze twee publicaties én de problematiek van het frequent voorkomend gerecycleerde Romeins bouw materiaal in en rond Tongeren (Dreesen *et al.* 2001), vormden de aanleiding voor recent hernieuwd onderzoek naar het Romeins gebruik van natuursteen in Limburg. Voor een uitgebreide inventaris, beschrijving en geologische omkadering van de natuurlijke bouwsteensoorten in Limburg, verwijzen we naar de *Atlas Natuursteen in Limburgse monumenten* (Dreesen, Duser & Doperé, 2001), de publicatie over de *Stenen uit het Mergelland* (Duser & Dreesen 2007) en de bijdrage van Nijland, Dubelaar & Duser - *Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving*, in deze syllabus. Voor een beschrijving verder van de decoratieve steensoorten gebruikt binnen de Romeinse stad Tongeren, verwijzen we graag naar de bijdragen van Coquelet *et al.* (2013, 2014), Dreesen *et al.* (2014, 2015, 2017) en Vanderhoeven *et al.* (2017). Voor een beknopt recent overzicht tenslotte van de Romeinse bouwstenen in Nederland, verwijzen we naar Nijland *et al.* (2017, in voorbereiding). Uit al onze recente onderzoeksresultaten is onder meer gebleken dat de Romeinen een uitstekende kennis hadden van de beschikbare natuursteen binnen de door hen bestuurde territoria. Bovendien wisten zij selectief gebruik te maken van natuursteen met het oog op de gewenste toepassingen en/of de status van het monument of gebouw. Vooral dit laatste element, maar ook bepaalde modetrends (Rome als rolmodel?) hebben er toe geleid dat ook niet-inheemse en zelfs meer “exotische” decoratieve natuursteensoorten uit aanpalende regio’s werden aangevoerd en zelfs uit het verre Middellandse Zeegebied werden ingevoerd (Dreesen *et al.* 2015). Het beschikbare studiemateriaal is in volume echter weinig omvangrijk, ondanks het feit dat de stukjes decoratieve natuursteen afkomstig uit de diverse opgravingscampagnes goed werden geïnventariseerd (collecties van het Agentschap Onroerend Erfgoed in Tongeren). Dit is in contradictie met de veronderstelde monumentaliteit van een belangrijke Romeinse stad zoals Tongeren. Zeer waarschijnlijk is dit het gevolg van een intensief post-Romeins hergebruik van de materialen of van vernietiging, omdat veel van dit marmer (en van de gerelateerde kalksteensoorten) tot kalk werd verbrand voor de aanmaak van kalkmortel in latere constructies.

Limburg binnen de Romeinse civitates – een geografische en historische situering

Het huidige Belgisch Limburg en Nederlands Limburg (verder beide Limburgen genoemd) maakten tijdens de Romeinse overheersing deel uit van een groot staatkundig geheel, het *Imperium Romanum*. Binnen dit immense rijk werden de beide Limburgen deel van de nieuwe keizerlijke provincie *Germania* (2.01) en later *Germania inferior*. De hier levende volkeren en hun stamgebieden vormden het uitgangspunt voor de indeling van de provincie in zogenaamde *civitates*, staatkundige eenheden met rechten en een centrale hoofdplaats waarop een gedetailleerde bestuurlijke administratie werd toegepast. Alle

2.01 Kaart van *Germania Inferior* (2e eeuw) met de grenzen van de *civitas Tungrorum* en de *civitas Traianensium*, evenals de limieten van het huidige Belgische en Nederlandse Limburg. Kaartje overgenomen uit Panhuysen (2015) met toestemming van de auteur.



plaatsen werden aangelegd binnen een goed functionerend wegennet waarnaar zich een groeiend aantal kleinere nederzettingen of *vici* voegde. *Vici* zijn relatief kleine nederzettingen met handelaars en handwerkers in de buurt van een *castellum* (fort) of handelsplaatsen die op de kruising lagen van belangrijke handelswegen.

Zo werd Tongeren (*Atuatuca Tungrorum*) tijdens het laatste decennium voor Christus de *civitas*hoofdstad van de Tungri. Detachementen van het leger zijn hier allicht verantwoordelijk geweest voor het uitzetten van de grenzen van deze stad en voor de eerste aanleg van het damvormige stratenpatroon (2.02). Het leger heeft bovendien een grote rol gespeeld in de bouw van wegen, bruggen en nutsvoorzieningen in en rond Tongeren.

Onder keizer Domitianus werd vermoedelijk in 83 na Christus de provincie *Germania inferior* ingericht. In 2.01 worden de door T. Panhuysen (2015) voorgestelde grenzen weergegeven van de verschillende *civitates* binnen deze Romeinse provincie, naast de belangrijkste plaatsen en wegen. De grens tussen de twee aanpalende *civitates* (de *civitas Tungrorum* met Tongeren als hoofdplaats en de *civitas Traianensium* met Xanten als hoofdplaats) zou de loop van de Maas gevolgd hebben en verdeelde het huidige Nederlands Limburg in twee. Zo maakte de *vicus* van Maastricht nog deel uit van de *civitas Tungrorum* terwijl de *vicus* van Heerlen reeds tot de *civitas Traianensium* behoorde. Beiden *vici* lagen langs de weg naar Keulen. De *vicus* van Aken tenslotte behoorde volgens deze reconstructie tot de *civitas Ubiorum* met Keulen als hoofdplaats. De kleine rivier de Geul wordt als grens beschouwd tussen de *civitas* van de *Traianenses* en die van de *Tungri*. De ligging van deze grenzen en de toewijzing van bepaalde regio's aan specifieke *civitates* gebeurde onder meer op basis van vondsten van Romeinse inscripties (Panhuysen 2015). De huidige Euregio Maas-Rijn omvat dus stukken van 3 aanpalende Romeinse *civitates*. Verreweg het grootste deel van het huidige Nederlands Limburg maakte deel uit van de Xantense *civitas*.

2.02 Stratenplan van Romeins Tongeren (2e eeuw) met ligging van de stadsomwalling, Romeinse wegen en alle in de tekst vermelde opgravingsites: 1. Tempelsite, 2. Onze-Lieve-Vrouwebasiliek, 3. Hondstraat, 4. Agnetenklooster, 5. Elisabethwal, 6. Elfde Novemberwal, 7. Kielstraat, 8. Museumsite, 9. Clarissenstraat, 10. Romeinse Kassei, 11. Vermeulensstraat, 12. Vrijthof, 13. Hemelingenstraat (bron: Dreesen *et al.*, 2015; hertekend naar Vanvinckenroye, 1985).



2.02

Op het grondgebied van de Nederlandse provincie Limburg kunnen geen nederzettingen met de status van *civitas*hoofdstad worden aangetoond, enkel *vici* en villa's. Ten westen en zuidwesten van de *civitates* van Xanten en Keulen heeft het stadsgebied van Tongeren zich uitgestrekt van de Kempen tot in de zuidelijke Ardennen. Ook de zuidelijke helft van Zuid-Limburg hoorde bij Tongeren. De loessgronden ten westen van de Maas en de Samber (Haspengouw – Hesbaye) bezorgden de *Civitas Tungrorum* een enorm landbouweconomisch potentieel. Het is trouwens op deze rijke loessgronden dat we de grootste concentraties vinden van Romeinse villa's (Coquelet *et al.* 2017). Omwille van het goed uitgebouwde wegennet en de aanwezigheid van belangrijke natuurlijke transportroutes die het territorium goed doorkruisten, zoals de Maas en haar bijrivieren, hadden de inwoners van deze *civitas* gemakkelijk toegang tot de hier overvloedig aanwezige minerale grondstoffen. Immers de Condroz, de Maasvallei en de streek tussen Samber en Maas zijn gebieden met een rijke geologie en belangrijke reserves aan waardevolle natuurlijke bouwmaterialen (harde gesteenten zoals kalksteen en zandsteen) en kleurrijke goed bewerkbare decoratieve gesteenten (onder andere rode, grijze en zwarte Belgische marmers). Dezelfde Maas zorgde trouwens ook voor de nodige transportfaciliteiten voor de invoer van steenmateriaal uit Noord-Frankrijk (witte kalksteensoorten uit Lorraine) en de Eifel (vulkanische tufsteen en bazaltlava). Molenstenen uit bazaltlava en vulkanische tufsteen bereikten onze streken via de Rijn, en misschien wel de *castra* en stad *Ulpia Noviomagus Batavorum* (Nijmegen als overslagstation? Zie Hartoch *et al.* 2015), van waar de producten een stukje over land tot aan de *vicus* van Cuijk en dan via Maas en Jeker, de *vicus* van Maastricht en de stad Tongeren hebben kunnen bereiken. Er zijn trouwens aanwijzingen in Tongeren voor het bestaan van een kleine haven langs de Jeker in de Romeinse tijd (Vanvinckenroye 1985).

Goede materiaalkennis en Rome als rolmodel

De keuze van steen werd mee bepaald door zijn kostprijs, het gemak van uitbating, bepaalde stilistische overwegingen en zeker de beschikbare transportmogelijkheden. De Romeinen hadden een verbazingwekkende kennis van het landschap en van de geologie, waardoor elke potentiële grondstof (die we nu kennen) door hen hier ook is gevonden of door hen gekend was. Zij kenden blijkbaar alle natuurlijke bouwstenen en decoratieve steensoorten die we ook vandaag nog gebruiken en ze wisten deze ook zeer efficiënt te benutten. Dit heeft aanleiding gegeven tot grootschalige exploitaties, gedreven door een constante honger naar nieuwe natuurlijke bouwmaterialen. Deze honger werd ook veroorzaakt door de sterke aantrekkingskracht van de stad en gaf allicht mee aanleiding tot de uitbouw en het onderhoud van belangrijke aanvoerroutes, zowel over land als over water.

Algemeen werd hun steenkeuze bepaald door de gewenste toepassingen en door de heersende mode, vaak met Rome als voorbeeld. De Romeinen gebruikten immers andere soorten natuursteen voor monumentaal beeldhouwwerk, voor prestigieuze architecturale realisaties of voor luxueuze decoraties van publieke en private gebouwen. Zoals in andere Romeinse steden, werd ook in Tongeren een brede waaier aan “exotische” mooi gekleurde marmers gebruikt voor de duurste en meest luxueuze afwerkingen (bijvoorbeeld mozaïekvloeren en wandplaten), die ook mede de belangrijke status van het gebouw of die van de eigenaar reflecteerden.

Ons onderzoek heeft aangetoond dat de Romeinen regelmatig en zeker sinds de 2de eeuw, hun toevlucht zochten tot lokale bouwmaterialen, meer bepaald steensoorten die aanwezig waren binnen de grenzen van de *civitas*, dus ook binnen de beide Limburgen. Vaak waren dit ook mogelijke vervangproducten voor de geliefde maar duurere Mediterrane materialen. Zo werd Holocene kalktuf (moeraskalksteen) uit de nabijgelegen valleibodems van Haspengouw en Nederlands Limburg geëxploiteerd als een goed alternatief voor het door de Romeinen zo geliefde *travertino* of travertijn uit de Toscaanse heuvels, met als belangrijkste vindplaats Tivoli, ten Oosten van Rome. Een ander populair bouw materiaal in Italië - vulkanische tufsteen of *tuffo* - werd hier ook aangetroffen, meer bepaald in het nabijgelegen vulkanische Eifelgebied, en bereikte Limburg over water via Rijn en Maas. Bont gekleurde en mooi dooraderde kalksteensoorten uit het gebied van Samber en Maas (de rode en grijze Belgische marmers; De Ceukelaire *et al.* 2015) golden als volwaardige alternatieven voor de dure gekleurde Mediterrane marmers of pasten er allicht goed bij (Dreesen *et al.* 2017; Coquelet *et al.* 2017). Dit wordt trouwens ook gereflecteerd in de muurschilderingen die sporadisch werden aangetroffen in Tongeren. Deze geschilderde marmerimitaties blijken effectief Belgische marmersoorten voor te stellen (Groetembril *et al.*, in voorbereiding) (2.03). Opmerkelijk is het gebruik van witte rhomboëdrische calciëtkristallen, waarschijnlijk afkomstig uit grote calciëtdaders die frequent voorkomen in Belgisch grijs marmer (meer bepaald Gris des Ardennes) of uit aders in verwante Paleozoïsche kalksteensoorten. Deze doorzichtige calciëtkristallen (die mooie lichtreflecties veroorzaken) werden lokaal waarschijnlijk als mozaïeksteentjes gebruikt (ingedrukt in cementvloeren, bijvoorbeeld in Tongeren en Heerlen). Fijngemalen calciëtkristallen werden tenslotte aangetroffen in sommige muurschilderingen van Romeinse huizen in Tongeren, waardoor deze een extra reflecterende dimensie meekregen.

Het regelmatig terugkeren van witte Lotharingse kalksteensoorten in monumentale versieringen van publieke gebouwen en in funeraire sculpturen, is waarschijnlijk het gevolg van de nood aan belangrijke volumes van gemakkelijk en goed te bewerken steen. Bovendien laat hun poreus (hygroscopisch) karakter toe om deze kalkstenen gemakkelijk te beschilderen (resten van pigmenten werden trouwens door ons aangetroffen op enkele objecten vervaardigd uit dergelijke witte Jurakalksteen). Deze witte kalksteensoorten



golden misschien ook als een goedkoop alternatief voor de witte metamorfe marmers uit het Middellandse Zeegebied. Het massaal gebruik van dit type kalksteen impliceert de aanwezigheid van goede natuurlijke transportwegen en commerciële aanvoerroutes: de Maas, die de *civitas Tungrorum* volledig doorkruist, blijkt dé aangewezen transportweg vanuit steengroeven gelegen in de aanpalende provincie, niet alleen voor specifieke witte kalksteensoorten uit de Côtes de Meuse (Chémery, Euville of Dom-le-Mesnil), maar misschien ook voor de Norroy kalksteen uit de Côtes de Moselle, die gewoonlijk via Moezel en de Rijn noordwaarts werd vervoerd (Coquelet *et al.*, 2014). De steen van Norroy werd door militairen in de steengroeven van Norroy-lès-Pont-à-Mousson uitgebaat, zoals kon worden aangetoond door historische vondsten van Romeinse stèles en inscripties in de groeven (Lafitte 2009). Dit verklaart ook zijn belangrijke verspreiding in de verschillende Romeinse nederzettingen met legioensoldaten langs Moezel, Rijn en Maas.

Functioneel gebruik en materiaalkeuze

Natuursteen werd door de Romeinen voor diverse toepassingen gebruikt. Zo is het grootste deel van de natuursteen die gebruikt werd in hun huizenbouw en in de constructie van grote publieke gebouwen, van lokale oorsprong, dit wil zeggen afkomstig uit groeven van binnen de respectievelijke *civitates*. Het spreekt voor zich dat de grootste volumes aan bouwmaterialen, omwille van economische redenen, het liefst lokaal werden gezocht. De keuze kan echter verschillen van stad tot stad of van nederzetting tot nederzetting, afhankelijk van de ligging binnen een *civitas*. Interessant hierbij zijn bijvoorbeeld de verschillen in bouwsteengebruik tussen Tongeren, Maastricht en Heerlen. In Tongeren en Maastricht zijn Carboonzandsteen, vuursteen, Maastrichtersteen en kalktuf de dominante natuurlijke bouwsteensoorten, in Heerlen is de lokale Kunradersteen hét dominante bouwmetaal, is kalktuf (moeraskalk) ondergeschikt en zijn vuursteen en Maastrichtersteen

2.03 Marmerimitaties (geaderd Belgisch rood marmer) gevonden in een 3e eeuws woonhuis, site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek, Tongeren (bron: Groetembril *et al.* in voorbereiding).

nagenoeg afwezig. Vulkanische tufsteen uit de Eifel is als bouwsteen vrij zeldzaam, maar werd bijvoorbeeld wel aangewend voor de constructie van enkele grote stenen banken (2.04) in de apsis van een Laat-Romeinse *basilica* (4e eeuw) in Tongeren (Vanderhoeven 2017) en als refractair materiaal in de stookplaats (*praefurnium*) van de (1e-5e-eeuwse) Romeinse thermen in Heerlen (Van Giffen & Glasbergen 1948; Clerbaut & Dreesen 2017). Nochtans komt vulkanische tufsteen als gerecycleerd materiaal in Limburg vrij frequent voor in de post-Romeinse constructies.

Behalve als steen voor fundamenten, keldermuren en parementen van privé woningen en publieke gebouwen (onder andere tempels), werd vuursteen of silex intensief gebruikt bij de constructie van verdedigingsmuren of omwallingen. Een van de mooiste voorbeelden hiervan zijn de Romeinse stadsmuren van Tongeren (2.05), die volledig in vuursteen werden opgetrokken. De oudste muur dateert uit de 2e eeuw, heeft een lengte van 4,5 km, een dikte van 2,10 m en een maximale hoogte van 5 à 6 m. Op min of meer regelmatige afstand komen ronde torens voor. Waar de belangrijkste verkeerswegen de muur bereikten bevonden zich poorten met een dubbele doorgang, geflankeerd door rechthoekige torens (Vanvinckenroye 1985). De kern van de muur bestaat uit ruwe, onbehouwen stukken vuursteen, ingebed in een gele kalkmortel (*opus caementicium*), terwijl de buitenkant van de muur (en zijn torens) werd afgewerkt met mooi gekapte blokjes vuursteen in regelmatig verband. Een eerste, voorlopige ruwe berekening laat toe om het volume vuursteen op meer dan 130.000 ton in te schatten. Van deze originele muur is vandaag nog zo'n 1500m zichtbaar en ze is op sommige plaatsen nog tot 4m hoogte bewaard gebleven. Naar aanleiding van verwoestingen in de 3e eeuw werd de stad in de 4e eeuw verkleind en kreeg ze een nieuwe ingekorte stadsmuur (2,7 km lang en 3,3 m dik) met dezelfde bouwtechniek: kistwerk van *opus caementicium* - met gele en roze mortel en *spolia*

2.04 Grote blokken vulkanische tufsteen (Römer Tuff) in een stenen bank van de apsis in een Laat-Romeinse (4e eeuw) basilica, site van de O.L.V. -basiliek, Tongeren (G. Vynckier).

2.05 Deel van de 2e-eeuwse Romeinse muur van Tongeren, Caesarlaan (R. Dreesen).

2.06 Ondergrondse 4e-eeuwse stadsmuur en ronde toren opgetrokken in gerecycleerde steen, Vrijthof, Tongeren (G. Vynckier).

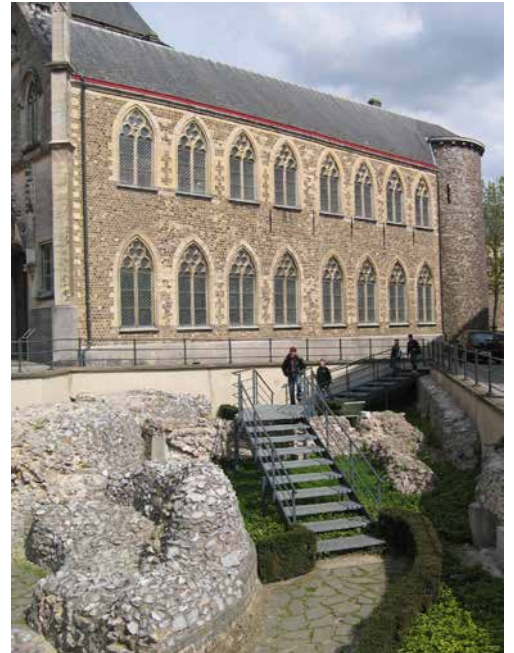
2.07 Ondergrondse 4e-eeuwse stadsmuur en toren (voorgond) en 12e-eeuwse kloostermuur met gerecycleerd Romeins bouwpuin (achtergrond) (R. Dreesen).

2.08 Groevewand (CBR-groeve Eben-Emael) met banken van grijze vuursteen ingebed in gele Maastrichtersteen (R. Dreesen).



2.04
2.05

2.06
2.07



2.08

van vroegere gebouwen - en een buitenbekleding van mooie rijen kleine, rechthoekige naar binnen tapsvormig gekapte blokjes hergebruikte zandsteen en ondergeschikt vuursteen. Van deze muur zijn nu ondergronds zichtbare resten bewaard gebleven aan het Vrijthof (2.06-2.07). Het zijn vooral deze regelmatig gekapte zandsteenblokjes en vuursteenblokjes, afkomstig van de ontmanteling van het parement van bovengrondse muren en van kelder-muren van Romeinse stadswoningen, die later massaal werden hergebruikt als bouwsteen voor de constructie van onder andere de kloostermuur van het 12e eeuwse monasterium en de vele Romaanse kerkjes in de directe omgeving van Tongeren. Vuursteenbanken komen lokaal voor in de Jekervallei waar ze op regelmatige intervallen in de Maastrichtersteen (mergel) voorkomen (2.08).

Voor de aanleg van waterputten was de zachte, strogele Maastrichtersteen, die zoals de vuursteen afkomstig is uit de onmiddellijke omgeving (Maas- en Jekerdal), zeer gewild, allicht vanwege zijn relatieve zachtheid: hieruit konden ronde boogvormige elementen gemakkelijk gezaagd worden. Mooie voorbeelden zijn onder andere gekend uit Kesselt (2.09) en Tongeren (2.10).

2.09
2.10

Voor de verharding van hun straten in de stad (aanvankelijk tot 7 m breed, later nog 4 m) gebruikten de Romeinen niet alleen ruwe vuursteenblokken (als fundament) maar ook lokaal voorkomende Tertiaire ijzerzandsteen (Tongeren) en vooral grind. De verschillende, boven elkaar voorkomende grindniveaus (2.11) getuigen van 4-5 achtereenvolgende verhogingen van het wegdek tot een totale dikte van 1,5 m (Vanderhoeven, 2007). Het grind uit de onderste grindlagen is zeer waarschijnlijk afkomstig uit het Quartair residueel basisgrind (blauwgrijze vuursteenrolkeien uit de basis van de Laat-Pleistocene Brabant leem), de jongste grindlagen zijn waarschijnlijk afkomstig van diverse rivierafzettingen (Jeker en Maas).

Voor de grotere gesculpteerde architectonische elementen zoals zuilen, kapitelen, architraven, friezen, viergodenstenen, Jupiterzuilen, monumentale inscripties werd in de hoofdstad en in andere Romeinse nederzettingen of heiligdommen van de *civitas* hoofdzakelijk witte Jurakalksteen uit Lotharingen aangewend, en meer bepaald de witte tot crèmekleurige kalkstenen van Norroy, Chémery en Euville (2.12) (Coquelet *et al.* 2013; Dreesen in voorbereiding a). Dezelfde materialen vinden we trouwens ook regelmatig in grafmonumenten (grafstenen, askisten, stèles), wijaltaren en ex voto's van Romeinse begraafplaatsen en heiligdommen terug. Bovendien werd voor dergelijke grafmonumenten, zuilen, zuilbasissen en dergelijke ook nog een andere steen gebruikt, nl. een spierwitte zandsteensoort uit de omgeving van Heerlen – Herzogenrath (op de grens met Duitsland), de aswitte en poreuze Nivelsteiner zandsteen (2.13).

Voor decoratieve elementen zoals geprofileerde deur- en raamomlijstingen, plinten, kroonlijsten, kaders en inscripties, werd in de *civitas* vaak donkergrijze Maaskalksteen

2.09 Kesselt. Waterput in Maastrichtersteen. Romeinse landelijke nederzetting (2e-3e eeuw) (G. Vynckier).

2.10 Tongeren, site van de Vermeulenstraat. 2e-3e-eeuwse (?) waterput in gele Maastrichtersteen, opgevuld met puin (ARON).

2.11
2.12



2.13



2.11 Tongeren, site van de Hemelingenstraat. Doorsnede van de N-Z georiënteerde Romeinse hoofdstraat (*cardo maximus*). Opeenvolgende laagjes vuursteen en grind (G. Vynckier).

2.12 Tongeren, site van de Vermeulenstraat. Viergodenstein gevonden in een 4e eeuwse Romeinse beerput. De steen zelf is uit Norroy kalksteen vervaardigd (ARON).

2.13 Onregelmatige grote blokken Nivelsteiner zandsteen (met putjes van fossiele wortelgaten) in Mioceen zilverzand, zandgroeve Beaujean, Heerlen. (R. Dreesen).

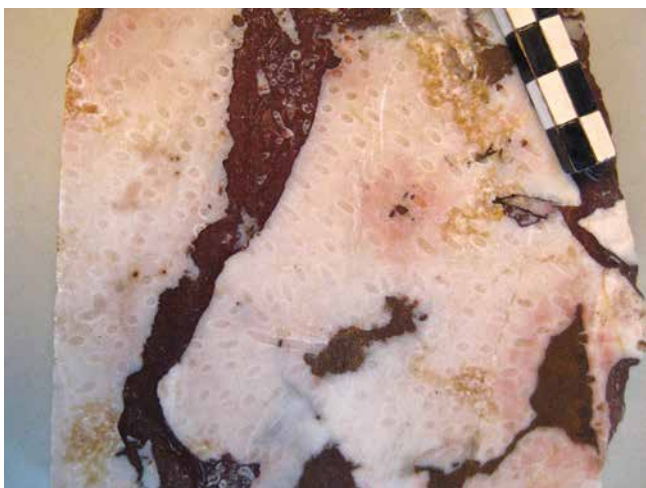
(Naamse steen; Kolenkalksteen; Pierre de Meuse) gebruikt. Deze liet zich immers mooi behouwen of polijsten (tot zwart marmer) en bezat tevens een aangename patina (lichtgrijs tot asgrijs) na blootstelling aan de (buiten)lucht.

Voor diverse vloer- en wandbekledingen in publieke gebouwen (tempel, *basilica*) en in prestigieuze privaatwoningen, werd een breed spectrum van lokale en geïmporteerde decoratieve steensoorten aangesproken (Coquelet *et al.* 2014; Dreesen *et al.* 2015; Dreesen, in voorbereiding b). Kleur blijkt een belangrijk criterium voor de keuze geweest te zijn, evenals specifieke texturen of patronen, zoals de aanwezigheid van aders. De aangetroffen decoratieve stukken variëren sterk in vorm en dikte, met het oog op hun specifieke toepassing als vloertegel, wandplaat, inlegwerk of mozaïek. Opmerkelijk is het gebruik van paarsig rode (“lie-de-vin”) Famenniaan zandsteen (uit de Condroz), als vloerbekleding in de tempel van Tongeren (Coquelet *et al.* 2013; Dreesen 2013), waarbij men uit het brede gamma aan beschikbare kleuren (grijs, geel, bruin, groen, rood) alleen deze éne rode zandsteenvariëteit heeft gekozen. Gepolijste of gezoete donkergrijze Maaskalksteen

en Devoonkalksteen uit het Maasbekken en de Calestienne werden frequent als vloertegel gebruikt (2.14-2.15). Voor de meest luxueuze wandbekledingen (plinten) werden Belgische marmersoorten gebruikt, zoals rode en grijze marmers, meer bepaald de kersenrode Griotte, de baksteenrode Rouge Royal en de sterk met wit calciëet dooraderde Gris des Ardennes (2.16-2.17). Voor geometrische patronen in vloermozaïeken werd vaak gebruik gemaakt van kleine blokjes (*tesserae*) zwarte kalksteen (Maaskalksteen of zwart marmer van Namen) in combinatie met blokjes witte of beige kalksteen (onder andere Jurakalksteen) en rode stukjes *terra sigillata* (2.18; Vanderhoeven *et al.* 1992; Dreesen *et al.* 2015, 2017). De meest luxueuze decoraties bestonden uit delicaat inlegwerk (*opus sectile*), waarbij een breed gamma aan mooi gekleurde en vaak exotische steensoorten werd gebruikt (Dreesen *et al.* 2015; Coquelet *et al.* 2017). Naast de reeds genoemde Belgische marmers kwamen



2.14
2.15



2.16
2.17



2.14 Romeinse tegel van Devoonkalksteen met grote koraalkolonie (*Hexagonaria*). Site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek Tongeren (R. Dreesen)..

2.15 Romeinse tegel in Maaskalksteen met solitaire koralen. Site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek Tongeren (R. Dreesen).

2.16 Fragment van Romeinse wandbekleding (?) in Belgisch rood marmer ("Griotte"). Site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek Tongeren (R. Dreesen).

2.17 Stuk Romeinse wandbekleding in Belgisch grijs marmer ("Gris des Ardennes"). Site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek, Tongeren (R. Dreesen).

2.18 Stuk van een Romeinse mozaïekvloer met witte, grijze, zwarte en rode steentjes, Romeins burgerhuis van de Hondstraat, Tongeren (G. Vynckier).

fijnkorrelige witte Franse kalksteensoorten in aanmerking uit Picardië, het Bekken van Parijs of Normandië, en een ganse reeks van witte tot sterk gekleurde marmersoorten, afkomstig uit het Middellandse Zeegebied (Italië, Griekenland vooral, Turkije en Tunesië) en uit het huidige Duitsland (Trier, Odenwald). Het is zeer waarschijnlijk dat Belgische rode en grijze marmers werden ingezet als substitutiemateriaal voor de duurere marmers uit het Middellandse Zeegebied.

Voor de bekende wegwijzer (zogenaamde mijlpaal) van Tongeren en voor grote waterbekkens (zoals deze van de Thermen in Heerlen (zie verder) werden harde kalksteensoorten gebruikt, meer bepaald donkergrijze Maaskalksteen.

De gebruikte natuursteensoorten

Het gamma aan natuursteen dat door de Romeinen in onze omgeving als bouwsteen en/of decoratieve steen werd gebruikt, is zeer uitgebreid en omvat diverse lokale, regionale en geïmporteerde steensoorten. Hieronder volgt een lijst van de aangetroffen natuursteensoorten in Tongeren, Maastricht, Heerlen en andere Romeinse nederzettingen (villa's) van de *civitas Tungrorum*.

Voor hun gedetailleerde beschrijving en geologische-geografische context verwijzen we graag naar de hoger vermelde referenties.

A Lokale steensoorten uit Limburg

- Gesteenten uit het "Mergelland"
 - Strogele Maastrichtersteen ("mergel" of "mergelsteen")
 - Grijze vuursteen of silex
 - Witte "heerd" en "tauw" (sterk gecementeerde en/of verkieselde varianten van Maastrichtersteen)
 - Lichtgele Kunradersteen (synoniem Vetschauer Kalkstein)
- Spierwitte Nivelsteiner zandsteen (synoniem Herzogenrathener Sandstein)
- Beige, crèmekleurige tot lichtbruine moeraskalksteen of kalktuf

- B** Lokale steensoorten uit de *civitas Tungrorum*
- Donkergrijze tot zwarte Maaskalksteen (Maasvallei, uit de buurt van Namen)
 - Bruingrijze Carboonzandsteen (verschillende varianten; omgeving van Luik, Geuldal, streek van Herve)
 - Belgische marmers (rode, grijze en zwarte polijstbare harde kalksteensoorten uit het gebied tussen Samber en Maas)
 - Rode Famenniaanzandsteen (glimmerrijke zandsteen uit de Condroz; omgeving van Luik)
- C** Steensoorten ingevoerd uit aanpalende regio's (buiten de *civitas Tungrorum*) – regionale soorten
- Witte Jurakalksteensoorten uit de Lorraine (Lotharingen, N-Frankrijk)
 - Crinoïdenkalksteen van Euville (Lérouville)
 - Pseudo-öolitische kalksteen van Norroy (Norroy-les-Pont-à-Mousson, Metz)
 - Krijtpoederige kalksteen van Chémery (buurt van Verdun)
 - Wit-gele (oranje verwerende) kalkareniet van Dom-le-Mesnil
 - Wit krijtachtig materiaal uit Picardië (N-Frankrijk)¹
 - Witte Avendersteen (Avesnes-le-Sec)
 - Witte Krijtsteen (Lézennes)
 - Andere bleke Franse kalksteensoorten
 - Beige Lutetiaankalksteen uit de omgeving van Parijs en Reims
 - Witgele steen van Caen (Calvados, Normandië)
 - Lichtgele öolitische kalksteen van Marquise (Nord-Pas-de-Calais) (?)
 - Groene diabaas uit Trier (sterk gelijkend op *Granito verde a erbata*)
 - Witte Odenwald marmer
 - Rozig bruine vulkanische tufsteen uit de Eifel: Römer Tuff
- D** Steensoorten ingevoerd uit het Middellandse Zeegebied - “exotische” soorten
- Witte saccharoïde marmers ²
 - Carrara marmer (Italië)
 - Proconnesisch marmer (Turkije)
 - Pentelisch marmer (Griekenland)
 - Groene marmers
 - *Porfido verde* (Griekenland)
 - *Verde antico* (Griekenland)
 - *Cipollino verde* (Griekenland)

1 Kleine stukken Avendersteen en grotere blokjes krijtachtig materiaal (vermoedelijk Lézennes steen) zijn in Romeinse decoratiearchitectuur aangetroffen op de site van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek in Tongeren (Dreesen, in voorbereiding a)

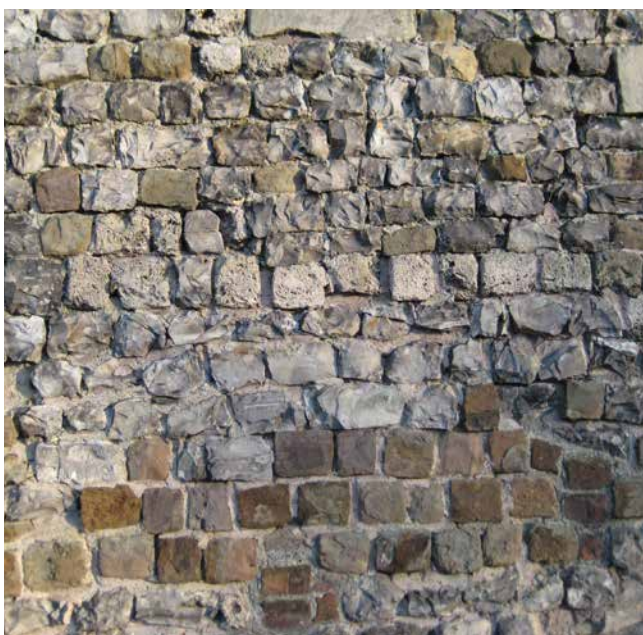
2 Onderscheid is alleen mogelijk via een combinatie van petrografische en geochemische technieken (stabiele zuurstof- en koolstofisotopenonderzoek, zie Dreesen et al. 2015, 2017)

2.19 Rijen van gerecycleerd Romeinse bouwstenen (bruine Carbonzandsteen, beige kalktuf en grijze vuursteen) in de 13e-eeuwse stadsomwalling (Moerenpoort, Tongeren) (R. Dreesen).

2.20 Kloostergang (12e eeuw) van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek in Tongeren. Muur van gerecycleerd Romeins bouw materiaal met speklagen in Maastrichtersteen en zuiltjes in Maaskalksteen. Bogen en muur erboven eveneens in Maastrichtersteen (R. Dreesen).

- Rode marmer
 - *Rosso antico* (Griekenland)
- Gele marmer
 - *Giallo antico* (Tunesië)
- Gekleurde marmerbreccies of metamorfe breccies
 - Fuchsia-keurige *Fior di Pesco* (Griekenland)
 - Donkerpaarse *Pavonazetto* (Turkije)
 - Roodbruine en witte *Breccia di Settebasi* en *Semesanto* (Griekenland)
 - Koralaalrode *Breccia corallina* (Turkije)
 - Zalmroze en oranje *Portasanta* (Griekenland)

In de 4e eeuw werd reeds veel materiaal door de Romeinen zelf hergebruikt. We vinden gerecycleerde natuursteen frequent terug als *spolia* in de muren van publieke en privé gebouwen. Vooral nadien, tijdens de middeleeuwen, werden de muren van Romeinse gebouwen beschouwd als echte steengroeven. Enorme hoeveelheden Romeinse natuurlijke bouwsteen kregen zo een nieuwe bestemming. In Limburg werden recent zogenaamde natuursteenlandschappen gedefinieerd (Dreesen *et al.* 2001; Duser & Dreesen 2009) die het streekgebonden gebruik van natuursteen in historische gebouwen of monumenten goed illustreren. De omgeving van Tongeren (binnen een straal van zo'n 15-20 km rond het centrum van de stad) wordt gekenmerkt door het "patchwork"- natuursteenlandschap, een gebied waar vele historische gebouwen – hoofdzakelijk Romaanse kerkjes - een mooie lappendeken vertonen van gerecycleerde Romeinse bouwmaterialen (2.19). Goede voorbeelden hiervan zijn onder andere de 12e-eeuwse kloostergang van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren (2.20) en de torens van diverse kerkjes in de



2.19
2.20



fusiegemeenten Tongeren, Borgloon, Kortesseem, Heers, Wellen en Hoeselt, waaronder de 12e-eeuwse torens van de Sint-Martinuskerk van Berg (Tongeren) (2.21) en deze van de Sint-Martinuskerk te Rutten (Tongeren) (2.22) of de 11e-eeuwse Sint-Agapituskerk van Vliermaal (Kortesseem). De Steenboskapel van 's Gravenvoeren is een mooi voorbeeld van een esthetische recyclage in de 19e eeuw (2.23). Deze veldkapel werd in 1846 opgetrokken uit bouwpuin van een in 1840-1846 opgegraven 2e-eeuwse Gallo-Romeinse villa. Op de ruïnes werd in de 7e eeuw een gebouw opgericht dat mogelijk fungeerde als Karolingische koningshoeve³.

Een van de meest imposante constructies met gerecycleerd Romeins bouw materiaal is de 13e-eeuwse stadsomwalling van Tongeren, die voor een stuk het traject van de 2e-eeuwse Romeinse muur volgt en lokaal zelfs bovenop relictten van deze laatste zou zijn gebouwd (2.24).

Belangrijk als indicatie voor handel tussen aanpalende Romeinse provincies en uitvoer vanuit de *civitas Tungrorum* is het voorkomen van zwarte, rode en grijze Belgi-



2.21



2.22a

2.22b

2.21 Toren (12e eeuw) en schip (11e eeuw) van de St.-Martinuskerk in Berg gebouwd met gerecycleerd Romeins bouwpuin en baksteen (R. Dreesen).

2.22 A Toren van de St.-Martinuskerk van Rutten (12e eeuw) volledig opgebouwd uit hergebruikt Romeins bouwpuin. Let op de aanwezigheid van grote blokken witte Jurakalksteen en grijze Maaskalksteen, in de hoekketting (R. Dreesen).

B Detail van de kerktoren: lappendeken van gerecycleerd Romeins bouwpuin: rode Romeinse dakpan, grijze vuursteen, bruine Carboonzandsteen, beige kalktuf, grijze Maaskalksteen, witte Jurakalksteen (R. Dreesen).

³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/37713>

2.23a
2.23b



2.24a
2.24b



2.23 A Steenboskapel (1846) in 's Gravenvoeren (R. Croes, LIKONA).

B Detail van de muur: gerecycleerd Romeins bouwpuin (van onder naar boven: grijze Maaskalksteen, rode dakpan, bruingele Carboonzandsteen, beige kalktuf)(R. Dreesen).

2.24 A Tongeren, Leopoldswal. 13e-eeuwse stadsomwalling gemaakt met hergebruikt Romeins bouwpuin, boven op restanten van de 2e-eeuwse Romeinse muur (R. Dreesen).

B Detail van vorige foto met het contact tussen 13e- en 2e-eeuwse muurgedeelte (R. Dreesen).

sche marmers in Xanten, Köln, Trier en Echternach (Luxemburg). Vooral Belgisch zwart marmer was erg in trek, meestal in combinatie met wit marmer of andere witte steentjes in mozaïekvloeren met geometrische patronen. We vinden Belgisch zwart marmer van Namen dan ook frequent terug in verschillende Gallo-Romeinse villa's, gelegen buiten de *civitas Tungrorum* zoals deze in Henegouwen (België), Noord-Frankrijk, Luxemburg en West-Duitsland (Dreesen *et al.* 2017). Bovendien werden typische Limburgse steensoorten, meer bepaald Maastrichtersteen en Nivelsteiner zandsteen, zelfs tot in Domburg en Colijnsplaat (Zeeland) teruggevonden in votiefaltaren, opgedragen aan de godin *Nehalennia*, daterend van het begin van de 3e eeuw (Van Haelst *et al.*, in voorbereiding).

De ontginning van de meeste steensoorten gebeurde vermoedelijk bovengronds, sommige allicht ondergronds, al zijn hiervoor nog geen waterdichte bewijzen. Zo is het niet zeker dat Maastrichtersteen ondergronds (in mergelgrotten) werd uitgebaat, al doen de enorme hoeveelheden vuursteen toch veronderstellen dat men in de valleiflanken van Jeker en Maas horizontaal is ingedrongen om dit volume überhaupt te kunnen produceren. De afwezigheid van vuursteeneluvium als bouw materiaal (dat in principe aan de oppervlakte ligt) verwijst ons inziens ook naar vers ontgonnen en gekapt materiaal. Ook Kunradersteen werd waarschijnlijk door de Romeinen reeds ondergronds ontgonnen, zoals 19e-eeuwse vondsten aantonen in Zuid-Limburg (zie verder). We veronderstellen tenslotte dat het zwarte marmer van Namen (zwarte kalksteenbanken behorende tot de Maaskalksteen) reeds ten tijde van de Romeinen ondergronds werd ontgonnen (Dreesen *et al.* 2017).

Case studies

Tongeren

Na een eerste, kortstondige militaire bewoningsfase, bestaande uit houten barakken op houten funderingsbalken en tentenrijen onder houten afdak omstreeks 10 v.Chr. verschenen aan het begin van de 1e eeuw en tot omstreeks het midden van de 1e eeuw inheemse, zogenaamde tweeschepige woonstalhuizen. Plattegronden van dergelijke huizen werden onder meer aangetroffen aan de Kielenstraat (Vanderhoeven *et al.* 1992b), de Hondstraat (Vanderhoeven *et al.* 1992a) en de Sacramentstraat (Vanderhoeven *et al.* 2014).

Vanaf het midden van de 1e eeuw vindt men in Tongeren houtleem stadswoningen in Romeinse stijl met geromaniseerde plattegrond, complexe kamerindelingen rondom open binnenplaatsen en Romeinse bouwtechnieken (houten funderingsbalken, mortelvloeren, muurschilderingen en gebruik van dakpannen).

Pure houtleembouw blijft tot op het einde van de Romeinse tijd voortbestaan maar wordt meer en meer vervangen door combinaties met steenbouw. Voor 69/70, het jaar waarin de stad ten gevolge van de Batavenopstand afbrandde, moet er echter, zoals in



2.25 Gemetselde fundering van de binnenmuur van de grote tempel in de Keverstraat, Tongeren. Rijen van blokjes vuursteen overgaand in rijen van blokjes gemengde natuursteen (Carboonzandsteen, vuursteen en kalktuf - bovenaan). Let op aanwezigheid, helemaal bovenaan in put, van een dun laagje met wit bouwpuin afkomstig van de oprichting en bewerking van grote zuilen in witte Jurakalksteen (G. Vynckier).

andere steden in het noorden van het Romeinse Rijk, ook al steenbouw aanwezig geweest zijn, met name voor publieke gebouwen. De indrukwekkende tempel aan de Keverstraat (Mertens 1967) dateert echter van na die tijd. In de restanten van de *cellamuur* van die tempel werden mooi gekapte blokjes beige kalktuf, grijze vuursteen en zeldzame Maastrichtersteen aangetroffen (Dreesen & Coquelet 2013). Resten van versieringselementen in Maaskalksteen afkomstig uit de *cella* (geprofileerde lijsten, kroonlijsten, pilasterkapitelen) moeten in combinatie gezien worden met decoratieve panelen, opgebouwd uit inlegwerk van gekleurde steen- of marmerplaten (*opus sectile*). Vlakke stenen platen van onder andere Maaskalksteen en Gris des Ardennes werden tegen de muren geplaatst met roze mortel. Bij opgravingen in 2012 werd een mooi *in situ* bewaarde gemetselde fundering van de binnenmuur van de westelijke portiek tijdelijk ontsloten. Deze was volledig in natuursteen opgetrokken: onderaan enkele rijen onregelmatige silexblokken als fundering, vervolgens enkele rijen van ruw bekapte silexblokken en tenslotte mooi gekapte blokjes grijze vuursteen, die na 2 m overgaan in rijen van gemengde blokjes vuursteen, kalktuf en Carboonzandsteen (2.25).

Verschillende mooie stukken beeldhouwwerk (onder andere een Jupitergigantenzuil en enkele godenbeelden) kwamen aan het licht tijdens de opgravingen van 1967 (Mertens 1967), die zoals later bleek, allemaal uit witte Jurakalksteen van Lotharingen waren gemaakt (Chémery, Norroy en Euville). Een dunne witte puinlaag die over een groot oppervlak boven de hoger beschreven muur werd teruggevonden (2.25), bestaat exclusief uit kleine stukjes van dergelijke witte Jurakalksteen en getuigt van de plaatselijke afwerking van ca. 130 witte kalkstenen zuilen in de imposante zuilengalerij (*porticus*) rondom de tempel en 34 rond de *cella* (Mertens 1967; Coquelet & Dreesen 2013; Coquelet *et al.* 2013, 2014).

Behalve voor publieke gebouwen, zoals de reeds genoemde Romeinse stadsmuur en de tempel, is in de private woningbouw steeds een combinatie van hout- en steenbouw aanwezig: stenen sokkelmuren waarop met hout (en leem) wordt verder gebouwd en kelder-muren die volledig in lokale natuursteen zijn gemaakt. De introductie van natuursteen in de woningbouw gebeurt echter op verschillende tijdstippen: tijdens het laatste kwartaal van de 1e eeuw voor de site van de Hondstraat (Vanderhoeven *et al.* 1992a) en waarschijn-



2.26
2.27



2.28
2.29

lijk ook op de site van de Elisabethwal (zie locaties op kaartje in **2.02**) (Vanderhoeven & Eryvnc 2007), tijdens de tweede helft van de 2e eeuw voor de site van de Kielenstraat (Vanderhoeven *et al.* 1987 en 1991).

De keldermuren vormden meestal een combinatie van natuursteen (vuursteen, kalktuf en Carboonzandsteen) en baksteen (dakpannen), zoals deze van een huis gevonden aan het Vrijthof (**2.26**) waarin ook een nis te zien is waarin witte Jurakalksteen werd aangewend. In de kern van deze muren is vaak vuursteen gebruikt (*opus caementicium* van onregelmatige silexblokken en mortel). Het gebruikte metselverband kan men als *opus mixtum* of *opus vittatum* duiden. Lokaal werd ook het visgraatpatroon (*opus spicatum*) toegepast. In de 2e en 3e eeuw is vaak de combinatie van natuursteen en baksteen aanwezig: verschillende kelders van Romeinse huizen kwamen aan het licht tijdens de opgravingen van 2014 in de Vermeulenstraat en in de Hemelingenstraat (**2.27**). Naast de gekende blokjes Carboonzandsteen, kalktuf en vuursteen is daarin ook Maastrichtersteen aanwezig, en in deze context zeldzaam voorkomende vulkanische tufsteen uit de Eifel (**2.28**).

2.30.



2.26 Site Vrijthof, Tongeren. Kelder van burgerhuis uit de 2e eeuw, met muren opgebouwd uit vuursteen, carboonzandsteen en kalktuf, afgewisseld met rode dakpannen (*opus vittatum mixtum* verband). Let op de nis in witte Jurakalksteen afgewisseld met rode dakpan (G. Vynckier).

2.27 Site Vermeulestraat, Tongeren. Keldermuur van 2e-eeuws burgerhuis opgetrokken in lagen van blokjes gekapte (en gezaagde) vuursteen, kalktuf en Maastrichtersteen, afgewisseld met lagen rode dakpan (*opus vittatum mixtum* verband) (ARON).

2.28 Site Vermeulenstraat, Tongeren. Keldermuur (*opus vittatum* verband) van 3e-eeuws burgerhuis opgetrokken in vuursteen, Carboonzandsteen, kalktuf, met ondergeschikte Maastrichtersteen en zeldzame blokken vulkanische tufsteen (links: aan weerszijden van de aanzet van het gewelf) (ARON).

2.29 Site Hemelingenstraat, Tongeren. 3e-eeuwse keldermuur van burgerhuis, in *opus vittatum* verband van blokjes kalktuf met mooie ingekraaste voegen. Rode verkleuring komt door brandschade (G. Vynckier).

2.30 Site Vermeulenstraat, Tongeren. Keldermuur van 4e-eeuws gebouw met *spolia* van vuursteen, Carboonzandsteen, Maaskalksteen, Franse Jurakalksteen (R. Dreesen).

De sokkelmuren bestaan onderaan uit een fundering van ruwe vuursteenblokken, vervolgens een mengsel van vuursteenblokken en mortel en daarop soms een bovengronds gemetselde fundering, die na ophoging en aanleg van de vloeren ondergronds wordt, zoals in de eerste steenbouwfase van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek (Vanderhoeven *et al.* in voorbereiding) of in de eerste steenbouwfase van het huis in de Hondstraat (Vanderhoeven *et al.* 1992a). In dit huis werd trouwens ook een prachtig mozaïek gevonden bestaande uit geometrische motieven waarin hoofdzakelijk witte en zwarte *tesserae* voorkomen, respectievelijk gemaakt uit Jurakalksteen en Belgisch zwart marmer (zwart marmer van Dinant) naast een beperkte hoeveelheid roze, groene en gele steentjes (herkomst nog onduidelijk) en rode steentjes, gemaakt uit gebroken *terra sigillata* (2.17).

Op de funderingen komen dan de echte sokkelmuren met dezelfde steencombinaties die we hoger reeds in de keldermuren vonden, die volledig in steen zijn ofwel gecombineerd worden met rode baksteen. De ingekraaste lijnen die de voegen accentueren, waren bedoeld voor een betere hechting van de pleisterlaag waarop dan muurschilderingen (fresco's) werden aangebracht (2.29).

De laat-Romeinse, 4e-eeuwse bouwstijl wordt gekenmerkt door het frequent gebruik van *spolia* of herwerkt bouwpuin. Dit is niet alleen goed te zien in de 4e-eeuwse stadsmuur maar ook in de laat-Romeinse stadswoningen aan de Vermeulenstraat (2.30: gerecycleerde vuursteen, Carboonzandsteen, kalktuf, Maastrichtersteen, Jurakalksteen, Maaskalksteen, enzovoort).

2.31
2.32

Maastricht

De *vicus* van Maastricht is vroeg in de 1e eeuw ontstaan op de hoge oever van de kleine Jeker, daar waar deze in de Maas uitmondt. Wellicht was het ook mogelijk om hier de Maas over te steken, vandaar de Romeinse naam *Mosa Trajectum*. Het blijkt echter heel moeilijk te zijn om zich een goed beeld te vormen van de oudste Romeinse bewoning omwille van de grote dikte van de ophogingen van eeuwenlange bewoning. Vanaf de 2e eeuw lag er een brug met stenen pijlers. Uit het midden van de 1e eeuw dateren de oudste van de in 1963-1965 uit de Maas opgeviste onderdelen van monumentale grafmonumenten, die langs de Maastrichtse uitvalswegen en op de Maasoever moeten hebben gestaan (Panhuisen 1996). De belangrijkste vindplaats van bewerkte Romeinse stenen en sculpturen is de puindam die is samengesteld uit overblijfselen van de Romeinse Maasbrug, ongeveer 100m ten zuiden van de huidige Sint-Servaasbrug gelegen. De meeste van de hiervoor genoemde grafmonumenten en van de Romeinse sculpturen werden vervaardigd uit diverse witte Jurakalksteensoorten (zoals Norroy, Chémery en Euville) (2.31). Maaskalksteen wordt ook regelmatig als bouwsteen en decoratieve steen aangetroffen. In de 4e-eeuwse versterking van Maastricht (stadsmuur, poorten, muurtorens, enzovoort) werden regelmatig fragmenten van zowel grotere architecturale elementen (zuilen, dekstenen, lijstwerk) als gerecycleerde bouwstenen teruggevonden. In de Onze-Lieve-Vrouwekerk komen Romeinse *spolia* van Maaskalksteen (grote blokken) voor op de zuidwesthoek van de 11e-eeuwse westbouw (2.32) (Panhuisen 1986).

Door zijn ligging fungeerde Maastricht als een voorstadje van Tongeren en als een overslaghaven voor diverse bouwmaterialen en gebruiksgoederen uit *Gallia*. De 2e-eeuwse

2.31 Maastricht. Groot beeld van vrijstaande leeuw met prooi, 160-190 na Chr., afkomstig van de Romeinse brug (bovengehaald uit de Maas in 1963). Witte Chémery kalksteen. (Bron: http://www.wikiwand.com/nl/Romeinse_brug_van_Maastricht).

2.32 Maastricht. Grote blokken Maaskalksteen (gerecycleerd Romeins bouwpuin) in de hoekketting van de 11e eeuwse westbouw van de Sint-Servaasbasiliek (R. Dreesen).



vicus lijkt op een straatnederzetting met smalle huizen met kelders op diepe percelen langs de doorlopende weg, zoals ze langs het Vrijthof, de Jodenstraat en aan de Grote Staat zijn aangetroffen (Panhuysen 1986, 2015). Anderzijds had de *vicus* ook wat weg van een stad met dicht bebouwde *insulae* op de oever van de Maas. Hier werden een badgebouw, sporen van residentiële complexen, een veronderstelde markthal en een ommuurd open heiligdom aangetroffen. In dezelfde tijd verzezen langs de wegen, grafpijlers, opvallend bont gekleurde monumenten van de stedelijke elite met hun huizen in de stad en villa-bedrijven op het land. De Maastrichtse *vicus* werd rond 270 AD verwoest en vervangen door een voorlopige versterking waardoor veel monumenten werden afgebroken om bouw materiaal te leveren.

Van de meeste Romeinse gebouwen in Maastricht zijn alleen funderingen overgebleven. Deze hadden een diepte van 0,5 tot 1 m en waren volgestort met lagen vuursteen, allerhande breukstenen, rivierkeien en dakpanfragmenten afgewisseld met lagen *opus caementicium* of Romeins beton. Uit de waarnemingen van Romeins muurwerk in de *vicus* is op te maken dat bij voorkeur in kistwerk werd gebouwd. De muren bestaan dan uit een harde kern van *opus caementicium* en 2 gemetselde buitenschalen van natuursteen. Het uiterlijk van dit metselwerk varieert en was allicht ook onderhevig aan modes (Panhuysen 1986). Als eerste variant herkent Panhuysen zo het onregelmatige “brute” metselwerk of *opus incertum* (eerste helft 2e eeuw), waarvoor platte stukken Carboonzandsteen werden gebruikt, in de vorm zoals deze uit de groeve kwam. Vermoedelijk is deze zandsteen afkomstig uit het Luikse, bijvoorbeeld uit het rotsmassief onder de citadel of uit het Geuldal. Een ander metselverband is het *opus vittatum* (midden 2e eeuw) waarbij de buitenkanten van de muren opgetrokken zijn in vrijwel gelijk gekapte en in keurige regelmaat geplaatste tapsvormig eindigende en in de mortel stekende gesteenteblokjes, met een

2.33 Museumkelder van Hotel Derlon in Maastricht (Onze-Lieve-Vrouweplein) met muurresten opgegraven in 1983 (hoofdzakelijk Carboonzandsteen) van een Romeins heiligdom (R. Dreesen).

gemiddelde hoogte van 10-12 cm en een lengte van 10-22 cm. Panhuysen identificeert hierin vooral veel Maaskalksteen naast wat zeldzame Maastrichtersteen en (wellicht) Buntsandstein. Meer verbreid was het *opus vittatum mixtum* (2e - 4e eeuw), waarbij het regelmatige klein verband van blokjes natuursteen werd afgewisseld met horizontale stroken rode baksteen, voornamelijk tegels en platte dakpannen. In een in Maastricht aangetroffen heiligdom (waarvan stukken muur nog steeds kunnen bewonderd worden in de kelderruimten van Hotel Derlon) (2.33) was het omheiningsmuurtje rondom de Jupiterpijler bijvoorbeeld opgebouwd uit blokjes kalktuf en lagen dakpannen. Gelijkaardig metselverband werd aangetroffen in het badgebouw (Maastrichtersteen en stroken baksteen) en in de keldermuren van een gebouw onder de voormalige Parochiale School (vuursteen en stroken baksteen). Kenmerkend voor het klein verband van de laat-Romeinse muren (4e eeuw) zijn het wat rommelige aspect, het minder verzorgde voegwerk en het gebruik van vele steensoorten door elkaar (vermoedelijk *spolia* of gerecycleerd oud bouw materiaal), waarbij zandsteen overheerst.

Uitzonderlijk is de decoratieve toepassing van stroken *opus reticulatum* in een huiskelder, waarbij gekapte blokjes gele Maastrichtersteen in een netvormig verband werden geplaatst. Zeldzaam is tenslotte het voorkomen van *opus spicatum* of visgraatverband, waarbij breukstenen schuin tegenover elkaar worden geplaatst.

Het gebruik van grote regelmatig bekapte blokken natuursteen, die dankzij hun perfecte afwerking zonder mortel in opgaand muurwerk een uitstekend samenhang verkregen, het zogenaamde *opus quadratum*, is slechts sporadisch in Maastricht aangetroffen, bijvoorbeeld in de toegangspoort in de noordgevel van het 2e-eeuwse heiligdom, dat versierd bleek te zijn met rijk versierde blokken witte Jurakalksteen.

Vanaf de 2e eeuw werden grote blokken natuursteen (Maaskalksteen, vulkanische tufsteen, soms Jurakalksteen) verwerkt in drempels, stookkanalen, op hoeken van muren en als voetstukken van zuilen (postamenten). De beste voorbeelden van *opus quadratum* vindt men echter in de monumentale grafmonumenten uit de 1e-3e eeuw. Deze waren grotendeels opgetrokken in fijn bekapte en gebeeldhouwde steenblokken, meestal van Jurakalksteen, soms ook van witte zandsteen (wellicht Nivelsteiner).

Baanbrekend was het macroscopisch-petrografisch onderzoek van wijlen geoloog Kees Overweel (Leiden), die samen met Titus Panhuysen (1986), 232 steenmonsters uit Romeins Maastricht heeft onderzocht (hoofdzakelijk afkomstig van grote bouwblokken en sculpturen) en de dominantie van Jurakalksteen uit Lotharingen aantoonde. Een betrouwbare herkomstbepaling was echter slechts mogelijk door een vergelijkend onderzoek van referentiestalen die door de auteurs werden bemonsterd uit verschillende Lotharingse kalksteengroeven in de cuesta's van de Moezel en de Maas. De macroscopische beschrijvingen van Overweel zijn zeer degelijk, waarbij hij soms prachtige omschrij-

vingen gebruikt, zoals “krijtpoederig oöliet” (Chémery/Verdun kalksteen), “loskorrelige oölitische kalksteen met vismootachtige lichaampjes” (Euville crinoïdenkalksteen) en “oöliethoudende schelpgruiskalksteen” (Norroy kalksteen).

De overvloedige aanwezigheid van bouwsteen en decoratieve steen van goede kwaliteit in Maastricht kan onder meer verklaard worden door de bevoorrechte positie aan een grote rivier (Maas). Deze plaats heeft zeker een rol gespeeld als overslaghaven voor onder andere steentransporten ten behoeve van nabijgelegen centra zoals de *civitas*hoofdstad Tongeren, de *vicus* Heerlen en talrijke *villae* in de omgeving.

Villae rusticae in Zuid-Limburg

Er zijn aanwijzingen van ontginningen in de Romeinse tijd gevonden tijdens opgravingen van de Romeinse villa Herkenberg bij Meerssen in 1891. Hier werden resten van schachten en ontginningsruimten teruggevonden waarin blokken kalksteen zijn uitgehouwen. De steensoort werd door W. Felder als Kunradersteen (variëteit “Crauberger”) geïdentificeerd (Bosch, 1989; De Groot, 2005). Analoge ondergrondse kalksteengroeves (koepelvormige holten in de vorm van een vierlobbig klaverblad gerangschikt rond een centrale verticale mijnschacht) zouden bovendien nog voorkomen in Voerendaal, Rothem en Maastricht. Felder was er ook van overtuigd dat de Romeinen in de buurt van Valkenburg kalksteen (Maastrichtersteen) zouden hebben gedolven en meer bepaald in de niveaus met hardgrounds. Er is trouwens Romeins aardewerk gevonden in de afvalhopen bij deze groeven (Engelen-Sittard 1974). Een overtuigende Romeinse datering van deze ondergrondse kalksteengroeves werd tot heden nog niet geleverd.

2.34 Romeinse askist of sarcofaag gemaakt in witte Nivelsteiner zandsteen. Thermenmuseum Heerlen (R. Dreesen).



Kunradersteen werd als vloerbedekking aangetroffen in de 1e-eeuwse Romeinse villa van Voerendaal, in combinatie met vuursteen (Willems & Kooistra 1988). Het materiaal zou komen uit een nabijgelegen groeve in Craubeek. Maastrichtersteen blijkt echter vrij ondergeschikt te zijn als bouwsteen en wordt vermeld in de villa van Borgharen (De Kort *et al.* 2015).

Nivelstein werd als parementsteen gebruikt in de villa van Kerkrade-Holzkuil (Kars 2005). Beroemd zijn zeker de sarcofagen vervaardigd in Nivelstein zandsteen (2.34), meer bepaald deze uit Simpelveld, Stein, Schinveld en Bocholtz (zie referenties bij Nijland *et al.* 2017). Gerecycleerde Romeinse mijlpalen uit Nivelstein werden ontdekt in het Kleine Kerkje van Eygelshoven (Brunsting 1946). Kalktufblokjes worden regelmatig in Romeinse villa's van Zuid-Limburg aangetroffen (Nijland *et al.* 2017). Gerecycleerde Romeinse bouwmaterialen (allicht afkomstig van Romeinse villa's) zoals kalktuf, Carboonzandsteen, vulkanische tufsteen, Jurakalksteen en Romeinse dakpan, worden frequent in Zuid-Limburg aangetroffen, bijvoorbeeld in de kerkjes van Mesch (2.35) en Noorbeek (2.36) (Vandenabeele *et al.* 2013).

Heerlen - thermen

De *vicus* Heerlen (*Coriovallum*) is vooral bekend van zijn complete badgebouw (thermen), het grootste archeologische monument uit de Romeinse periode in Nederland (2.37). Het werd vrij rommelig tijdens de oorlogsjaren opgegraven (Van Giffen & Glasbergen, 1948) (2.38-2.39). Dit thermencomplex dateert uit de 2e en 3e eeuw en laat minstens twee verschillende bouwfazen zien. Het werd in 1975 opnieuw blootgelegd en overdekt. Momenteel loopt een nieuw grootschalig Euregionaal multidisciplinair onderzoek, waarbij ook

2.35 Detail van de muur van het schip van de Sint-Pancratiuskerk van Mesch (9e eeuw) met gerecycleerd Romeins bouwpuin (let op het visgraatverband of *opus spicatum*). Carboonzandsteen is dominant, naast Maaskalksteen, Maastrichtersteen, Maaskeien, Jurakalksteen, kalktuf en lokale Visé steen (R. Croes - LIKONA).

2.36 Sint-Brigidakerk (11e-12e eeuw) in Noorbeek. Muurgedeelten van het schip gedeeltelijk gebouwd met gerecycleerd Romeins bouwpuin: onder andere kalktuf, vulkanische tufsteen, Romeinse dakpan (R. Dreesen).



2.35
2.36

2.37 Heerlen. Thermenmuseum. Overzichtsfoto van het Romeinse badhuis (1977) met centraal opgesteld een groot waterbekken in donkergrijze Maaskalksteen (Thermenmuseum Heerlen).

2.38 Heerlen. Oude foto van de opgravingswerken tijdens de oorlogsjaren. (bron: Thermenmuseum Heerlen).

2.39 Heerlen, romeinse thermen. Oude foto van het *caldarium* – ruimte voor de warme baden (Thermenmuseum Heerlen).

2.40 Heerlen, Romeins badhuis: detail van het parement van een binnenmuur opgebouwd uit rijen mooi gekapte blokjes bleekgele Kunradersteen en poreuze kalktuf (R. Dreesen).

de bouwstenen in detail opnieuw worden onderzocht (Clerbaut & Dreesen 2017). In het huidige Heerlen zijn in kelders van huizen en op andere locaties diverse sporen van Romeinse woonhuizen gevonden, waarvan enkele met wandschilderingen en verwarming. Zo werden in 2008 nog de restanten van een grote woning gevonden. Het Thermenmuseum bevat ook een mooie collectie askisten (sarcophagen) en zuilfragmenten, gemaakt uit de witte Nivelsteiner zandsteen.

Heerlen is ontstaan in het begin van de 1e eeuw op het kruispunt van de Romeinse wegen Tongeren-Keulen en Xanten-Aken. *Coriovallum* moet een belangrijke antipool geweest zijn voor Xanten in de meest zuidelijke punt van de *Civitas Traianensium*, waar de rijkste villa's stonden (Panhuysen 2015). Volgens conservator Karen Jeneson was de betekenis van *Coriovallum* veel groter dan tot nu toe werd aangenomen en was de nederzetting ook beduidend ouder. Qua afmetingen en dichtheid van bewoning zou *Coriovallum* een nederzetting geweest zijn die groter was dan Romeins Maastricht of Aken.

De oudste huizen van de nederzetting waren van hout en leem, maar vanaf de 2e eeuw ging steenbouw domineren. Het badgebouw is volledig in steen opgetrokken. In tegen-



2.37
2.38



2.39
2.40



stelling tot de nabijgelegen *vicus* van Maastricht en de *civitas*hoofdstad Tongeren, is de dominante bouwsteen in de thermen van Heerlen, Kunradersteen. De muren van het badgebouw bevatten naast onregelmatige blokken en mooi gekapte blokjes Kunradersteen, ook frequent gezaagde blokjes kalktuf, soms in combinatie met horizontaal liggende dakpannen (2.40). Vuursteen en Maastrichtersteen zijn totaal afwezig, met uitzondering van enkele gerecycleerde blokjes Maastrichtersteen in een latere bouwfase gekenmerkt door het gebruik van talrijke *spolia*.

De zuilengalerijen (*portici*) bevatten zuilen uit witte Norroy kalksteen en witte Nivelsteiner zandsteen. De zuilbassissen zijn lokaal soms uit een zeer harde zandsteen (kwartsiet) gemaakt. Vulkanische tufsteen is afwezig, met uitzondering van grote blokken Römer Tuff aan weerszijden van de vuurmond van de stookinstallatie (*praefurnium*).

Decoratieve gesteenten zoals marmers zijn virtueel afwezig, met uitzondering van één stuk wit marmer. Er werden enkele beelden en inscripties opgegraven die uit Norroy kalksteen blijken te zijn gemaakt. Karakteristiek zijn de wit-en-zwarte mozaïekvloeren waarvan de *tesserae* uit kleine blokjes zwart marmer (Belgisch zwart marmer?) en witte kalksteen (Kunradersteen) zijn vervaardigd (2.41).

Opmerkelijk is de aanwezigheid in de latere bouwfase, van grote (gerecycleerde?) platte blokken Kunradersteen en van grote gerecycleerde blokken Norroy kalksteen, zowel op de bodem als als afdekking van afwateringskanalen (2.42).

Een groot waterbekken is vermoedelijk gemaakt van donkergrijze Maaskalksteen of van Aachener Blaustein (petrografisch onderzoek is hier echter nog aangewezen om definitief uitsluitsel te bekomen).

2.41 Heerlen Thermemuseum. Detail van mozaïekvloer met kleine witte en zwarte *tesserae*. Zwarte blokjes zijn vermoedelijk Belgisch zwart marmer, de witte blokjes zijn Kunradersteen (Thermemuseum Heerlen).

2.42 Heerlen Thermemuseum. Afwateringskanaal met grote platte (gerecycleerde) blokken Kunradersteen en Norroy kalksteen (R. Dreesen).



2.41
2.42

Xanten

Alhoewel buiten Limburg gelegen, behandelen we hier kort de natuursteenvondsten uit Xanten. Immers, de Romeinse stad is belangrijk als hoofdstad van de *civitas Traianensis* en de natuursteen (vooral de decoratieve gesteenten) werden recent nauwkeurig geïdentificeerd en beschreven. Deze gedetailleerde beschrijving vormde ook een stimulans voor het onderzoek van de decoratieve stenen in Tongeren. Tenslotte is het voorkomen in Xanten van Belgische rode, grijze en zwarte marmers afkomstig uit de *civitas Tungrorum*, zeker vermeldenswaardig.

De Romeinse stad Xanten kreeg de rechten en het statuut van *colonia* aan het begin van de 2e eeuw. Alle belangrijke gebouwen zoals de stadsmuren, tempels (vooral dan de haven-tempel), badgebouwen, het amfitheater en de gebouwen aanwezig op het Capitool en het Forum werden met steen gebouwd en/of met decoratieve gesteenten versierd tijdens de volgende decennia. Op het einde van de 3e eeuw werd Xanten echter volledig vernietigd tijdens de invallen van de Germaanse Franken. Alle gevonden steenbekledingen (3256 fragmenten van “marmers) die door Vilma Ruppinié (2015) in detail werden beschreven (40 verschillende steensoorten) komen uit de periode 100-275. Ongeveer 83% hiervan komt uit het Middellandse Zeegebied, slechts 15% uit lokale of regionale steengroeven en 2% is onbestemd. Dit contrasteert sterk met onze bevindingen voor Tongeren, Maastricht en Heerlen. Het achterland van de Rijn is echter vele malen groter en de functie van de rivier (*Limes*) was natuurlijk van groot belang.

Men veronderstelt dat de meeste versieringen van Xanten dateren uit de 2e eeuw, toen de gebouwen werden opgericht. Omdat deze gebouwen tijdens de middeleeuwen, zoals in Tongeren, als steengroeven werden gebruikt, kan het onderzoeksmateriaal niet *in situ* worden gevonden, maar is het van bouwpuin afkomstig, zodat de reconstructies veelal gebaseerd zijn op veronderstellingen en vergelijkingen met andere Romeinse sites.

Interessant is het feit dat tussen de vele marmerfragmenten ook Belgische marmers werden aangetroffen, zoals de Griotte, Rouge Royal en Gris des Ardennes. Zeer opmerkelijk is het voorkomen van het Rode marmer van Baelen uit de omgeving van Limbourg in de Vesdervallei (Dreesen *et al.* 2017), waarvan het oudste gekende gebruik terug ging tot de 12e eeuw (Dreesen *et al.* 2015). Moeilijker wordt het echter om de verschillende grijze kalksteenfragmenten (vermoedelijk Maaskalksteen) te onderscheiden van de blauwe hardsteen uit de omgeving van Aken. Vermoedelijk komt in Xanten ook Belgisch zwart marmer voor.

Over de gebruikte bouwmaterialen is niet zo veel bekend. In Xanten is de bulk van het bouw materiaal van lokale herkomst of komt het uit steengroeven die kort bij de Rijn, vooral dan tussen Bonn en Koblenz, of langs de Moezel waren gelegen (Heimberg & Rieche 1986). Het gaat dan over kalksteen, zandsteen, “grauwacke”, vulkanische tufsteen,

trachiet en bazalt. Een meer preciezere identificatie en herkomst van deze bouwmaterialen ontbreekt. De meesten hiervan zijn o.i. waarschijnlijk afkomstig uit de Devoon-Carboon gesteenten van het Rheinisches Schiefergebirge en uit de Vulkaneifel. De fundamenten van de gebouwen bestaan, zoals in Maastricht, ofwel uit breuksteen ofwel uit een gegoten mengsel van mortel en steenbrokken (*opus caementicium*). De breuksteenmuren zijn tweelagig, waarbij de buitenste laag bestaat uit natuursteen (“grauwacke”, een soort onzuivere zandsteen rijk aan gesteentefragmenten) in mortelverband en de binnenste laag (of tussenruimte) opgebouwd is mortel en kleine steenbrokken die als “gegoten” (*opus caementicium*) kan worden beschouwd. Keldermuren bestaan vaak uit mooi gemetselde platte blokjes zandsteen of “grauwacke” (Heimberg & Rieche 1986).

Ruppien  (2015) beschreef het voorkomen van enkele lokale zandsteensoorten (weliswaar als decoratieve gesteenten) waaronder Kordeler zandsteen (variant van de Buntsandstein) en Ruhrzandsteen (lokale variant van Carboonzandsteen). Zij identificeerde ook diverse stollingsgesteenten van lokale herkomst, zoals de Drachenfels trachiet, de Berkumer trachiet en de Trier diabaas, naast metamorfe gesteenten zoals de witte Odenwald marmer. Deze Trier diabaas en Odenwald marmer werden trouwens ook als “exoten” in Tongeren aangetroffen (Dreesen *et al.*, 2015; Dreesen, in voorbereiding, b)

Witte Jurakalksteen uit Lotharingen werd gebruikt voor wand- en vloerbekledingen, zuilen, kapitelen en sculpturen. Een ongewoon rijk gamma aan “exotische” witte en gekleurde marmers uit het Middellandse Zeegebied werd gebruikt voor de vloer- en wandbekledingen (Ruppien  2015). Talrijke soorten hiervan werden ook in Tongeren aangetroffen (Dreesen *et al.* 2015).

Besluit

De Romeinen vonden binnen de grenzen van de *civitas Tungrorum* en de *civitas Traianensium*, al het nodige steenmateriaal voor de vervaardiging van hun bouwstenen. In het Limburgse ontgonnen zij hoofdzakelijk vuursteen, Maastrichtersteen, Kunradersteen en kalktuf. Carboonzandsteen werd allicht in het Geuldal, de streek van Herve en in het Luikse gewonnen. De meest gebruikte lokale decoratieve steensoorten waren afkomstig uit de omgeving van Heerlen-Herzogenrath (Nivelsteiner zandsteen), het Maasdal stroomopwaarts van Limburg (omgeving van Namen: Maaskalksteen, Zwart marmer van Namen), de Condroz (rode Famenniaanzandsteen) en uit het gebied tussen Samber en Maas (grijze en rode Belgische marmers). Voor meer prestigieuze architecturale projecten, grafmonumenten en beeldhouwwerken werden belangrijke hoeveelheden witte Jurakalksteen ingevoerd uit Lotharingen, waarbij Moezel, Rijn en Maas (en hun zijrivieren) als belangrijkste transportaders fungeerden. Vulkanische tufsteen uit de Eifel is vrij zeldzaam (of toch ondervertegenwoordigd door later hergebruik) en werd slechts lokaal en zeer selectief ingezet. Een aantal van de lokale steensoorten zijn waarschijnlijk goedkope alternatieven

geweest voor de veel duurdere decoratieve materialen uit het Middellandse Zeegebied. Voor de rijkste toepassingen in de publieke en private Romeinse gebouwen (vloer- en wandbekledingen) werden exotische marmers en gekleurde steensoorten ingevoerd. Er zijn opmerkelijke verschillen qua bouwsteengebruik tussen Tongeren-Maastricht en Heerlen vastgesteld. Kunradersteen blijkt quasi exclusief te zijn voor Heerlen en enkele villa's uit de omgeving. Opmerkelijk is het vele hergebruik van bouw- en decoratieve stenen vanaf de laat-Romeinse periode (4e eeuw). Het metselwerk evolueert ook doorheen de eeuwen, waarbij sommige van de mooiste realisaties bijvoorbeeld in 2e-3e-eeuwse keldermuren voorkomen. De mooi gekapte blokjes vuursteen en zandsteen en de gezaagde stukjes kalktuf uit deze Romeinse gebouwen, vormden een gedroomd recyclageproduct tijdens de laat-Romeinse periode en vooral tijdens de middeleeuwen, waardoor de meeste van de originele Romeinse gebouwen volledig werden ontmanteld. Door deze langdurige historische recyclage enerzijds en door de verbranding van tonnen marmer en kalksteen anderzijds, is heel wat Romeinse monumentale architectuur uit Limburg verdwenen en zijn de rijke marmerbekledingen sterk ondervertegenwoordigd.

Dankwoord

Wij willen Natasja De Winter, Karen Jeneson, Vilma Ruppinié, Catherine Coquelet, Sabine Groetenbril, Titus Panhuysen, Michiel Duser, Geert Vynckier, Eric Goemaere en Guido Creemers graag danken voor alle hulp bij de samenstelling van dit overzicht en voor het beschikbaar maken van referentiemateriaal of relevante illustraties. Wim Dubelaar las het manuscript kritisch door en gaf nuttige tips voor verbetering.

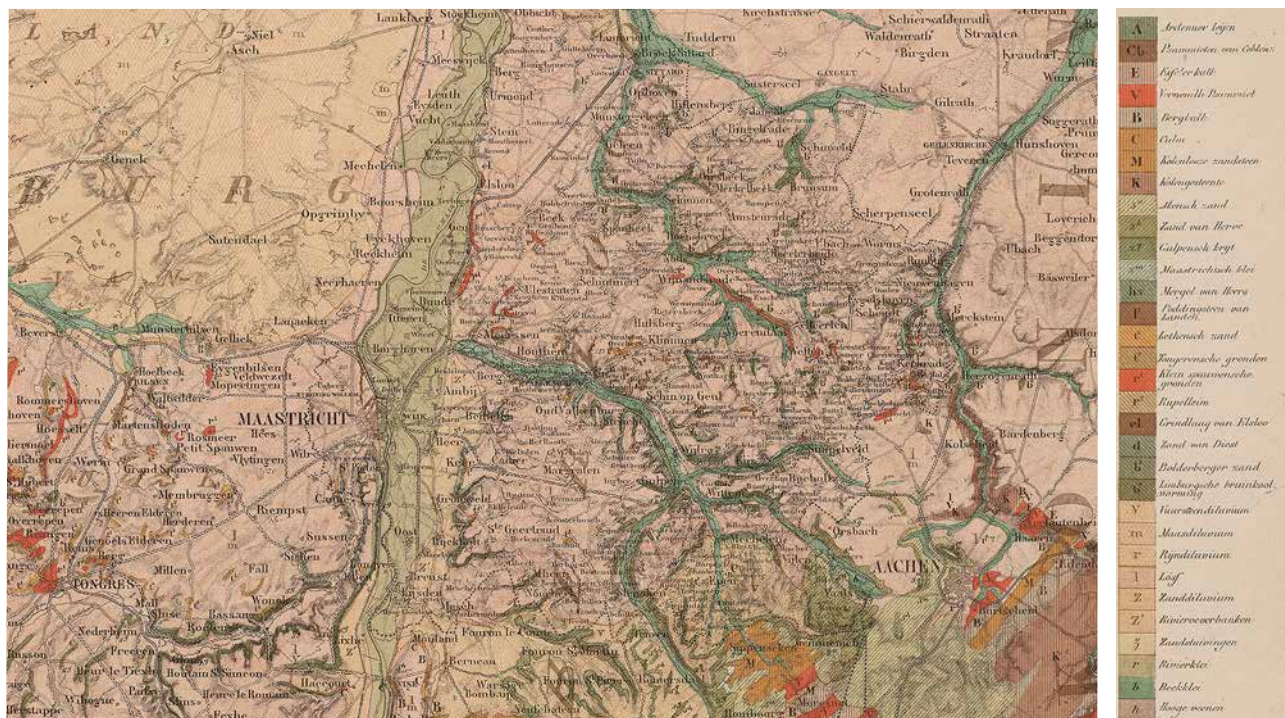
Referenties

- BOSCH, P., 1989. Voorkomen en gebruik van natuurlijke bouwsteen in Limburg. Grondboor en Hamer, 43, 5/6, pp. 215-222.
- BRUNSTING, H., 1946. Romeinse mijlpalen in Nederland, Oudheidkundige Mededeelingen Rijksmuseum van Oudheden Leiden, 27, p. 28-36.
- CLERBAUT, T. & DREESEN, R., 2017 (in voorbereiding). Bouwen om te baden: het gebruik van natuursteen in het Romeinse badhuis van Heerlen (NL). Ongepubliceerd onderzoeksrapport in opdracht van het Thermenmuseum Heerlen.
- COQUELET, C., CREEMERS, DREESEN, R. & GOEMAERE, E., 2013. Les "pierres blanches" dans les monuments publics et funéraires de la cité des Tongres, Signa 2, pp. 29-34.
- COQUELET, C., CREEMERS, G. & DREESEN, R., 2014. Le décor du grand temple Nord de Tongres, Signa 3, pp. 55-64.
- COQUELET, C., DREESEN, R., CREEMERS, G. & GOEMAERE, E., 2016. Les pierres décoratives en cité des Tongres: mise en œuvre et recyclage, Signa 6, p. 39-42.
- COQUELET, C., CREEMERS, G., DREESEN, R. & GOEMAERE, E., 2017 (in druk). Life and after-life of Roman ornamental stones within the *civitas Tungrorum* (*Germania Inferior*), in: COQUELET, C., CREEMERS, G., DREESEN, R. & GOEMAERE, E. (red.): Proceedings of the International Conference of Roman decorative stones, Tongeren.
- DE CEUKELAIRE, M., DOPERE, F., DREESEN, R., DUSAR, M. & GROESSENS, E., 2014. Belgisch Marmer. Academia Press, Gent, 292 p.
- DE KORT, J.W., 2005. De Romeinse villa Meerssen-Onderste Herkenberg. ROB Rapportage Archeologische Monumentenzorg 125, Amersfoort, 77 p.
- De Kort, J.W., Van Os, B. & Tolboom, H.J., 2014. Natuursteen bouw materiaal uit de Romeinse tijd. In: Lauwerier, R.C.G.M. & De Kort, J.W. (eds.), Merovingers in een villa 2. Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen – Pasestraat Onderzoek 2012, Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 222, p. 69-71
- DREESEN, R., in voorbereiding a. Herkomst van de natuursteen in de Romeinse beeldhouwde stenen en opschriften, in: VANDERHOEVEN, A. & ERVYNCK, A. (red.): Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 3: De vroeg-Romeinse periode, Relicta Monografie 13, Brussel.
- DREESEN, R., in voorbereiding b. Lithologisch-petrografische beschrijving van de stenen fragmenten van de interieurdecoraties uit de opgraving van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren in: VANDERHOEVEN A. & ERVYNCK, A. (red.): Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 4: De laat-Romeinse en vroegmiddeleeuwse periode, Relicta Monografie 14, Brussel.
- DREESEN, BOGAERT L., COQUELET, C., CREEMERS, G., DE WINTER, N., DRIESEN, P., GOEMAERE, E., VANDERHOEVEN, A. & VYNCKIER, G. 2015. Van heinde en verre: gebruik en herkomst van polychrome marmers in Romeins Tongeren – een eerste stand van zaken, Signa 3, pp. 103-118.
- DREESEN R. & COQUELET, C., 2013. Steenmateriaal van de tempelsite van Tongeren, in: Cosijns, P., Sfingopoulos, S., Vandewal, S. & Van Rechem, H. (red.). Bouwmeesters voor de Goden. Een Romeins tempelcomplex aan de Keverstraat, Tongeren. Erfgoedcel van de stad Tongeren, Tongeren, pp. 27-31.
- DREESEN, R., DE CEUKELAIRE M. & RUPPIENE, V., 2017 (in druk). On the Roman use of "Belgian marbles" in the *Civitas Tungrorum* and beyond, in: COQUELET, C., CREEMERS, G., DREESEN, R. & GOEMAERE, E. (red). Proceedings of the International Conference on Roman Ornamental Stones in North -Western Europe, Tongeren.
- DREESEN, R., DUSAR M. & DOPERE, F., 2001. Atlas Natuursteen in Limburgse Monumenten: geologie, beschrijving, herkomst en gebruik, Genk, provincie Limburg, 294 p.
- DREESEN, R., MARION, J.- M. & MOTTEQUIN, B., 2013. The Red Marble of Baelen, a particular historical building stone with global importance and local use, *Geologica Belgica*, 16/3, pp. 179-190.
- ENGELEN-SITTARD, F.H.G. 1975. 2500 jaar winning van kalksteen in Zuid-Limburg. Grondboor en Hamer, 2, pp. 37-64.
- GROETEMBRIL S., ALLONSIUS, Cl., LEMOIGNE, L., LEFEVRE, J.-F. & BOISLEVE, J., in voorbereiding. Les peintures murales romaines, in: VANDERHOEVEN, A. & ERVYNCK, A. (red.): Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 3: De vroeg-Romeinse periode, Relicta Monografie 13, Brussel.
- HARTOCH, E. (ed.), DOPERE, F., DREESEN, R., GLUHAK, T., GOEMAERE, E., MANTELEERS, I., VAN CAMP, L. & WEFERS, S. 2015. Moudre aux pays des Tungrî. Atuatuca, 7, Publications of the Gallo-Roman Museum Tongeren, 412 p.
- HEIMBERG, U. & RIECHE, A., 1986. Colonia Ulpia Traiana. Die Römische Stadt. Planung, Architektur, Ausgrabung. Landschaftverband Rheinland, Archäologischer Park Xanten, Rheinland Verlag, Köln, pp. 21-25
- KARS, E., 2005. Keramisch bouw materiaal en natuursteen. In: Tichelman, T. (ed.), Het villa-complex Kerkrade-Holzkuil, ADC ArchoProjecten Report, 155, pp. 257-287.
- LAFITTE, J.-D., 2009. Les blocs architecturaux des constructions publiques et privées gallo-romaines: de la carrière à la mise en oeuvre, in: BOULANGER, K. & MOULIS C. (dir.): Projet Collectif de Recherche: La Pierre aux périodes historiques en Lorraine. De l'extraction à la mise en oeuvre, Compte rendu d'opération, INRAP, pp. 10-75.
- MERTENS, J., 1967. Tongeren: Romeins beeldhouwwerk, *Archeologie* 1967, 2, pp. 76-77.
- NIJLAND, T., DUBELAAR, W. & DUSAR, M., 2017. Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving, in: dit boek, zie intermezzo C.
- NIJLAND, T., DUBELAAR, C.W. & DRÖGE, J., 2017 (in druk): A concise overview of Roman dimension stones in The Netherlands. In: COQUELET, C., CREEMERS, G., DREESEN, R. & GOEMAERE, E. (red): Proceedings of the In-

- ternational Conference of Roman Decorative Stones, Tongeren.
- PANHUYSSEN, T., 2015. In het achterland van Romeinse steden. In: VAN ROYEN, E. (red.): Limburg, een geschiedenis – Deel 1 – tot 1500, Koninklijk Limburgs Geschied- en Oudheidkundig Genootschap, Maastricht, pp. 81-114.
- PANHUYSSEN, T., 1996. Romeins Maastricht en zijn beelden. Maastricht, Van Gorcum, Assen, 451 p.
- RUPPIENE, V., 2015. Natursteinverkleidungen in den Bauten der Colonia Ulpia Traiana, Xantener Berichte, 28, Darmstadt, 368 p.
- VAN HAELST S., DE CLERCQ W. & DREESEN R., 2017 (in voorbereiding). Petrographical and ceramological study of the Roman sanctuaries at Colijnsplaat and Domburg (The Netherlands)
- VANDENABEELE, E., VANTILT, M., DREESEN, R. & MACKOWIAK, S., 2013. Geologische fietsroute Voerstreek-Mergelland. Limburgse Koepel voor Natuurstudie, Provinciaal Centrum, Het Groen Huis, Bokrijk, Genk, 80 p.
- VANDERHOEVEN, A., 2007. Tongres au Haut-Empire romain, Revue du Nord, 10 Hors Série Collection Art et Archéologie, pp. 307-336.
- VANDERHOEVEN, A. & ERVYNCK, A., 2007. Not in my back yard? The industry of secondary animal products within the Roman *civitas* capital of Tongeren, Belgium. In: HINGLEY, R. & WILLIS, S. (eds) Roman finds. Context and theory, Oxford, pp. 156-175.
- VANDERHOEVEN, A., VAN DE KONIJNENBURG, R. & DE BOE, G., 1987. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielstraat te Tongeren, Archaeologia Belgica n.r. III, pp. 127-138.
- VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G. & VYNCKIER, P., 1991. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielstraat te Tongeren. Interimverslag 1987, Archeologie in Vlaanderen I, pp. 107-124.
- VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G. & VYNCKIER, P., 1992a. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Hondstraat te Tongeren (prov. Limburg). Interimverslag 1989, Archeologie in Vlaanderen II, pp. 65-88.
- VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G., ERVYNCK, A. & COOREMANS, B., 1992b. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielstraat te Tongeren (prov. Limburg). Interimverslag 1990-1993. Deel 1. De vóór-Flavische periode, Archeologie in Vlaanderen II, pp. 89-146.
- VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G., LENTACKER, A., ERVYNCK, A., COOREMANS, B., DEFORCE, K., VANDENBRUAENE, M., VAN HEESCH, J. & DE BIE, M., 2014. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren. Eindverslag 1993, Relicta II, pp. 7-162.
- VANDERHOEVEN, A., ARTS, A., BORGERS, K., CELIS, D., CRYNS, J., DE WINTER, N., PEELAERTS, A., VAN DEN HOVE, P. & VAN DER GINST, V. (in voorbereiding). De sporen uit de vroeg-Romeinse periode, in: VANDERHOEVEN, A. & ERVYNCK, A. (red.): Het archeologisch en bouwhistorisch onderzoek van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek van Tongeren (1997-2013). Deel 3: De vroeg-Romeinse periode, Relicta Monografie 13, Brussel.
- VAN GIFFEN, A.E. & GLASBERGEN, W., 1948. Thermen en castella te Heerlen-Ciriovallum. In: Miscellanea Philologica Historica et Archaeologica in honorem Hubert Van de Weerd, l'Antiquité Classique, XVII, pp.199-254
- VANVINCKENROYE, 1985. Tongeren Romeinse Stad, Tielt.
- WILLEMS W. & KOOISTRA, L., 1988. De Romeinse villa te Voerendaal. Opgraving 1987, Archeologie in Limburg, 37, pp. 147-157.

Geologische kaarten van Zuid-Limburg

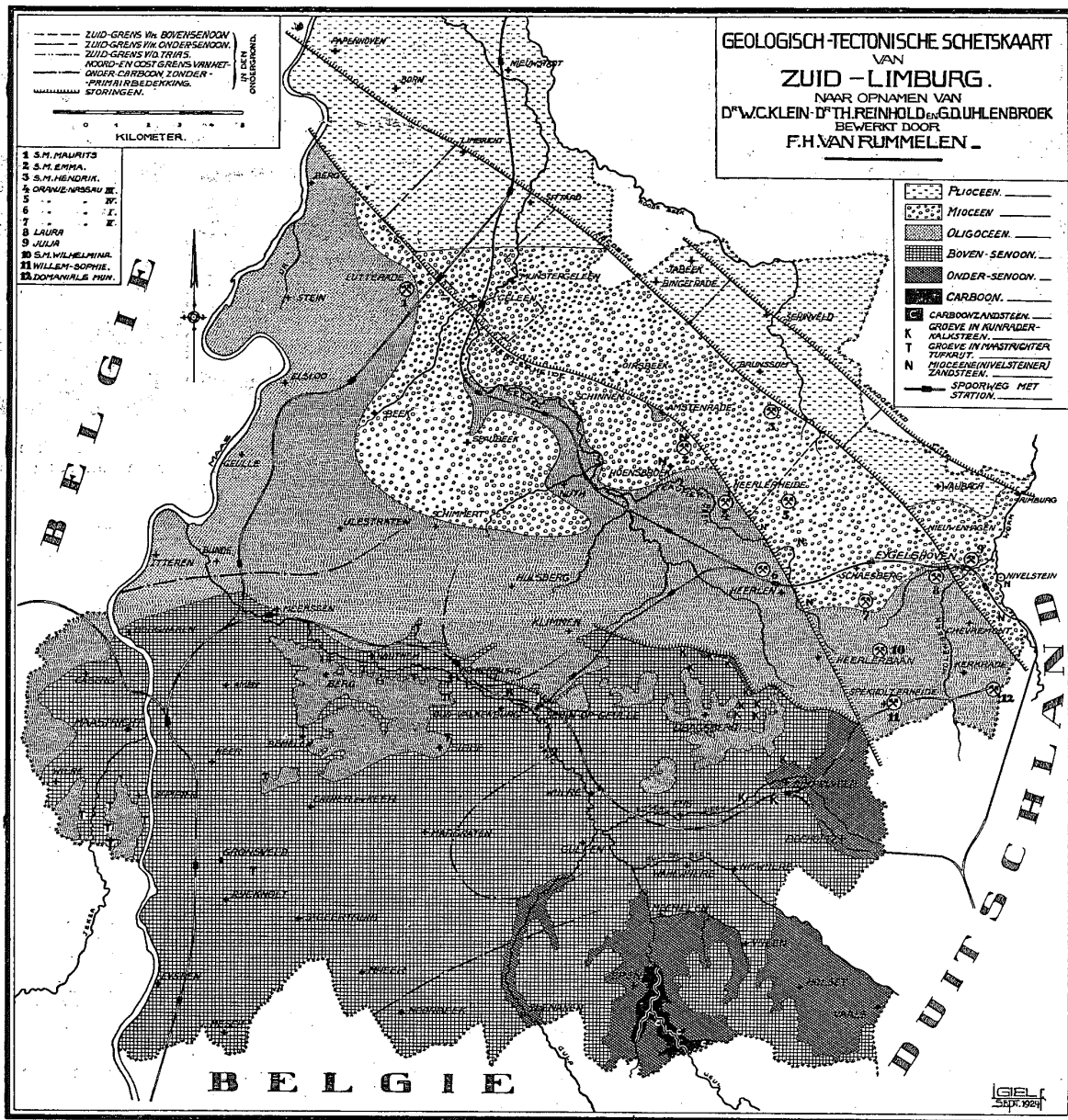
Wido Quist



B.01 Uitsnede uit blad 27 – Limburg van de eerste Geologische kaart van Nederland : schaal van 1:200.000 / door W.C.H. Staring ; uitgevoerd door het Topographisch Bureau van Oorlog ; uitgegeven op last van Zijne Majesteit Den Koning, 1867 (Universiteitsbibliotheek Vrije Universiteit Amsterdam, LL.09537gk.).

De vakpublicaties van bijvoorbeeld Keuller et al. (1910), Klein (1914) en Klein & Van Rummelen (1925) zijn allemaal voorzien van kaarten en/of profielen waarin de bodem van Zuid-Limburg in beeld wordt gebracht. Het beeldmateriaal in deze publicaties dient een toegepast doel: aangeven waar welke geologische laag (bijna) aan het oppervlak komt en waar bouwsteen gewonnen wordt of eventueel gewonnen zou kunnen worden. De publicaties maken dankbaar gebruik van de 19e-eeuwse karteringswerkzaamheden die in de periode 1858-1867 resulteerden in de - onder toezicht van W.C.H Staring - gedrukte 'Eerste Geologische kaart van Nederland' (#.01). Een nog directere relatie is er met de werkzaamheden van de 'Dienst der Rijksopsporing van

Delfstoffen in Nederland' die van 1904 tot 1916/1918 haar werkzaamheden verrichte en hier over rapporteerde. Onder andere de heren Klein, Van Rummelen, Reinhold en Uhlenbroek waren hierbij betrokken (#.02). De afronding van de 'Rijksopsporing' resulteerde in 1918 in de oprichting van de (eerste) Rijks Geologische Dienst. Felder (1981) beschrijft de totstandkoming van en de ontwikkeling in de vele geologische kaarten van Zuid-Limburg. Omdat op diverse kaarten ontsluitingen of groeven zijn aangegeven zijn de kaarten ook voor de bouw- en architectuurgeschiedenis van Zuid-Limburg van belang. Ze helpen om de omstandigheden en ontwikkelingen in de periode waarin veel werd gebouwd met lokale bouwstenen beter te begrijpen en te waarderen.



B.02 Geologisch-Tectonische schetskaart van Zuid-Limburg naar opnamen van W.C. Klein, dr. T.H. Reinhold en G.D. Uhlenbroek, bewerkt door F.H. van Rummelen (uit Klein en Van Rummelen 1925).

Referenties

KEULLER, L., LAHAYE, E. & SPRENGER, W., 1910. Limburgsche bouwstenen. Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Limbourg 46, 307 pp.

KLEIN, W.C., 1914. 'Spoorweg-geologie in Zuid-Limburg', in: Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, 2e serie, deel XXXI, 1914, afl. 4.

KLEIN, W.C. & RUMMELLEN, F.H. VAN, 1925. De natuurlijke bouwstenesoorten van Limburg. Het Bouwbedrijf (1925), 147-150, 194-196 & 274-278.

FELDER, W.M., 1981. 'Geschiedenis van de geologische kartering in Zuid-Limburg' in: Grondboor en Hamer 3/4, 1981, p. 65-81.

3

Natuursteen als uiting van regionalisme vanaf het interbellum

Een beknopte analyse van een aantal krantenartikelen, tijdschriften, publicaties en het overgebleven religieuze erfgoed in de provincie Limburg, geeft de indruk dat “het verkrijgen van een harmonische verhouding tusschen landschap en gebouw” (Rientjes 1933) één van de voornaamste redenen was om de lokale natuursteen te gaan en blijven toepassen, ook tijdens de ingezette modernisering van de bouwkunst vanaf het interbellum. Dit ging samen met een hernieuwde focus op bouwmaterialen uit eigen land als gevolg van de materiaalschaarste tijdens de Eerste Wereldoorlog. De – op relatief grote schaal – beschikbare lokale natuursteensoorten werden hier veelvuldig voor ingezet. Het gevoel van harmonie bouwde voort op het “eigene van de typerende schoonheid van Zuidelijk-Limburg” (Rientjes 1933) dat zich van oudsher kenmerkt in de in natuursteen opgetrokken bouwwerken. Naast het vakwerk voor de meer eenvoudige, landelijke, verplaatsbare en herbruikbare boerderijwoning werden de meest voorname gebouwen, zoals verdedigbare kastelen, landhuizen, leenhoven, kerken en kloosters, vanaf de middeleeuwen opgetrokken in lokale natuursteen. Deze karakteristiek heeft zich gevormd in een tijd dat Limburg was verdeeld in vele kleine, zelfstandige eigendommen van verschillende krijgsheren en koningen (Renes 1988). Met de vorming van de provincie Limburg als elfde provincie van Nederland in 1867 kwam het gebied onder één provinciaal bestuur. Daarmee kwam een einde aan een lange periode waarin lokale natuursteen zich duidelijk had geprofileerd als lokale identiteit van de bebouwing in zelfstandige boerengemeenschappen. Deze streekgebonden toepassing van Kunradersteen zien we in

het huidige straatbeeld nog duidelijk terug rond Voerendaal en de mergel in en tussen Valkenburg en Maastricht. De dorpsgezichten Winthagen en Valkenburg zijn voorbeelden van een wettelijke bescherming die mede is voort gekomen uit deze toepassing van natuursteen als lokale identiteit (3.01).

Vanaf het interbellum zien we natuursteen en de lokale identiteit op een vernieuwende wijze terugkomen in de architectuur van de kerken in Limburg. Onder invloed van het opdrachtgeverschap van het bisdom Roermond, de mijnindustrie, het traditionalisme, het functionalisme, de ontwikkelingen in het Rijnland, de Liturgische Beweging en het Tweede Vaticaans Concilie, zoeken architecten in Limburg, vanaf het interbellum tot ruim na de Tweede Wereldoorlog, zowel de verbinding met de omgeving, het landschap, de bouwtraditie als de vernieuwing in materialen, de constructie en de plattegrond.

Deze invloeden leidden tot een continue aanwezige spanning tussen traditie en vernieuwing, tussen oude en nieuwe opvattingen, tussen opdrachtgevers en architecten. In *'Ware schoonheid of louter praal: de bisschoppelijke bouwcommissie van Roermond en de kerkelijke kunst van Limburg in de twintigste eeuw'* noemt Jos Pouls (2001) de architectuur die in dit klimaat tot stand komt "het Limburgs vernacular" in navolging van T. Eliëns in 1989. Hij beschrijft 'het Limburgs vernacular' als een provinciaals dialect in de architectuur gezien de vele bouwkundige en iconografische verwijzingen naar de oude Limburgse cultuur en architectuur en het Limburgse volkskarakter. Een Limburgs identiteitsgevoel waarin katholicisme, historisme en Limburgerschap samengaan. Onder invloed van de liturgi-

3.01 Beschermd gezicht

Valkenburg met op de voorgrond het huis den Halder als één van de vele gebouwen opgetrokken uit plaatselijke mergelsteen (Collectie RCE, Otto Brinkkemper).



3.01

sche vernieuwingen en het functionalisme wordt de streekeigen vorm in de kerkenbouw omstreeks 1970 uiteindelijk verlaten, waarmee ook de spanning, de Limburgse identiteit en het gebruik van natuursteen verdwijnt. Het gebruik en de verwerking van (lokale) natuursteen is één van de karakteristieken waarmee de architectuur in deze regio zich in deze periode onderscheidt. Natuursteen werd gebruikt voor allerlei soorten ingrepen: nieuwbouw, vergrotingen, aanpassingen en restauraties, zowel in de traditionele als de moderne vormentaal. Hierdoor lijkt dit gebruik van natuursteen als vanzelf voort te komen uit de bouwtraditie, de beschikbaarheid en de beperkte kosten van het materiaal. Ook Granpré Molière als grote voorman van het traditionalisme, sprak in 1941 over de vanzelfsprekendheid in het verbinden van de vorm en de bestemming als “wegen in een landstreek. Is eenmaal een weg ingeslagen dan denkt niemand er aan om een andere weg in te slaan door het vrije veld” (in Pouls 2001).

De invalshoek van deze bijdrage is het gebruik van natuursteen als een vorm van herleving of voortzetting van een plaatselijke bouwtraditie en waarden en daarmee als een uiting van regionalisme in de architectuur, een begrip dat in het architectuurhistorisch onderzoek in de afgelopen jaren in de belangstelling stond (Van Santvoort et al. 2008; Meganck et al. 2013; Ibelings 2003; Ibelings & Van Rossum 2003). De publicatie van Pouls (2001) en de informatie op de website 'Kerkgebouwen in Limburg' zijn voor het schrijven van dit artikel van groot belang geweest voor het maken van deze analyse en het trekken van een aantal voorzichtige conclusies. Hoewel Pouls (2001) zich niet expliciet richt op het gebruik en de verwerking van natuursteen, geeft zijn onderzoek veel informatie over de context waarbinnen dit materiaal is toegepast. Dankzij de informatie op de website en de zoekmogelijkheden op naam van het gebouw, de architect of de plaats kon de verschijningsvorm van de kerken in korte tijd geraadpleegd worden. Aan de hand van enkele voorbeelden bespreken we de wijze waarin (lokale) natuursteen is verwerkt in het exterieur van kerkgebouwen vanaf het interbellum tot ruim na de Tweede Wereldoorlog. De wijze waarop (lokale) natuursteen is toegepast blijft in de geraadpleegde literatuur echter veelal onbesproken terwijl deze zo herkenbaar is in de architectuur van de nog bestaande gebouwen. Binnen het traditionele en conservatieve klimaat van de katholieke kerk zijn architecten blijven zoeken naar vernieuwing. Dit heeft geleid tot een nieuwe identiteit die met name door het gebruik van natuursteen sterk regionaal verbonden is. Het is deze nieuwe identiteit die de architectuur zo eigen en bijzonder maakt. Het onderwerp verdient daarom zeker een verdiepingsslag die kan bijdragen aan een (her)waardering van deze kerkgebouwen.

Het Bisdom Roermond als belangrijkste opdrachtgever

Het bisdom Roermond was vanaf het interbellum de belangrijkste opdrachtgever voor architecten in Limburg. Dat kwam mede voort uit de bouwopgave door de opkomende

mijnindustrie in het oostelijk deel van Zuid-Limburg aan het begin van de twintigste eeuw. Vanaf dat moment beheersten de mijnindustrie en het katholicisme het sociaal culturele leven in deze regio. De behoefte aan nieuwe, grotere kerken nam hierdoor sterk toe. Dit leidde zowel tot het vergroten van bestaande dorpskerken als het bouwen van geheel nieuwe kerken.

De schaalvergroting van de steenkoolwinning aan het einde van de 19e eeuw ontstonden vanuit kleinschalige initiatieven die vanaf de zeventiende eeuw werden ontplooid in het gebied van het bisschoppelijk centrum Rolduc in Kerkrade (Stenvert et al. 2003; Van Agt 1962). Tot 1965 bleef de mijnindustrie de belangrijkste werkgever. Voor deze mijnindustrie ontwierp Jan Stuyt in 1914 de eerste Mijsnschool voor mijnopzichters op een plint van kolenzandsteen en met afwisselende lagen mergel en baksteen in de gevel. In 1922 werd een nieuwe school gerealiseerd met voor de gevels Kunradersteen naar ontwerp van Jozef Seelen. In 1964 tenslotte werd wederom een – nog steeds zeer modern ogend - nieuw gebouw gerealiseerd naar ontwerp van Theo Boosten met duidelijke aanwezigheid van Carboonzandsteen. Door de Tweede Wereldoorlog ontstond een nieuwe bouwopgave als gevolg van de oorlogsschade in Noord- en Midden-Limburg. Architect Fritz Peutz werd veel benaderd voor het opstellen van restauratieplannen voor de verwoeste en beschadigde kerken. Het gebruik van natuursteen speelde in al deze opgaven een rol van betekenis.

Om de bouwopgave te financieren werden de bouwpastoors ingezet om geld in te zamelen binnen de gemeenschap. Zowel het zoeken naar fondsen als het schenken van bouwmaterialen door lokale aannemers was dagelijkse praktijk. Het materiaal natuursteen was in grote hoeveelheden beschikbaar, terwijl andere materialen schaars waren (Tolboom 2017). Na het ontstaan van mijnschade werd het materiaal oog gefinancierd door de Staatsmijnen, zoals bijvoorbeeld in het geval van de Sint-Michaëlskerk in Eikske van de architect Jozef Fanchamps. De Staatsmijnen stelde de breuksteen gratis ter beschikking (3.16) Het is te verwachten dat het leveren van natuursteen in natura een rol heeft gespeeld bij de H.H. Monulphus & Gondulphusker in Berg en Terblijt uit 1933 in Kunradersteen en mergel (Geulhemmergroeve) (3.02) en de Sint-Theresia van het Kind Jezuskerk in Ransdaal uit 1932 in Craubergsteen, hardsteen voor dorpels en waterlijsten en mergel voor raamharnassen, beide van architect Fritz Peutz (3.03).¹

De kerkenbouw in Limburg en het gebruik van natuursteen in het interbellum

Als eerste bisdom in Nederland richtte het bisdom Roermond in 1919 de Bisschoppelijke Bouw Commissie op om de vertaling van de christelijke gedachte in de bouwopgave naar de praktijk te begeleiden. Pouls (2001) gaat uitgebreid in op de leden en het functioneren van deze commissie. Deze commissie heeft in haar bestaan met ruim 50 architec-

¹ Nader onderzoek naar de leveranciers is hier niet gedaan.

3.02
3.03



ten gesprekken gevoerd over plannen voor ruim driehonderd nieuwe kerkgebouwen, vergrotingen, restauraties en aanpassingen. De verslagen van deze vergaderingen geven met name een beeld van de spanningen in deze periode tussen traditie en vernieuwing, tussen de opdrachtgevers en de architecten. De rol van het gebruik van (lokale) natuursteen komt hieruit niet naar voren. Mogelijk was het geen onderwerp van gesprek omdat er geen verschil van mening bestond over het gebruik en de verwerking. Natuursteen werd, evenals baksteen, gedurende de gehele periode namelijk met regelmaat gebruikt. Zowel in de traditionele als de meer experimentele ontwerpen. De overweging om het materiaal, natuursteen dan wel baksteen, toe te passen lijkt om die reden met name voort te komen uit de lokale identiteit van de streek.

Het bisdom had als opdrachtgever een voorkeur voor architecten die streekeigen en traditioneel bouwden en hun ontwerpen organisch inpassen in het landschap. Opgegroeid in het 'eigene' van de streek, zette zij de eeuwenlange traditie van het gebruik van lokale natuursteen voort. De leden van de commissie werden door de bisschop geselecteerd op basis van artistieke of historische interesse, zoals bijvoorbeeld Willem Goossens en Pieter Everts. Zij waren thuis in de Europese en regionale geschiedenis en stonden voor het behoud van het Limburgse volkskarakter en behoud van de Limburgse bouwtraditie. Morfologisch grepen ze terug op middeleeuwse bouwstijlen, Romaans erfgoed en middeleeuwse dorpskerken. Ook het gedachtegoed van de katholieke (neogotische) bouwstijl van architect Pierre Cuypers uit Roermond was nog aanwezig. Favoriete architecten van de bouwcommissie in deze periode waren dan ook leerlingen van Cuypers zoals onder meer Caspar Franssen (1860-1932) uit Tegelen en Hubert van Groenendael (1868-1942) uit Vught. Hubert van Groenendael heeft na 1913 meerdere kerken gebouwd in opdracht van het bisdom Roermond. Hiervoor werkte hij voornamelijk in Noord-Brabant. Hij woonde achtereenvolgens in Vught, Den Bosch en ten slotte in Maastricht. Hij ontwierp

3.02 H.H. Monulphus & Gondulphuskerk, Berg en Terblijt, 1933, Frits Peutz en Willem Sprenger: Kunradersteen voor de plint en mergel voor de muren (W.J. Quist 2011).

3.03 Heilige Theresia van het Kind Jezuskerk, Ransdaal, 1932, Frits Peutz: toepassing van Craubergestein voor gevel, hardsteen voor dorpels en waterlijsten en mergel raamharnassen (W.J. Quist 2016).

vooral in neoromaanse stijl, maar gaf de neogotiek nooit helemaal op. Vanwege de lokale identiteit gebruikte hij in Limburg vermoedelijk meer natuursteen dan in Brabant. Uit de toepassing van Kunradersteen voor de door Van Groenendael ontworpen 'steentjeskerk' in Eindhoven (1917-1919) blijkt echter dat van dit principe van streekeigen materiaalkeuze ook kon worden afgeweken omwille van de kosten.

Pouls (2001) noemt Pater J.M. Keulers (1864-1940) vanwege zijn invloed op de Bisschoppelijke Bouwcommissie. Hij was voorstander van het handhaven van een traditionele verschijningsvorm door het bouwen in neostijlen voort te zetten. Hij publiceerde hierover in diverse media. Hij liet hier ook zijn enthousiasme blijken over de Sint-Lambertuskerk in Maastricht van Hubert van Groenendael uit 1916 (3.04). De zuiver traditionele Romaanse bouwstijl, de originele opbouw en de plattegrond spraken hem zeer aan. Volgens hem overtrof de kerk daarmee alle andere neoromaanse kerken in Nederland, mede door haar rijkdom, vormen, originaliteit en detaillering. De architect toonde zeer modern en oorspronkelijk te zijn, door vast te houden aan stijl en traditie. Het gebruik van de Kunradersteen wordt niet expliciet genoemd als onderdeel van zijn positieve houding maar zal zeker mee hebben gespeeld. Niet alleen de kerk maar ook de pastorie en de kapelanie zijn in dit materiaal uitgevoerd. Het ensemble is beeldbepalend gesitueerd aan het koningin Emmaplein.

Als reactie op de neogotiek werden in 1922 hoogstaande katholieke bouwmeesters in Noord- en Zuid-Nederland opgeroepen om in het tijdschrift 'Roeping', middels een enquête hun mening te geven over de "richting waarin de kerkelijke bouwkunst zich zou moeten ontwikkelen om te voldoen aan godsdienstige, economische en esthetische eisen,

3.04 Sint-Lambertuskerk, Maastricht, 1916, Hubert van Groenendael: toepassing van Kunradersteen voor de gevels met voor het interieur mergelsteen (Collectie RCE, Sergé Technau & Kris Rodenburg 2006).



3.04

die de eigentijdse samenleving terecht stelt aan de bouw der kerk” (Pouls 2001). Hierop kwam grote respons van belangrijke kerkenbouwers uit Limburg zoals Jozef Wielders, Jos. Cuypers, Alphons Boosten en Jos Ritzen. Uit de reacties blijkt in het algemeen een afkeer van de neogotiek. Men stond gematigd positief tegenover aanpassingen van het kerkgebouw aan de nieuwe tijd, zowel qua materiaal en bouwstijl als in liturgisch opzicht. Ze waren niet tegen het gebruik van beton, maar wel tegen namaak. Het waren voorstanders van eenvoudige en ware architectuur, zonder al te veel versieringen en dure materialen die een goed ontwerp overbodig maakten. Het beste gebouw was een gebouw dat geen monumentale kunst nodig had om te imponeren en dat gemaakt was van (goedkope) streekeigen materialen (Pouls 2001). Voor Nederland was dit baksteen, voor Limburg natuursteen.

In deze periode realiseerde de architect Joseph Cuypers (1861-1949), in samenwerking met zijn zoon Pierre Cuypers jr. (1891-1982) de sterke gelijkenis vertonende kerken:

- Sint-Salviuskerk, Limbricht, 1922, Nivelsteiner zandsteen;
- Sint-Remigiuskerk, Klimmen, 1924-1926, Nivelsteiner zandsteen.

De plannen van de meer vooruitstrevende architecten zoals Alphons Boosten (1893-1951) uit Maastricht, Jos Ritzen (1896-1961) uit Heerlen en Jozef Wielders (1883-1949) uit Sittard veroorzaakten spanningen bij het beoordelen van de plannen in de Bouwcommissie. Alphons Boosten combineerde de kerkelijke traditie en moderne architectuur in een eigen vormentaal, de romaanse stijl uit het Middeleeuwse Maasdal en de vernieuwingen van de architect Dominikus Böhm in het Duitse Rijnland. Als moderne architect ging zijn voorkeur uit naar baksteen. Vanuit de traditie werkte hij met streekeigen materialen waaronder natuursteen en streefde hij naar een harmonieuze inpassing in het landschap. Het meest moderne werk van Alphons Boosten waarbij natuursteen is toegepast, is ongetwijfeld de Heilig Hart van Jezuskerk (koepelkerk) in Maastricht uit 1921 (3.05). Alphons Boosten werkte tot 1924 samen met Jos Ritzen. Andere voorbeelden van nieuwe kerkgebouwen met natuursteen van zijn hand zijn:

- H.H. Johannes de Doper en Pastor van Arskerk, Eygelshoven, 1922, Nivelsteiner zandsteen en mergel, in samenwerking met Jos Ritzen;
- Sint-Margaritakerk, Margraten, 1923, mergel, Kunrader en Nivelsteiner zandsteen;
- Sint-Jozefkerk, Valkenburg-Broekhem, 1931, mergel, tufsteen en basalt.

Jozef Wielders was eveneens een belangrijke vernieuwer. Hij was vooruitstrevend in zijn toepassing van beton maar toonde ook romantische opvattingen. Hij zocht steeds meer de aansluiting bij het Limburgse landschap en de regionale historische elementen. Hij stond voor de Limburgse cultuurgeschiedenis, folklore en het traditioneel boerenlandschap en was daarmee een vertegenwoordiger van het ‘Limburgs vernacular’. Ondanks zijn pro-



3.05 Heilig Hart van Jezuskerk (Koepelkerk), Maastricht, 1921, Alphons Boosten in samenwerking met Jos Ritzen: toepassing van Nivelsteiner en tufsteen in de gevel (Collectie RCE, Kris Roderburg).

3.06 Johannes de Doperkerk, Nieuwstadt, 1927, Jozef Wielders: toevoeging toren van mergel (Collectie RCE, L.M. Tangel).

paganda voor de toepassing van inheems materiaal als mergel en Kunradersteen is deze steen maar in beperkte mate terug te vinden in zijn eigen oeuvre, zoals we bijvoorbeeld kunnen zien in de door hem uitgebreide Johannes de Doperkerk in Nieuwstadt uit 1927 in mergel met Nivelsteiner in de plint van de toren (3.06).

Het gebruik van natuursteen in vergrootte bestaande dorpskerken

In het interbellum werd naast de bouw van nieuwe kerken ook voorzien in de behoefte aan meer zitplekken en dus grotere kerken door bestaande, van oorsprong middeleeuwse dorpskerken gedeeltelijk te slopen en te vergroten. Verschillende dorpskerken zijn als gevolg hiervan sterk gewijzigd. De verandering van de kleinschalige karakteristiek (dorpskerk) en de typologie (zaalkerk) was de belangrijkste reden van de toenmalige directeur van de Rijkscommissie voor de Monumentenzorg, Jan Kalf (1873-1954), om deze interventies af te keuren. Desondanks is het mede aan hem te danken dat deze dorpskerken niet gesloopt zijn. Evenals priester Goossens en architect Wielders streed hij, in de eerste kwart van de twintigste eeuw, voor het behoud van deze dorpskerkjes en hebben zij hiermee integrale sloop weten te voorkomen. Zij vestigden de aandacht op de kwaliteit van deze gebouwen die harmonieus verbonden waren met het landschap en eeuwenoude boerenkunst en volkstradities herbergden. Daarnaast zagen zij ze als belangrijk referentiekader voor architecten die de opdracht kregen een nieuwe kerk te ontwerpen (Pouls 2001, p. 96). Hoewel met deze vergrotingen veel oud materiaal verloren is gegaan en het beeld ingrijpend is gewijzigd, hebben de uitbreidingen geleid tot een nieuwe waarde. Het gebruik van natuursteen speelt een belangrijke rol in de beleving van de kerk als nieuwe eenheid. Anderzijds zorgt de keuze en de wijze van verwerking van natuursteen voor een herkenbaar onderscheid tussen de verschillende bouwfases van het gebouw. Een aantal voorbeelden van dergelijke uitbreidingen zijn:

- Sint-Dionysiuskerk, Nijswiller, 1905, Kunrader, Pierre Cuypers;
- Sint-Martinuskerk, Geulle, 1920, koor en entreepartij van Kunradersteen, Hubert van Groenendael;
- Sint-Margaritakerk, Margraten, 1923, mergel, Kunrader en Nivelsteiner, Alphons Boosten;
- Sint-Gertrudiskerk, Wylre, 1924-1926, koor, toren en oostpartij in Nivelsteiner zandsteen, Hubert van Groenendael;
- Sint-Laurentiuskerk, Spaubeek, 1924-1926, Nivelsteiner zandsteen, J. Schoenmaekers;
- Sint-Mauritiuskerk, Schin op Geul, 1926, koor in Kunradersteen, Hubert van Groenendael;

- Sint-Johannes-Evangelistkerk (Kleine Johannes), Hoensbroek (mergel),
- Sint-Remigiuskerk, Simpelveld, 1921-1925, koor, sacristie en hoge transepten in Kunradersteen, Caspar Franssen; 1935-1937, sloop oude toren en schip en bouw nieuwe toren, Anton Swinkels;
- Sint-Johannes-de-Doperkerk, Mechelen, 1568, 1860 herbouw met mergelstenen speklagen, 1863 uitbreiding schip en toren in baksteen; 1935, koor en transept van Kunradersteen, Jos. Cuypers;

In sommige gevallen wordt met het natuursteen aansluiting gezocht bij het bestaande gebouw. In sommige gevallen ook niet, zoals bij de Johannes-de-Doperkerk in Mechelen van Joseph Cuypers. In alle gevallen is de vergroting als een vernieuwing afleesbaar.

Bij de Sint-Martinuskerk in Geulle heeft architect Hubert van Groenendael gekozen voor een vergroting haaks op de lengterichting van de kerk. Bij de Margaritakerk in Margraten heeft architect Alphons Boosten hetzelfde gedaan. Hierdoor ontstond een kruiskerk die voldoende ruimte gaf aan het aantal kerkgangers. De oplossingen van Boosten en Groenendael onderscheiden zich van elkaar in hun keuze van de natuursteen en de gekozen vormtaal. Hubert van Groenendael kiest in 1920 voor het vergroten van de kerk in Geulle voor een neoromaanse bouwstijl. Hij maakt daarbij gebruik van Kunradersteen, als aansluiting op het zaalkerkje bestaande uit een 14e-eeuwse toren van mergel en een 17e-eeuws koor in baksteen (3.07). Het resultaat is zeer monumentaal en rijk waardoor dit door tegenstanders ook wel de 'mini kathedraal' werd genoemd. In het ontwerp voor het vergroten van de Sint-Margaritakerk in Margraten in 1922-1928 van Alphons Boosten is gekozen voor mergel met een plint van Nivelsteiner (3.08). De vormtaal is veel meer tot stand gekomen vanuit het traditionalisme en de Duitse invloeden uit het Rijnland. Dit wordt nog eens benadrukt door het gebruik van tufsteen en basalt uit de Eifel in de ingangspartij.

Het traditionalisme en de Delftse School

Het traditionalisme is een belangrijke bouwtrant die vanaf het interbellum tot na de Tweede Wereldoorlog van grote invloed is geweest op de religieuze architectuur in Nederland. Het was voornamelijk een bouwstijl van katholieke architecten met Marinus Jan Granpré Molière als belangrijkste voorman. Hij vertolkte zijn gedachtengoed gedurende zijn hoogleraarschap aan de Technische Hogeschool in Delft van 1924 tot 1953. Het is een wijze van bouwen waarbij de traditionele waarden en vormen uit het verleden opnieuw geïnterpreteerd werden. Ook in Duitsland en Scandinavië vinden we deze hang naar het verleden terug. Als reactie op de moderne architectuur van het Nieuwe Bouwen was Granpré Molière voorstander van een tijdloze architectuur. Niet door voort te bouwen op de negentiende-eeuwse neostijlen maar door aan te sluiten bij de eigen tijd en op lokale en nationale tradities. Deze stijl kenmerkt zich door traditioneel materiaalgebruik en

3.07 Sint-Martinuskerk, Geulle, 1919, Hubert van Groenendael: vergroting in natuursteen van de architect Hubert van Groenendael in 1919 (Collectie RCE, L.M. Tangel).

3.08 Sint-Margaritakerk, Margraten, 1922-28, Alphons Boosten in samenwerking met Jos Ritzen: ontwerp voor het vergroten van de bestaande kerk met een plint van Nivelsteiner met daarboven gevels van mergelsteen (Collectie RCE, P. van Galen 1989).

3.07



107



3.08

eenvoudige architectuur met een traditionele vorm, geïnspireerd door de boerderij als anoniem gebouwtype (Blijdenstijn 1994). In 1927 had Granpré Molière zich laten bekeren tot het rooms-katholicisme waarmee deze werelden nog dichter bij elkaar kwamen. Een belangrijk deel van de religieuze architectuur is dan ook in deze stijl (later Delftse School genoemd) uitgevoerd of erdoor beïnvloed. De band tussen de traditionalisten en het catholicisme wordt versterkt met oprichting van het *R.K. Bouwblad* in 1928. Dit tijdschrift werd een belangrijke spreekbuis voor de traditionele architecten.

In Nederland zien we de eerste gebouwen in deze traditionele stijl verschijnen in de periode 1920 en 1930, zoals bijvoorbeeld de raadhuisen in Waalwijk (A.J. Kropholler, 1881-1973) en Enschede (G. Friedhoff, 1892-1970). We vinden hier ook de Scandinavische invloeden terug in de wijze waarop de toren onderdeel uitmaakt van het ontwerp. Over het algemeen zijn deze gebouwen uitgevoerd in baksteen. Met name in Limburg zien we natuursteen in de in deze stijl ontworpen gebouwen terugkomen zoals bijvoorbeeld het Oud Gouvernement in Maastricht (G.C. Bremer, 1880-1949) en het raadhuis van Frits Peutz in Heerlen. Het gouvernement, ontworpen door rijksbouwmeester Bremer werd voltooid in 1935 (3.09).

Voor de plint en de entreepartij is Kunradersteen toegepast als uiting van het traditioneel materiaalgebruik volgens het gedachtengoed van Granpré Molière. Het raadhuis in Heerlen uit 1936 is uit te leggen als een vooruitstrevende vertaling van het traditionele gedachtengoed waarbij het gebruik van natuursteen (Franse Brauvilliers) op een zeer monumentale wijze is toegepast. De vormentaal en het hierop aansluitende gebruik van natuursteen was een reactie op de opgravingen in Heerlen en een verwijzing naar het Romeins verleden van Heerlen.

Naast raadhuisen leende het monumentale kerkgebouw als uiting van waardigheid, gezag en eerbied, zich bij uitstek voor het voortbouwen op de traditie. De traditionele kerken en de kloosters zijn geïnspireerd op roma-

3.09 Oud gouvernement, Maastricht, 1935, rijksbouwmeester Bremer: Kunradersteen voor de plint en de entreepartij (Collectie RCE, foto graaf IJ. Th Heins 2001).





se en vroeg christelijke voorbeelden en zijn te typeren als zware sobere bouwmassa's met steunberen en kleine rondboogvensters. In het oeuvre van zowel Boosten als Peutz zijn echter zowel traditionele als meer moderne voorbeelden te vinden. De Nederlandse architect Jan Stuyt (1868-1934) voldeed met zijn ontwerp voor de in 1925-1926 gebouwde nieuwe parochiekerk van Koningsbosch aan het beeld van een traditionele parochiekerk, maar in duidelijk gemoderniseerde, spitse vormen. Ook in het gebruik van mergel en Kunradersteen is op een moderne wijze aansluiting bij traditie en regio gezocht (3.10).

Na het vertrek van Granpré Molière uit Delft werd het traditionalisme vervangen door het functionalisme van Van den Broek en Bakema. Vanaf dat moment gaven dom Hans van der Laan en zijn broer Nico van der Laan een nieuwe invulling aan het begrip traditie. Beide waren docent van de cursus 'Kerkelijke architectuur' in Den Bosch. Deze bouwstijl uit Brabant was echter niet geliefd bij de Limburgers. Naar aanleiding van het ontwerp van Nico van der Laan voor de Sint-Martinuskerk in Gennep uit 1954 ontstond een felle discussie die meerdere jaren geduurd heeft. Het gebruik van natuursteen en de regionale identiteit lijken hierin geen rol van betekenis te hebben gespeeld. We zien het gebruik van mergel namelijk ook terug in de kerk in Oeffelt (Brabant) van dezelfde architect.

3.10 O.L.V. Onbevlekt Ontvangenkerk, Koningsbosch, 1925-1927, Jan Stuyt: kerk opgetrokken in Nivelsteiner zandsteen (Collectie RCE, L.M. Tangel).

Nieuwe Bouwen, Nieuwe Zakelijkheid of functionalisme

De traditionele bouwstijl staat in het interbellum haaks op het Nieuwe Bouwen, de tweede belangrijke architectuurstroming in die tijd. Een anti-stijl die theoretisch uitgaat van de gebruiksfunctie als allesbepalend voor de uiteindelijke vorm (Blijdenstijn 1994). Dit vertaalt zich in licht, lucht en ruimte: een vrije plattegrond, strokenvensters, witte muurvlakken en platte daken. De toepassing van het betonskelet maakte het mogelijk deze uitgangspunten te realiseren in gebouwen. Vanuit het terugdringen van het ornament bleef de bekleding van het beton achterwege. Het kleurenpalet beperkte zich tot de primaire kleuren. Het werd met name toegepast voor kantoren, fabrieken en gebouwen voor onderwijs, sport en gezondheidszorg.

In de jaren '30 van de vorige eeuw stonden de katholieke traditionelen haaks tegenover de functionalisten, met ieder hun eigen tijdschrift als spreekbuis: *Het Rooms Katholiek Bouwblad* en *De 8 en de Opbouw*. Tijdens en na de Tweede Wereldoorlog groeiden beide architectuuropvattingen meer naar elkaar toe wat ook omschreven wordt als shake-hands-architectuur (Blijdenstein 1994).

Men zag in dat de moderniteit niet afhankelijk was van materialen. Ook hout en natuursteen konden op moderne wijze toegepast worden (Ibelings 2009). De toepassing van het betonskelet werd al snel overgenomen door de Limburgse architecten zoals Alphons Boosten, Fritz Peutz en Joseph Wielders met als exemplarisch voorbeeld het glaspaleis Schunck (1933) in Heerlen van Peutz. In de kerkenbouw bleef het beton aan de buitenzijde nog tot na de Tweede Wereldoorlog onzichtbaar achter de natuurstenen bekleding. Het zijn onder meer de ontwerpen van de architecten Joseph Fanchamps en Jean Huysmans waarin het functionalisme meer tot uiting komt door de combinatie van zichtbaar beton, een vrij plattegrond en platte daken. Nog tot 1970 bleven ze dit combineren met een gevelbekleding in natuursteen. Deze modernisering werden tevens ingegeven door de liturgische vernieuwingen in het nabijgelegen Rijnland in Duitsland waar de modernisering van de kerkenbouw veel eerder van de grond kwam.

De ontwikkelingen in het Rijnland

In het nabijgelegen Rijnland vindt in eerste instantie een vergelijkbare ontwikkeling plaats waarbij voor de bouw van kerken teruggerepen werd op het verleden. Hier zocht men eveneens aansluiting bij het romaanse erfgoed en de traditie van middeleeuwse dorpskerken in de regio. Onder invloed van het boek van Johannes van Acken, *Christozerisch Kirchenkunst. Ein Entwurf zum liturgischen Gesamtkunstwerk* (1922) komt het Rijngebied echter veel sneller tot modernisering. Het gebruik van beton nam snel toe zoals we bijvoorbeeld terug kunnen zien in de gebouwen van Dominicus Böhm. Een vroeg voorbeeld van deze modernisering uit het Rijnland in Limburg is de Abdij Sint-Benedictusberg te Mamelis uit 1922. Het interieur van de abtiskapel geeft de modernisering in de liturgische

3.11 Sint-Medarduskerk, Wessem, 1946-1950, Fritz Peutz: herstel oorlogsschade 1950 op de oude fundamenten met oude bouwfragmenten. Verbreding en verlenging van het schip. (Collectie RCE 1950).

ruimte weer die in het Rijnland in volle gang was. Het nadrukkelijk expressionistische interieur van het klooster werd gecombineerd met een meer traditioneel exterieur in baksteen, zonder gebruik van natuursteen. De invloed vanuit het Rijnland is onmiskenbaar aanwezig in de Limburgse kerkenbouw maar blijft veel verborgen achter de natuursteen. Dominikus Böhm heeft vele Limburgse architecten geïnspireerd waaronder Boosten en Fanchamps. Die Rijnlandse invloed toont zich bijvoorbeeld in de functionele opzet en modern-expressieve vormen en materiaalgebruik van Boostens kweekschool voor de zusters Ursulinen aan de Capucijnenstraat in Maastricht (1933). Het klimaat waarbinnen de Limburgse architecten werkten was echter veel minder vrij. Binnen dat klimaat lijkt de keuze voor natuursteen een door iedereen geaccepteerde vanzelfsprekendheid zonder dat deze moest worden opgelegd.

De kerkenbouw en natuursteen in Limburg na de Tweede Wereldoorlog

Om de professionaliteit van de Bouw Commissie te vergroten werden na de oorlog twee adviesorganen aan de commissie toegevoegd, de Werkgemeenschap van Beeldend Kunstenaars (WGK) en de Werkgemeenschap van Architecten (WGA). Pieter Everts met zijn voorliefde voor authentiek en streekeigen bouw materiaal (natuursteen, veldbrandstenen) en oude Limburgse kerkjes, blijft nog lid tot 1966 (Pouls 2001). De toepassing van

natuursteen ging onverminderd door met als nieuwe bouwopgave het herstel en de restauratie van de oorlogsschade in Noord- en Midden-Limburg. De praktijk van de restauratie weerspiegelt de denkbeelden over het toepassen van geëigende, streekeigen materialen. Veel restauratieopdrachten gingen naar de architect Fritz Peutz (1896-1975) zoals bijvoorbeeld het herstel van de Sint-Medarduskerk in Wessem in 1946 (3.11).

Fritz Peutz bezat een voorliefde en respect voor regionale geschiedenis en het regionale landschap. Hoewel niet uit Limburg geboren zette hij zich in voor de Limburgse bouwtraditie en het streekeigene. Als kerkenbouwer werkte hij vanuit traditionele Limburgse en algemeen kerkelijke opvattingen. Hij ontwierp kerken veelal in historische vormen, streekeigen materialen, passend in de middeleeuwse bouwtraditie en cultuurgeschiedenis. Dit in tegenstelling tot zijn vele moderne ontwerpen voor andere



typen gebouwen zoals het glaspaleis in Heerlen. Hij was fel tegenstander van de Delftse School en de Bossche School (Pouls 2001). Hij varieerde in vormen, stijlen en types en ook in materialen. Zo is zijn Annakerk in Heerlen (1953) uitgevoerd in beton terwijl een kerk als de Sint-Lambertuskerk in Oirsbeek (1954) zich juist toont in baksteen met speklagen van mergel. De Heilig Geestkerk in Roermond (1955) is vervolgens weer in mergel opgetrokken maar dan zonder het speklagenverband. Naast de in het voorgaande al genoemde werken, is natuursteen toegepast in zijn volgende (restauratie)werken:

- Onze Lieve Vrouwe van Lourdeskerk, Maastricht, 1938, streekeigen bouwen in mergel en Kunrader;
- Sint-Pieterskerk, Maastricht, 1938 in samenwerking met W. Sprenger, streekeigen bouwen in mergel en Kunradersteen;
- Sint-Lambertus, Oirsbeek, 1951, mergel en baksteen in traditioneel speklaagverband;
- Sint-Nicolaaskerk, Meijel, 1954, mergel en baksteen in speklagenverband;
- Sint-Catharinakerk, Buchten, 1955 (opdracht), uitvoering 1961-1963, gevels in mergel;
- Heilige Geestkerk, Roermond, 1957, gevels in mergel;
- Heilige Matthias, Posterholt, 1958, toren.

Na de oorlog gaf de Bisschoppelijke Bouwcommissie meer ruimte aan een moderne bouwstijl maar bleef zich ook verzetten tegen invloeden van buitenaf zoals te zien is aan de weerstand tegen het plan voor de bouw van de Heilige Martinus in mergel in Genep van Nico van der Laan in Bossche School (3.12). Anderzijds zien we ook ruimte voor het experiment zoals bij de kerken van Jozef Fanchamps (1912-1982) en Jean Huysmans (1913-1974), bijvoorbeeld de Sint Jozef in Vaals in breuksteen voltooid in 1958 en gesloopt in 2004 (3.13). De breuksteen uit de Eiffel wordt op moderne wijze gecombineerd met een

3.12 Sint-Martinuskerk, Genep, 1954, Nico van der Laan: opgetrokken in mergel als een vroeg christelijke opzet met een halfronde absis met een narthex volgens de maatvoering van het plastisch getal (Mieke van Bers 2017).

3.13 Sint-Jozefkerk, Vaals, 1958 (gesloopt in 2004), Jean Huysmans: ruimte voor het experiment met gebruik voor breuksteen (Collectie RCE, Thea van den Heuvel).



3.12
3.13

3.14 Sint-Michaëlkerk, Eikske, 1956, Jozef Fanchamps: de toegepaste breuksteen aan de buitenzijde is gratis ter beschikking gesteld door de Staatsmijnen als gevolg van mijn schade. Aan de binnenzijde is mergel toegepast (Roger Crols 2017).

betonnen dak en een glazen wand. Voor de golving van het dak heeft hij zijn inspiratie gehaald uit het landschap. Architect Jean Huysmans kwam uit Maastricht en werkt vanaf 1947 vanuit zijn eigen architectenbureau. Uit zijn oeuvre blijkt de hand van een creatieve architect die met moderne, eigenzinnige oplossingen kwam.

Architect Joseph Fanchamps uit Kerkrade heeft met name veel gebouwd in de jaren vijftig en zestig. Hij was de 'opvolger' van de vooroorlogse architecten zoals Boosten, Wielders en Peutz. Mede door zijn opleiding in Aken had hij contact met de Duitse kerkenbouwer Rudolf Schwarz. Zijn architectuur is beïnvloed door de ontwikkelingen in de kerkenbouw in Duitsland, Zwitserland en Frankrijk. Een aantal werken waarin natuursteen is toegepast:

- Sint-Catharinakerk, Holz, 1927, Kunradersteen;
- Sint-Michaëlskerk, Eikske, 1956, breuksteen (3.14);
- Sint-Josephkerk, Heerlerbaan, 1957, Kunradersteen;
- De Blijde Boodschapkerk, Kerkrade, 1962, breuksteen.
- De Liturgische Beweging en het Tweede Vaticaans Concilie

In Nederland was de eerste aanleiding voor het moderniseren van de kerkgebouwen de Liturgische Beweging, later het Tweede Vaticaans Concilie (1962-1965). Deze vernieuwingen richtte zich met name op het interieur en niet op het exterieur. Het concentreerde zich op het gebruik van de ruimte voor de Liturgie en niet zo zeer die als uiting van bouwkunst. Het leidde tot een aanpassing van de plattegrond, stimuleerde de toepassing van



3.14



3.15

3.16

beton en remde de katholieke neogotische bouwstijl af. Onder invloed van het Tweede Vaticaans Concilie in 1962, geeft ook de commissie steeds meer ruimte aan modernisering en verandering. Hierbij wordt vooral nog vaak de combinatie gezocht met natuursteen.

De kerkenbouw en natuursteen in Limburg na 1960

Tijdens de realisatie van de Heilige Gregorius in Brunssum in 1963 van Gottfried Böhm, zoon van Dominikus Böhm, zijn de moderne opvattingen van het functionalisme veel verder doorgedrongen, zowel bij de opdrachtgever als de architecten (3.15). Tot 1970 bleef het ontwerp een combinatie tussen traditie en vernieuwing. De kerk in Brunssum toont het platte dak en het kale beton maar ook baksteen bekleding en rijk glas-in-lood. De Blijde Boodschap in Kerkrade van Eugene Hoen uit hetzelfde jaar in dezelfde regio toont de kerk nog meer als een functionele doos met een bekleding van breuksteen en betonnen speklagen (3.16). Uiteindelijk neemt ook het gebruik van natuursteen af. De architectuur van de kerken raakt hierdoor steeds verder verwijderd van de Limburgse identiteit en groeit steeds meer toe naar de ontwikkelingen elders in Nederland, in Duitsland, Frankrijk en Zwitserland. Het materiaal wordt vervangen door meer universele materialen zoals deze ook elders worden toegepast.

Natuursteen buiten Limburg

Buiten Limburg zien we dat opdrachtgevers eveneens geïnspireerd zijn door de harmonie in het landelijke beeld tijdens hun bezoeken in Limburg, België en Frankrijk. Zo deelt opdrachtgeefster Willy Looijen in een brief aan de architect Bernard Bijvoet, haar enthous-

3.15 Sint-Gregoriuskerk, Brunssum, 1963, Gottfried Böhm: invloeden vanuit het Rijnland (Duitsland) zonder toepassing van natuursteen (Collectie RCE, Sergé Technau 2012).

3.16 De Blijde Boodschapkerk, Kerkrade, 1963, Eugène Hoen: functionalistische hoofdvorm met een bekleding van breuksteen afgewisseld met betonnen speklagen (Mieke van Bers 2017).

siasme over de landelijke architectuur tijdens wandelingen in Frankrijk. Bernard Bijvoet woonde en werkte vanaf 1926 tot aan de oorlog in Frankrijk. Hij raakte geïnspireerd door het werk van Le Corbusier en andere modernisten waarin meer plek was voor individuele expressie, originaliteit en het ongewone. Grof bewerkte, traditionele materialen als natuursteen werden hiervoor ingezet. De schaarste aan materialen na de oorlog bracht de architect naar de Heimansgroeve in Zuid Limburg. Hij gebruikte in het ontwerp voor het duinlandhuis in Aerdenhout (1949-1951) de Epener kolenzandsteen voor gesloten buitenmuren in combinatie met bronzen venster- en deurkozijnen, glazen bouwstenen en ronde betonnen kolommen. Gedocumenteerd is ook het bezoek aan de groeve van de architect met compagnon G.H.M. Holt en mevrouw Naessens-Looyen. Holt verwerkte Limburgse natuursteen bijna gelijktijdig in de vorm van breuksteen in zijn Josephkerk in Amsterdam. Hier als verbijzondering van de gevelinvulling van de kerk die verder volledig uit zichtbaar, maar natuursteenachtig, beton bestaat (Molema en Leemans 2017).

Besluit

Het exterieur van de kerkgebouwen in Limburg is vanaf het interbellum een combinatie van traditie en vernieuwing onder invloed van het traditionalisme, het functionalisme en de liturgische vernieuwingen in Duitsland. Het zijn de opdrachtgevers van het bisdom die samen met de Bisschoppelijke Bouwcommissie lang blijven vasthouden aan de traditionele invalshoek. De Limburgse architecten zagen hun provincie als een apart cultuurgewest, met een eigen architectonische traditie en een eigen volkskarakter, maar stonden ook nadrukkelijk open voor moderne ontwikkelingen (Pouls 2001, p. 320). Natuursteen verhult in eerste instantie deze modernisering omdat ze wordt toegepast als bekleding van de (betonnen) gevel.

Terwijl de spanning in de vergaderingen van de Bisschoppelijke Bouwcommissie zich uitte in de keuze van de vormtaal, lijkt over het gebruik van het materiaal niet veel discussie te zijn gevoerd tussen architecten en opdrachtgevers. Mogelijk doordat zowel opdrachtgevers als architecten vanuit eenzelfde bouwtraditie kwamen. Naast natuursteen werd evenzeer in baksteen gebouwd en lijkt het gebruik met name voort te komen uit de plek van het gebouw en de beschikbaarheid van het materiaal.

Ondanks het feit dat er geen discussie is geweest over de keuze van het materiaal is er wel een ontwikkeling in de verwerking en toepassing hiervan te zien. Vanaf het interbellum experimenteerden de architecten met de ontwerpen voor kerkgebouwen. Het gebruik van lokale natuursteen bleef een vast element. De steen gaf uiting aan 'het eigene' en daardoor aan een streekeigen identiteit. Dit geldt zowel voor de vergrotingen van bestaande dorpskerken als de bouw van nieuwe kerken. De steen werd kaal toegepast, zonder afwerklaag. Veelal als bekleding van een gevel en niet meer als drager van de –

steeds vaker betonnen - constructie. De eigenschappen van de natuursteen bepaalt in zekere mate ook de verwerking. Nivelsteiner en Kunrader worden min of meer op dezelfde manier toegepast met als verschil de blokgrrootte. Mergel wordt altijd vlak toegepast. De blokken werden soms bekapt tot rechthoekige blokken of verwerkt als breuksteen in wild verband. De voorkeur ging uit naar een ruwe steen: het zichtvlak van de natuursteen blokken bestond vaak uit breuksteen of werd hooguit bewerkt met een puntijzer of een grendel. Ook als na 1950 de modernisering toeneemt onder invloed van Duitsland, Frankrijk en Zwitserland, blijft natuursteen in Limburg onderdeel van een ontwerp. Geheel, als plint of accenten in de gevel in combinatie met baksteen of zichtbaar beton, of als parement of bekleding van complete gevels. En eigenlijk altijd in combinatie met een andere draagconstructie.

De modernisering van de kerkenbouw in het buitenland, de Liturgische Beweging en het Tweede Vaticaans Concilie stimuleerden de vernieuwing van het ontwerp, de materialen (beton en glas) en de plattegrond (trapezium). Het gebruik van natuursteen bleef ondanks deze vernieuwingen zorgdragen voor een samenhang met de omgeving, de regio, de streek en de Limburgse identiteit. Een toepassing die voortkomt uit een diep gewortelde traditie om dit streekeigen materiaal te blijven gebruiken. Uiteindelijk verdween langzaam het gebruik van natuursteen en daarmee ook de identiteit en vonden de nieuwe kerken steeds meer aansluiting bij de kerken elders in Nederland.

Referenties

- BLIJDENSTIJN, R.K.M., & STENVERT, R., 1994. *Bouwstijlen in Nederland 1040-1940*. Utrecht.
- IBELINGS, H., & VAN ROSSUM, V., 2009. *De nieuwe traditie = The New Tradition: continuïteit en vernieuwing in de Nederlandse architectuur*. Amsterdam.
- IBELINGS, H., 2003. *Nederlandse Architectuur van de twintigste eeuw*. Rotterdam;
- MEGANCK, L., SANTVOORT, L., & DE MAEYER, J. (eds), 2013. *Regionalism and Modernity: Architecture in Western Europe 1914-1940*. Leuven.
- MOLEMA, J., & LEEMANS, S., 2017. *Bernard Bijvoet (1889-1979) Cher Maitre van de Nederlandse architectuur*. Nijmegen.
- POULS, JOS H., 2001. *Ware schoonheid of louter praal: de bisschoppelijke bouwcommissie van Roermond en de kerkelijke kunst van Limburg in de twintigste eeuw*. Maastricht.
- VAN AGT, J.F., 1962. *Geschiedenis van Monumenten en Kunst: Zuid-Limburg uitgezonderd Maastricht*.
- VAN SANTVOORT, L., DE MAYER, J. & VERSCHAFFEL, T. (eds), 2008. *Sources of Regionalism in the Nineteenth Century: Architecture, Art and Literature*. Leuven (KADOC Artes).
- RENES, H., 1988. *De geschiedenis van het Zuid-limburgse Cultuurlandschap*. Assen.
- RIENTJES, H.G.J., 1933. 'Bouwmaterialen uit eigen gewest', in: *Limburgsch Dagblad* 24-05-1933, www.delpher.nl.
- SCHIPHORST, L., 2006. *A.J.N. Boosten (1893-1951): expressief vernieuwer van het katholieke bouwen*. BONAS, Rotterdam.
- STENVERT, R., KOLMAN, C., VAN GINKEL-MEESTER, S., BROEKHOVEN & S., STADES-VISCHER E., 2003. *Monumenten in Nederland: Limburg*. Zeist/Zwolle.
- TOLBOOM, H-J, 2017. 'Bouwstenen in Zuid-Limburg: bewerking, verwerking en restauratie', in: *Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*. Delftdigitalpress.
- VISSER-ZACCAGNINI, R. & BROEKMAN, H., 2013. *1896-1974 F.P.J. Peutz: Romantisch Rationalist*. Rotterdam, BONAS. <http://www.kerkgebouwen-in-limburg.nl/>



Lokale bouwstenen ten toon gesteld

Wido Quist

Jaarbeurs 1918

Klein & Van Rummelen (1925a; 1925b; 1925c) nemen in hun ‘advertorial’ voor de natuurlijke bouwstenen van Limburg in *Het Bouwbedrijf* naast diverse geologische en technische gegevens over de bouwstenen, een groot aantal afbeeldingen van uitgevoerde bouwwerken en groeves op. Afbeelding 12 is opvallend en hieronder gereproduceerd (C.01). Deze foto heeft als bijschrijft: “Verschillende wijzen van bewerking van Kunrader Kalksteen. Stand van de firma P. Schunck op de Utrechtse Jaarbeurs in 1918”. Onderzoek in *Het Utrechts Archief* leert dat dit *open ruimte 1093 X* op het Sint-Janskerkhof was (C.02). Naast de firma P. Schunck waren in 1918 onder andere diverse baksteenfabrikanten aanwezig, had de fabriek van cementwaren ‘Meteor’ een monsterkamer, waren de N.V. Eerste Nederlandsche Kalkmaatschappij en de Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Mergel- en Kalksteengroeven aanwezig alsmede de Bond van Steenhouwerspatroonsverenigingen in Nederland (Anoniem 1918). Waarschijnlijk ook door het geringe aantal bedrijven in bouwmaterialen dat aanwezig was op de jaarbeurs en de specifieke bezoeker die hiervoor nodig is, was 1918 het enige jaar dat de firma P. Schunck aanwezig was. Het is gissen naar de directe aanleiding of reden voor Schunck om met een stand op de jaarbeurs te staan, maar het commerciële motief om naast het zuiden van Limburg ook de rest van Nederland te willen bedienen met Kunrader kalksteen mag worden verondersteld. Schunck leverde in 1917 reeds materiaal voor de bouw van de Sint-Antonius-van-Padua-kerk in Strijp/Eindhoven en in deze periode leverde H.J.

Cordewener Kunrader kalksteen voor de bouw van enkele transformatorhuisjes in Amsterdam (Kremers 1985; Van der Veen 1921).

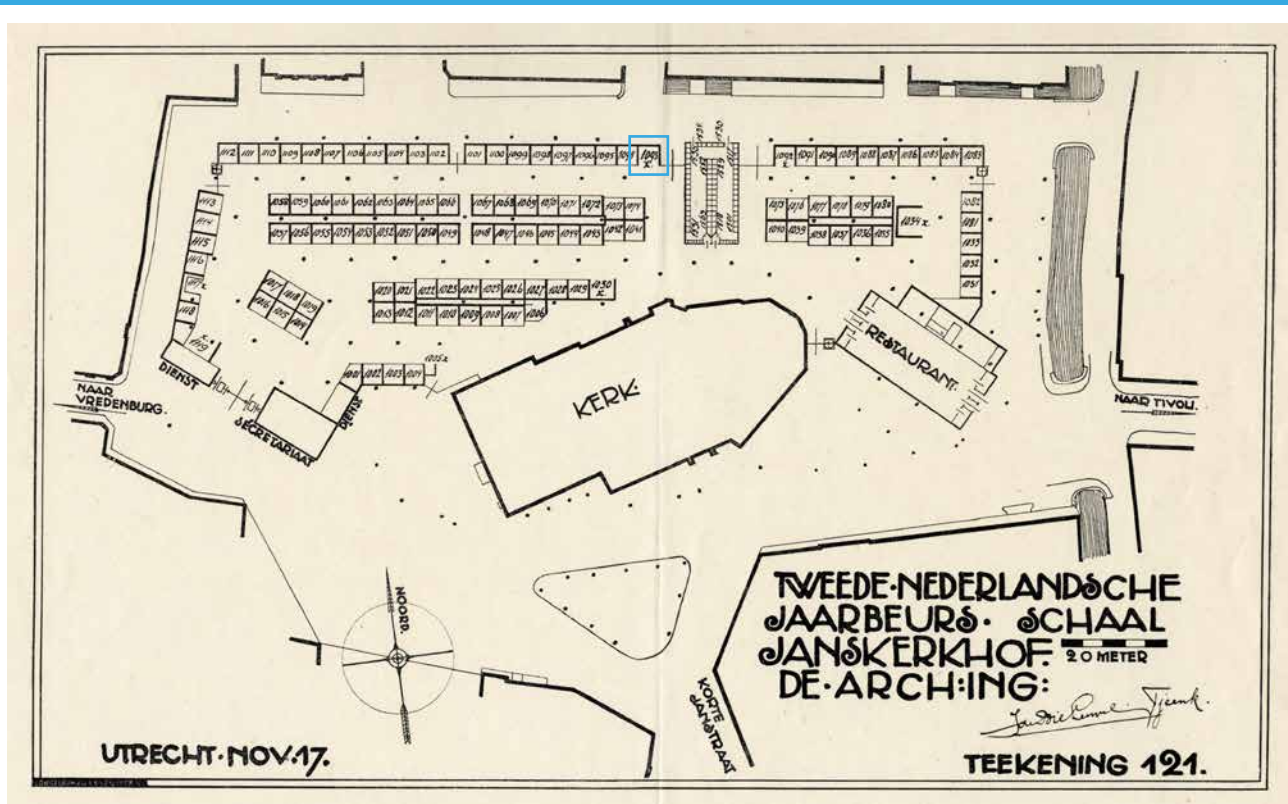
Verspreid over vijf locaties in de Utrechtse binnenstad waren er in 1918 bijna 1100 bedrijven vertegenwoordigd op de Jaarbeurs, een toename van meer dan 50% ten opzichte van de eerste editie in 1917 (Anoniem 1918). Deze toename en het grote aantal bezoekers leidde ertoe dat de *Vereeniging tot het houden van Jaarbeurzen* zich definitief vestigde in Utrecht en dat er vanaf dat moment jaarlijks (diverse) beurzen worden georganiseerd en dat vanaf 1921 aan het huidige jaarbeurscomplex werd gebouwd. De toename van het aantal deelnemers deed zich niet voor bij de categorie bouwmaterialen. Onder deze categorie werden in 1918 slechts 24 bedrijven geschaard, evenveel als in 1917, overigens waren dit niet dezelfde bedrijven.

ENBOUTEM 1931

Bouwmaterialen bleven een categorie bij de Utrechtse Jaarbeurs, maar toch vond de Eerste Nederlandse Tentoonstelling van Bouwmaterialen van 10 april tot en met 19 april 1931 plaats in Maastricht (ENBOUTEM, C.03). De secretaris van het bestuur, mr. Gielen, verwoorde het doel van de tentoonstelling als volgt: “Een centraal overzicht te geven van al wat Limburg op bouwgebied behoeft en van al wat Nederland te bieden heeft”. De focus was heel bewust op het Nederlands fabricaat, “uitheemsche producten worden slechts toegelaten, indien en voor zoover zij niet in Neder-



C.01 Foto van de stand van P. Schunck op de jaarbeurs van 1918. Op de achtergrond één van de standaard monsterkamers en op de voorgrond de eigenlijke stand met diverse muurtjes in Kunrader kalksteen en grote losse blokken. (uit Klein & Van Rummelen 1925a, p. 149).



C.02 Plattegrond van het Sint-Janskerkhof met op 1093X de plek van P. Schunk. (Bie Leuveling Tjeenk, ir. J. de, Het Utrechts Archief, 300643).

land worden vervaardigd”, maar voor de bezoekers werd nadrukkelijk wel naar het buitenland – Aken en Luik – gekeken (R.L. 1931). Alphons Boosten was als technisch adviseur lid van het bestuur en ook verzorgde hij een tentoonstelling met afbeeldingen van historische gebouwen in Maastricht. De ENBOUTEM moet gezien worden in het licht van de grote groei die Limburg – ten gevolge van de steenkoolwinning – in de jaren '20 en '30 van de 20e eeuw doormaakte. Er moest veel worden gebouwd (meer dan in andere delen van Nederland) en daarom vond men Maastricht de

uitgelezen stad voor de bouwmaterialententoonstelling. De tentoonstelling had twee locaties: de Dominicanerkerk in het centrum van de stad waar diverse interieur-gerelateerde bedrijven zich presenteerden en een locatie aan de Scharnerweg waar de wat ‘grovere’ producten werden gepresenteerd, zie de deelnemende bedrijven in de **TABEL**. Bij nadere beschouwing van de lijst vallen twee dingen op. Enerzijds is dit de grote hoeveelheid bedrijven die op hout en andere natuurlijke vezels gebaseerde producten aanbieden. Dit past volledig in het tijdsgewricht van de tentoonstelling waarin



C.03 Paginahoofd zoals dat in diverse regionale kranten verscheen in het voorjaar van 1931 als reclame voor de ENTOUTEM.

goedkoper geproduceerde (semi)-industriële bouwmaterialen steeds meer gemeengoed werden. Anderzijds is er een ook groot aantal toeleverende bedrijven en technische bureaus aanwezig die vooral uit (zuid)-Limburg zelf blijken te komen. Anders dan in de door Gielen verwoorde doelstelling blijkt de ENBOUTEM dus ook wel degelijk een 'showcase' te zijn geweest van Limburgse bedrijven.

Voor wat betreft natuursteen waren er slechts een beperkt aantal bedrijven aanwezig bij de ENBOUTEM: Schunk toonde zijn Kunradersteen, Laudy uit Sittard toonde marmerpracht en uit de Duitse Eifel was de *Tuffstein und*

Basaltlavawerkte Aktiengesellschaft uit Kottenheim aanwezig. Mergel werd als bouwsteen niet getoond. De ENBOUTEM werd algemeen gezien als succesvol en ook als zodanig beschreven in lokale en landelijke media. Het is onduidelijk of er openlijke discussie over de slechts summier aanwezigheid van lokaal gewonnen natuursteen is geweest. Wel is er in de media in aanloop naar de TWENBOUTEM aandacht voor lokale bouwmaterialen. Ook wordt in een krantenartikel uit 1941 het ontbreken van mergel op de ENBOUTEM aangehaald (zie ook Nijland 2017).

DEELNEMENDE BEDRIJVEN ENBOUTEM

Technisch Bureau Scheepers	Fa. Bouwmaterialenhandel J. Smeets	N.V. Nationale Houthandel te Heerlen
Bakhuyzen's Gasapparatenfabriek te Den Haag	Eerste Ned. Cement Industrie te Maastricht	N.V. 'Picus' te Eindhoven
Mij. Tot vervaardiging van Gasmeters enz. te Dordrecht	Steenfabriek "De zwaluw" en "Bosscherveld" te Maastricht	N.V. Alired Regout en Co's Vloertegelfabriek te Maastricht
Gem. Gas- en Waterbedrijf te Maastricht	Dakpannenfabriek "De Valk"	Celotex Mij. te Amsterdam
Deutsche Gasgeräte Gesellschaft te Berlijn	Betondak "Arkel"	Fa. Bruijnzeel te Zaandam
N.V. Handel en Industrie Maatschappij "Rhenania" te Alphen a.d. Rijn	N.V. Mijnbouw en Cultuur Maatschappij "Boeton" te Amsterdam	N.V. Bredasche Beton Maatschappij v.h. Vriens te Breda
N.V. Gebrs. Merens te Haarlem	P. M. Diederik's transportbedrijf te Maastricht	N.V. "A.T.I.B" te Heerlen
Firma Th. Joosten en Co. Sittard	N.V. Bandtegelfabriek, Roermond	Postkantoor
Rietveld Deurenfabriek	N.V. "De Peel", Roermond	N.V. Limfalt Wegenbouw te Maastricht
Bouwmaterialenhandel J. Leunissen te Nuth	Firma P. Ruyten, Roermond	Muurtegelfabriek "Mosa" te Maastricht
Ilzerhandel Fa. v. d. Muysenbergh en Huisinga te Maastricht	N.V. Waterleiding Maatschappij voor Zuid-Limburg te Maastricht	N.V. Handel Maatschappij R. S. Stokvis te Rotterdam
N.V. Lips' Brandkasten en Slotenfabrieken te Dordrecht	N.V. Hollandse Handel en Agentuur Maatschappij te Rotterdam	Hout- en Bouwmaterialenhandel Mich. Severlijns te Maastricht
Firma Laudy te Sittard	N.V. Adelante te Nijmegen	P. van Dijk te Amsterdam
N.V. Kristal-, Glas- en Aardewerkfabrieken 'De Sphinx' te Maastricht	Garage Spronck Vertegenw. Citroënfabrieken te Maastricht	De Eerste Ned. Mij. Voor Houtconstructie "Nemaho"
Houthandel Stassen-Marres te Maastricht	Fa. Offerhaus te Rotterdam	Java Houthandel Mij., te Amsterdam
Deurenfabriek 'Aristos' te Bussum	Rijkswaterstaat	Fa. C. Misset te Doetinchem
N.V. 'Solomite' te Oosterhout	N.V. Leiter-Nypels te Maastricht	N.V. Pelt en Hooykaas te Rotterdam
Bouw- en Woningtoezicht te Maastricht	Fa. v. d. Venne en v. d. Sluys te Heerlen	Maatschappij Wegenbouw te Utrecht
Hoofdbureau van de Normalisatie in Nederland te Den Haag	Tuffstein und Basaltlavawerkte Aktiengesellsch. Kottenheim	N.V. Maastr. Zinkwit Maatschappij te Maastricht
Fa. Dubois' kantoormachinehandel te Maastricht	Constructiewerkplaatsen J. J. Wilders te Heerlen	N.V. Holland Rubberfabriek "Radium" te Maastricht
N.V. Het Perizche Tapijthuis v.h. Perez te Den Haag	N.V. Internationale Gewapend Betonbouw te Breda	N.V. Vigorose Cement industrie "De Meteor" te De Steeg
Staatsmijnen in Limburg	Fa. Soons' Deurenfabriek	Staatsbedrijf der Posterijen en Telegrafie
Jean Stegen Ford Dealer te Maastricht	Firma Schunck, te Kunradergroeve	Firma Polis te Maastricht
Fa. Prickaerts te Maastricht	Technisch Handelshuis Peters te Lutterade	Firma Lambriex de Beaumont



C.04 Paginahoofd van de 'beurskrant' voor de TWENBOUTEM; een extra nummer van de Limburger Koerier van 24-05-1933.

TWENBOUTEM 1933

Van 24 mei tot 5 juni 1933, twee jaar na de ENBOUTEM wordt de Tweede Nederlandsche Bouwmaterialententoonstelling Maastricht georganiseerd: "De vermoedens, de hoop, de lichte wensch, die in 1931 al reeds was uitgesproken, n.l., dat men de zoo geslaagde onderneming nog eens zou herhalen zijn alle werkelijkheid geworden." (Anoniem 1933a). De TWENBOUTEM komt grootser in de media dan de ENBOUTEM; niet alleen in Limburg, maar ook landelijk. De vergelijking wordt steeds getrokken, maar behalve dat de tentoonstelling groter was en dat alle activiteiten waren geconcentreerd in een grote M-vormige hal aan de Scharnerweg volgde de TWENBOUTEM het succes van haar voorganger. P. Schunk was weer de enige leverancier van lokaal gewonnen natuursteen. Niet alleen de Limburger Koerier (C.04) had een extra nummer voor de TWENBOUTEM; ook het Limburgs Dagblad kwam op 24 mei met een speciale editie gericht op de bouwmaterialententoonstelling. Hierin staan twee artikelen (Anoniem 1933b; Rientjes 1933, zie ook Van Bers & Takens 2017) die de Limburgse bouwmaterialen belichten; overigens zonder direct te refereren aan bedrijven die aanwezig zijn bij de TWENBOUTEM.

Referenties

- ANONIEM, 1918. Officiële catalogus van de Tweede Nederlandsche Jaarbeurs te Utrecht, 25 febr. – 9 maart 1918.
- ANONIEM, 1933a. Tweede Nederlandsche Bouwmaterialen-Tentoonstelling te Maastricht, Limburger Koerier – Maastricht, 13-05-1933, p. 11.
- ANONIEM, 1933b. 'Twenboutem en Limburgse Natuursteen'. In: Limburgs dagblad, 24-05-1933.

- BERS, M. VAN, TAKENS, D., 2017. 'Natuursteen als uiting van regionalisme vanaf het interbellum', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- DIVERSE AUTEURS, 1933. Extra nummer van de Limburger koerier, 24-05-1933.
- KLEIN, W.C. & RUMMELEN, F.H. van, 1925a. 'De natuurlijke bouwsteensoorten van Limburg'. In: *Het bouwbedrijf*, 1925, p. 147-150.
- KLEIN, W.C. & RUMMELEN, F.H. van, 1925b. 'De natuurlijke bouwsteensoorten van Limburg'. In: *Het bouwbedrijf*, 1925, p. 194-196.
- KLEIN, W.C. & RUMMELEN, F.H. van, 1925b. 'De natuurlijke bouwsteensoorten van Limburg'. In: *Het bouwbedrijf*, 1925, p. 274-278.
- KREMERS, A.H., 1985. *De steentjeskerk van Pastoor Pulskens. Het wel en wee van de parochie van de H. Antonius van Padua, Hapert*.
- NIJLAND, T.G., DUBELAAR, W. & DUSAR, M., 2017. 'Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- RIENTJES, H.G.J. 1933. *Bouwmaterialen uit eigen gewest*. In: *Limburgs dagblad*, 24-05-1933.
- R.L. 1931. 'De "ENBOUTEM" te Maastricht'. In: *De Maasbode van vrijdag 9 januari 1931*.
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1921. *Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen – deel 2, 1920-1921*

4

Zoektocht naar de oorsprong van de mergelsteen in het Sint-Lutgardisheiligdom van Tongeren

In de naoorlogse stadsuitbreiding van Tongeren in de richting van het gehucht Blaar, tussen de spoorlijn, de Maastrichtersteenweg en de Jekervallei, ligt ietwat verloren aan een groot plein een imposant kerkgebouw, Modernistisch van constructie maar qua vormtaal appelerend aan de vroegromaanse basilica (4.01). Dit is de parochiekerk van een jonge, in 1946 opgerichte parochie, toegewijd aan de Heilige Lutgardis, patrones van Tongeren. De Heilige Lutgardis (Lutgard), geboren in 1182 in Tongeren en overleden in 1246 in het Cisterciënzerinnenklooster van Awirs (tussen Luik en Hoei), met naamfeest op 16 juni, was een mystica die veel devotie opriep en wijd en zijd bekend was vanwege de Kruisomhelzing: ziek zijnde gaf zij zich toch over aan gebed en werd daarbij gesteund door Jezus Christus die vanuit een schilderij zijn arm om haar legde¹ (4.02). De Heilige Lutgardis was niet geïnteresseerd in hogere functies en wees een aanbod om abdis te worden in Nijvel af, zogezegd omdat zij de Franse taal niet machtig was. Haar afhankelijkheid aan de Dietsse taal² is de Vlaamse Beweging niet ontgaan. In volle taalstrijd werd zij geëerd als patrones van de Vlaamse Beweging - of 'schutsvrouwe' van Vlaanderen - en verdiende meer dan een onopvallende parochiekerk. Het Sint-Lutgardisheiligdom werd dan ook een eigentijds symbool van de Vlaamse ontvoogdingsstrijd, en tegelijkertijd een teken van gehechtheid aan de katholieke kerk. De Tongerse wortels van de Heilige Lutgardis weerspiegelen zich in de materiaalkeuze bij de bouw van

1 <http://www.heiligen.net/heiligen/06/16/06-16-1246-lutgardis.php> (A. van den Akker s.j., laatst gewijzigd 23-11-2014)

2 Diets in de betekenis van volkstaal, zoals heden nog gebruikt in het Frans om de Nederlandstalige dialectsprekers aan te duiden (thiois). De benaming Nederlands voor de standaardtaal is pas in de 19e eeuw in zwang gekomen, en was in het onafhankelijke België niet evident.

4.01
4.02

de kerk. Het Sint-Lutgardisheiligdom is gebouwd als pelgrimsoord voor heel Vlaanderen maar blijkt van iedereen verlaten, tenzij als cultusgebouw voor de lokale parochie en individuele bedevaartgangers - vooral uit Wallonië! Dit veronachtzaamd gebouw verdient meer aandacht. In deze bijdrage volgen wij het materiaaltechnisch spoor naar de laatste commerciële mergelsteenontginningen in Belgisch Limburg en naar de kwalitatief beste en meest duurzame mergelsteen, die bekend staat als de Roosburgblok³.

Bouwgeschiedenis van de Sint-Lutgardiskerk

De stadsuitbreidingswijk 'Achter de Statie' werd een nieuwe parochie en moest een nieuwe parochiekerk krijgen. Ter gelegenheid van het zevende eeuwfeest van het overlijden van de heilige Lutgardis in 1946 werd deze nieuwe parochie aan haar toegewijd. Omwille van de symbolische waarde werd dit meer dan een gewone parochiekerk, maar de kerkfabriek van de piepjonge Sint-Lutgardisparochie trad wel op als bouwheer⁴. Op advies van de Sint-Lutgardisgilde, een door Guido Gezelle voorgestelde belangengroep ter verdediging van de Nederlandse taal in België, die Sint-Lutgardis als patrones van Vlaanderen had uitverkoren en de oprichting van een nationaal heiligdom ter ere van de heilige Lutgart voor ogen had, werd de ontwerpopdracht in 1949 aan de Limburgs-Antwerpse architect Jos Ritzen toevertrouwd, op grond van zijn engagement voor christelijk geïnspireerde architectuur, met name in het kader van de Bossche School.

De meeste harmonie volgens de principes van de Bossche School is te vinden in de vroegchristelijke en romaanse basilica. Deze is in vrij zuivere vorm toegepast op de

4.01 Zicht op het Sint-Lutgardisheiligdom te Tongeren, gebouwd volgens basilicaal model met zijdelingse hoofdingang, narthex en vrijstaande klokkentoren (M. Dusar).

4.02 Allegorie op de Heilige Lutgardis, patrones van de blinden en aanroepen voor een voorspoedige geboorte, met als centraal thema de Kruisomhelzing. Bas-reliëf in het fronton van het Sint-Lutgardisheiligdom (Jos Van Esbroeck 1953).

³ Blok is de lokale benaming voor een op maat gebrachte steen, gekoppeld aan een herkomst, bijv. Kannerblok, Sicherblok, Sibberblok (nu spreekt men van Sibbersteen).

⁴ Er is geen archiefvorming gebeurd met betrekking tot de bouw van de kerk, zodat een privaatarchief bijgehouden bij Bouwonderneming Vandebos in Alken de voornaamste informatiebron is.

Sint-Lutgardiskerk, weliswaar aangepast aan nieuwe materialen en met optimaal gebruik van moderne technieken. Jos Ritzen vatte de opdracht op als een Gesamtkunstwerk. Het ontwerp voor deze kerk wijkt dan ook sterk af van de traditionele kerkenbouw in neostijlen zoals die al een eeuw in voege was en waarin ontelbare religieuze gebouwen waren opgetrokken. Pas in 1951 volgde vooral dank zij de niet aflatende steun van kunsthisto-

Jos Ritzen (1896 – 1961)

Architect Jos Ritzen (Heerlen, 21-11-1896 – Wilrijk, 22-01-1961) kreeg een lokale opleiding en vestigde zich in 1919 als zelfstandig architect in Heerlen, van waaruit hij samen met de Maastrichtse architect Alphonse Boosten vanuit een Modernistische visie meerdere kerken ontwierp, waarvan de meest spraakmakende de Heilig Hartkerk in Maastricht is, ook bekend als Koepelkerk (cf. Nijland et al. 2017). Wegens economische omstandigheden kwam er een einde aan hun samenwerking: Jos Ritzen ging in België werken en vestigde zich in 1924 definitief in Antwerpen. Hij richtte er een architectenbureau op ('Jos Ritzen architect en stedenbouwkundige Antwerpen'), aanvankelijk samen met Stan Leurs, en voerde talrijke en gevarieerde opdrachten uit als architect en stedenbouwkundige. Op het einde van zijn carrière, in 1958 associeerde hij zich met Walter Steenhoudt (Barbier 2015).

Jos Ritzen bleef echter actief de Nederlandse scène volgen. Hij nam van 1946 tot 1953 actief deel aan de Bossche School die opgericht was door het bisdom 's-Hertogenbosch om de grote behoefte aan nieuwe religieuze architectuur tijdens de Wederopbouw op kwalitatieve wijze vorm te geven. Dom van der Laan had er als docent Katholieke architectuur een diepgaande invloed op Jos Ritzen. Deze vorming heeft zijn inzicht verscherpt in de spirituele zingeving van een kerk en de wijze bepaald waarop hij een kerkgebouw concipieerde en vormgaf.

Kenmerken voor gebouwen in de stijl van de Bossche School, van toepassing op de Sint-Lutgardiskerk zijn (Barbier 2015):

- ruimte-afbakenend, eerder dan vormgevend, op een overzichtelijke wijze, afgestemd op de verhoudingen van het plastisch getal zoals methodologisch uitgewerkt door Dom van der Laan voor de drie dimensies van de gebouwde omgeving;

- vertrekkend vanuit het spirituele eerder dan het functionele van de kerkgemeenschap, veruitwendigd door het rechtstreeks contact tussen priester en gelovigen in een centrale rechthoekige (of koepelvormige) ruimte, met smalle zijbeuken die enkel voor circulatie zijn bestemd (4.03);
- respect voor de creativiteit van de vorige generaties en oudere bouwstijlen, niet als nabootsing maar als inspiratiebron om tot juiste verhoudingen en tijdloze architectuur te komen;
- sobere, eerder minimalistische vormgeving zonder storende versiering om eenheid en harmonie te bereiken; kleur en expressie komen bijvoorbeeld van de glasramen;
- gebruik van lokale bouwmaterialen die in het vlakke land uit baksteen, beton, hout bestaan, maar in het Mergelland uit mergelsteen.

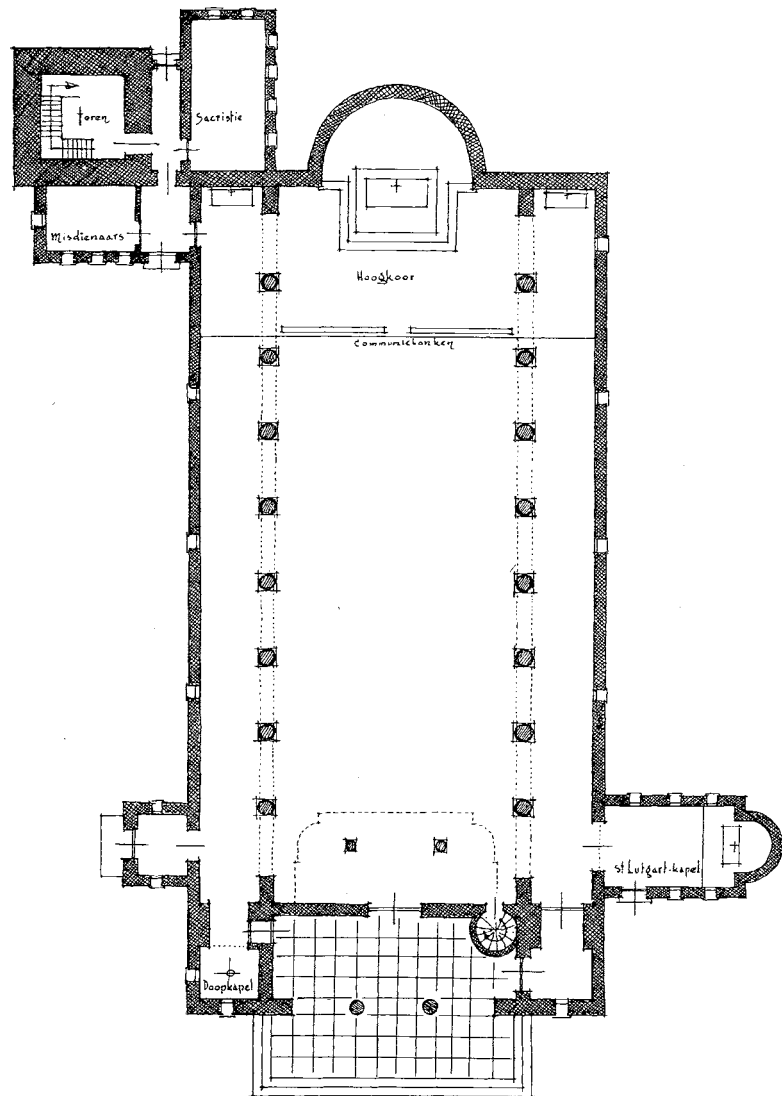


4.03 Binnenzicht op de Sint-Lutgardiskerk met brede centrale beuk en smalle zijbeuken achter de zuilengalerij, halfronde blinde apsis, en bloot natuurstenen parement. Binnenzicht op de Sint-Lutgardiskerk met brede centrale beuk en smalle zijbeuken achter de zuilengalerij, halfronde blinde apsis, en bloot natuurstenen parement.

ricus, literator en academicus Jozef Muls de uiteindelijke goedkeuring van het ontwerp en de opmaak van het lastenboek (Vanhulle & Böröcz 2014). Het bouwwerk omvat een rechthoekig schip van negen traveeën met hoge en brede middenbeuk onder een betonnen caissonplafond en smalle zijbeuken onder lessenaarsdak, gescheiden door een zuilengalerij, een blinde halfronde apsis, een open voorportaal of narthex met arcade van drie rondbogen⁵, en een vrijstaande noordelijke toren zoals de Italiaanse campaniles (4.04). De buitenmaat van het rechthoekig schip bedraagt 21,25 op 36,50 m; met inbegrip van narthex en apsis loopt de lengte op tot 45,50 m.

De kostprijs werd door de architect begroot op 8.669.846 BEF (€ 214.919,33) zonder decoratieve afwerking (Barbier 2015)⁶. De eerste steen werd door Mgr. Kerkhofs, bisschop van Luik, gezegend tijdens het Sint-Lutgardisfeest op 16-06-1949 en geplaatst tijdens de zevenjaarlijkse kroningsfeesten van Onze Lieve Vrouw in Tongeren op 12-07-1953. De opdracht werd op 31-12-1952 door de kerkfabriek van de Sint-Lutgartparochie toegekend aan de familiale Bouwonderneming Vandebos uit Alken na goedkeuring door het Ministerie van Justitie (verantwoordelijk voor de eredienst) op basis van hun prijsofferte van 8.810.429,67 BEF (€ 218.404,31). De werkelijke aanvang der werken geschiedde omwille van de weersomstandigheden pas op 25-02-1953; de voorlopige oplevering op 30-09-1954. De kerk werd dus in anderhalf jaar gebouwd, ondanks een

4.04 Grondplan van de Sint-Lutgardiskerk, volgens basilica model met asymmetrische toets door campanile en sacristie, zijdelingse hoofdingang en Lutgardiskapel. (uit De Blauwe 1957).



5 Op de algemene bouwplannen op schaal 1:100 opgemaakt door Jos Ritzen in juli 1951 wordt het voorportaal ondersteund door twee zuilen in petit granit (Belgische Blauwe Hardsteen) zonder rondbogen. Hiervoor werd een gedetailleerd plan opgemaakt. Mogelijk is dit een wijziging aangebracht in de loop van het ontwerpproces. Het privaatarchief van Mevrouw Elza Vandebos bevat de bouwplannen getekend door Jos Ritzen op schaal 1:100.

6 De muntwaarde lag toen bijna 8x hoger dan vandaag (De Consumptieprijsindex. Historiek vanaf 1920 tot heden. <http://statbel.fgov.be/nl/statistiek/cijfers/economie/consumptieprijsindex/coefficienten/> (geraadpleegd op 08-05-2017).

tragisch ongeval op de werf. De eindafrekening van de aannemingswerken door Bouwonderneming Vandebos ten laste van de kerkfabriek bedroeg 8.656.547 BEF (€ 214.589,66) volgens privaat archief Mevr. Elza Vandebos. Hierin was het binnenbeeldhouwwerk inbegrepen, waarvoor geen afzonderlijk budget was voorzien. Blikvangers in de sober ingerichte kerkruimte zijn de kruisweg door Broeder Max uit Tessenderlo en vooral de talrijke kleurige glasramen die een iconografie van de heilige Lutgardis en haar inspiratie voor andere Vlaamse heiligen voorstellen. Een schare Vlaamse kunstenaars heeft hieraan meegewerkt, voornamelijk gesponsord door de VTB-VAB (Vlaamse Toeristenbond – Vlaamse Automobilistenbond) onder de gedreven leiding van heemkundige en flamin-gant Jozef Van Overstraeten.

Het Sint-Lutgardisheiligdom werd met een deel van de aanpalende Sint-Lutgardisschool beschermd als monument op 16-10-2009, en is opgenomen in de inventaris van het Vlaamse Onroerend Erfgoed onder ID 37158⁷. Het gebouw heeft weinig last van veroudering en verkeert in goede staat.

Natuursteengebruik in het Sint-Lutgardisheiligdom

De constructie van de Sint-Lutgardiskerk wordt gevormd door een betonskelet, binnen en buiten bekleed met lichtgele mergelsteen gevoegd met kalkmortel op een grijze rustica plint van Belgische Blauwe Hardsteen. Mergelsteen (of de meer correcte benaming Maas-trichtersteen) is daarmee beeldbepalend voor dit monument. Lekdorpels, zuilvoeten en de onderkant van doorgangen zijn in grofbioklastische Lotharingse steensoorten, Rumelange volgens de prijsofferte van de firma Deldaele uit Hasselt; de zuilen zijn rondom een betonkern bekleed met Euvillesteen. De architect had Euvillesteen voorzien voor al deze toepassingen. Als alternatief voor Euvillesteen werd vanuit Brussel steen van Larochette (Luxeбургse steen) voorgesteld, maar de architect volgde het advies van Provinciaal architect Jacques Draye in de keuze voor Rumelange.

De binnenvloer werd uitgevoerd in zwarte marmer van Basècles, waar de architect oorspronkelijk duurdere keramische tegels had voorzien. In totaal werd 748 m² Basècles-steen geleverd voor een prijs van 390 BEF/m² (€ 9,67) door de Bouwmaterialenhandel Jos Tans uit Tongeren maar besteld bij de Carrière (steengroeve) Bernard Frère et Soeur uit Basècles tegen een prijs van 297 BEF/m³ (€ 7,36); het verschil bestaat uit taksen, transport en 5% marge voor de verkoper.⁸ De altaren, preekstoel, communiebanken, doopvont en trappen werden gebeeldhouwd in Lunel marmer uit het Bekken van de Vallée heureuse nabij Marquise (Bas-Boulonnais, Noord Frankrijk), naar ontwerp door Jos Van Esbroeck, volgens facturatie geleverd door de Bouwmaterialenhandel Jos Tans uit Tongeren maar eveneens besteld bij de Carrière Bernard voor een totaal bedrag van 307.180 BEF

7 Agentschap Onroerend Erfgoed, 2017: Parochiekerk Sint-Lutgardis. Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/37158> (auteur Frieda Schlusmans); geraadpleegd op 05-01-2017.

8 Alle prijzen exclusief overdrachtaks van 4,5%.

(€ 9.176,50). Dit marmer werd verkozen als goedkoper alternatief voor het erop gelijkend, meer gebruikelijk Comblanchien marmer uit de Bourgogne.

Voor het mergelstenen parement had Bouwonderneming Vandebos ingetekend met steen uit Sibbe. Bij beslissing van de eigenlijke financier van dit bouwproject, het Ministerie van Openbare werken dd. 30-01-1953 werd uitvoering met Belgische mergelsteen opgelegd voor dit Vlaamse heiligdom. De mergelsteen werd verkocht en geleverd door de Compagnie belge de la Marne, afgekort CIBEMARNE uit Kanne op basis van een contract met de aannemer, aangegaan op 06-03-1953. De Belgische mergelsteen kostte geleverd op de werf 450 BEF/m³⁹, een niet onaanzienlijke meerprijs van 9% ten opzichte van Sibbesteen (privaatarchief Mevr. Elza Vandebos). In totaal werd 1788,6 m³ mergelsteen gefactureerd voor een meerprijs van 56.340,90 BEF (€ 1.396,65) ten opzichte van de oorspronkelijke Nederlandse prijsopofferte.

De mergelstenen werden op de werf geleverd als ruwe blokken van 40x25x20 cm, waarvan er 50 in een kubieke meter gaan. Dit is het kenmerkend formaat van de Cannerblok. Ze werden ondergedompeld in een 'zoutbad' – wat nu ten zeerste wordt afgeraden – en met het schraapijzer (ook krasser genaamd) geschaafd tot een uniform formaat van 38x23x19 cm voor de gehele bouw, met uitzondering van de boogstenen van het westportaal in een voor mergelsteen ongebruikelijk formaat van ongeveer 60x30x52 cm. De oorspronkelijke groevemerken zijn dus niet meer zichtbaar.

Het mergelstenen parement valt op door zijn grote uniformiteit – één steensoort, één formaat – en een opvallende stevigheid, zonder verzanding, afronding van hoeken of calcin. Sporen van mechanische schade veroorzaken lokaal beperkte visuele verstoring, evenals kleurverschillen tussen zones met verticale afspoeling door regenwater en meer beschutte plekken. Vanwege de hoge hardstenen plint zijn graffiti relatief beperkt, maar desondanks toch een karakteristiek voor mergelsteen (Lagrou & Felder 2017). Het binnenparement vertoont enkele scheuren die vermoedelijk tijdens of kort na de plaatsing zijn opgetreden. In de Sint-Lutgardiskapel zuidelijk van het westportaal heeft de koepelvormige stapeling van mergelstenen in een halfnis soms geleid tot problemen bij het afschrapen van de stenen (4.05).

De meeste mergelstenen zijn homogeen, structuurloos, bleek van kleur, opgebouwd uit matig-fijne kalkareniet (kalksteen met zandsteentextuur) van goed gesorteerde en dicht gestapelde korrels met gelijkmatige poriënverdeling, wat deze steen naar de normen van Maastrichtersteen grote stevigheid biedt; Er komen echter afwijkende blokken voor die wat meer variatie vertonen:

9 Omgerekend € 11,16. Zelfs rekening houdend met acht maal waardevermindering op basis van de consumptieprijsindex (cf. voetnoot 6) een spotprijs in vergelijking met de huidige marktprijzen. Dit was ook bijzonder goedkoop in vergelijking met de toenmalige prijzen voor de Franse steen: 12500 BEF/m³ (€ 309,87) voor Euvilliesteen of Rumelangesteent, of 11.309,50 BEF/m³ (€ 280,35) voor Belgische Blauwe steen.

Prijsbepaling mergel door CIBEMARNE

De prijsbepaling voor de mergelstenen was een iteratief proces. In de eerste prijs offerte van CIBEMARNE aan de aannemer August Vandebos van 20-08-1952 werden de gewone parementstenen op maat 40x25x20 cm aangeboden gestoken en bewerkt aan 20 BEF (€ 0,50) het stuk, hetzij 1000 BEF/m³ (€ 24,79), kop- en hoekblokken aan 22 BEF (€ 0,55) het stuk, boogstenen voor raamomlijstingen aan 30 BEF (€ 0,74) het stuk, en speciale blokken (mouluren volgens plan) aan 5000 BEF/m³ (€ 123,95). Dit betekent dat de aannemer zelf het initiatief heeft genomen om ook in België prijs te vragen; de architect had immers enkele Nederlandse adressen opgegeven. Op 27-01-1953 was de prijs gezakt tot 800 BEF/m³ (€ 19,83) voor de parementstenen, kop- en hoekblokken tot 850 BEF/m³ (€ 21,07) en speciale blokken tot 3500 BEF/m³ (€ 86,76). Deze prijs lag nog veel te hoog in vergelijking met de Nederlandse concurrentie. Op 06-03-1953 zakte de prijs voor “mergelblokken van Kanne, van allerbeste hoedanigheid en op maat door u gevraagd” verder tot 500 BEF/m³ (€ 12,39). Op de daaropvolgende dag 07-03-1953 werd de prijs verminderd tot 450 BEF/m³ (€ 11,16) “om vreemde concurrerende prijzen tegen te werken”. Inderdaad had de Bouwonderneming zijn oorspronkelijke prijs offerte opgemaakt op basis van Sibbesteen geleverd aan 31 gulden per kubieke meter volgens prijs offerte opgemaakt op 25-01-1953 door W. Molin uit Sibbe. Omgerekend aan 13,50 BEF per NLG kwam dit op 418,50 BEF (€ 10,39), hetzij 31,50 BEF (€ 0,78) meerkost/m³ voor de Belgische steen ten opzichte van de Nederlandse. Ook Aannemersbedrijf en Mergeexploitatie J.J. Lemmens uit Margraten kon harde Roothersteen uit de mergelgroeve 't Rooth leveren voor een vergelijkbare prijs.

Het contract van 24-03-1953 tussen CIBEMARNE en aannemer Vandebos bevestigde de in de prijsaanvraag (lastencohier) vermelde garanties aangaande tijdige levering van de benodigde hoeveelheid stenen en penalisatie bij niet-naleven ervan. Dat de prijs zo veel kon zakken betekent derhalve dat CIBEMARNE er zich van verzekerd had ook over stenen van een andere groeve te kunnen beschikken, aangezien hun eigen groeve, de Blokberg van Mathus, niet bij machte was de gevraagde hoeveelheid te leveren.

De firma CIBEMARNE handelde in mergelsteen, losse mergel, krijt en grind. Ze werd in 1947 opgericht door ir. Louis Mathus (1909-1959), een geboren Brusselaar van goede komaf die zich na zijn huwelijk in Kanne had gevestigd, en staakte haar activiteiten in 1961, kort na het overlijden van de zaakvoerder. Dit was

overigens het lot van alle kleinere mergeexploitaties die werden weggedruimd door de cementindustrie. Voorafgaandelijk aan de oprichting werden op de linkeroever van het Albertkanaal, tegenover de beter bekende groeves van de Keel en de Muizenberg reeds enkele gangen gedolven. CIBEMARNE exploiteerde er twee naast elkaar liggende mergelgroeves, een grotere groeve die bekend staat als de Werken van Mathus voor de productie van losse mergel, en een kleinere die bekend staat als de Blokberg van Mathus voor de productie van mergelsteen. In de Werken van Mathus komt een roestig verkleurde fossielrijke hardgrond voor die wordt geassocieerd met de Horizon van Laumont, de basis van de Kalksteen van Nekum die in de Cannerberg op de rechteroever van het Albertkanaal als mergelsteen werd ontgonnen. In de Blokberg van Mathus komt deze hardgrond niet voor, wat wijst op een tektonische breuk tussen beide naast elkaar gelegen groeves (cf. Dusar & Langenaeker 1992, voor meer informatie over de oorsprong van deze breuken).

De Blokberg van Mathus leverde mergelsteen van betere kwaliteit uit de onderliggende Kalksteen van Emael, het laagpakket dat eveneens in Sibbe wordt ontgonnen. Ook de ontginningmethode was identiek. Mergelsteen uit de Blokberg van Mathus werd aangewend voor prestigieuze bouwprojecten zoals de toenmalige aankomsthal van de luchthaven van Zaventem en de expohal van het Palais des Expositions in Luik. Vervoer van mergelsteen naar de bouwwerf van de Sint-Lutgardiskerk gebeurde door de transportfirma van F. Smeets uit Kanne, tevens schoonbroer van Louis Mathus en vennoot in CIBEMARNE. Er is echter een capaciteitsprobleem met de Blokberg van Mathus: dit was een kleinschalige ontginning. De bruikbare laag was slechts 2 m dik en de totale lengte van het gangenstelsel minder dan 300 meter, waarvan intussen het grootste deel was verdwenen door de verbreding van het Albertkanaal. De mergelsteenproductie was onvoldoende om te voorzien in de vraag voor de bouw van de Sint-Lutgardiskerk. Er moesten derhalve andere Belgische mergelstenen worden aangevoerd, waarvoor slechts één groeve in aanmerking kwam, de Berg van Haesen in Zichen-Zussen-Bolder. Ook is er beperkt Sibbesteen aangewend, alhoewel dit niet conform was aan de eisen van de opdrachtgevers en er in de archieven geen spoor van is te vinden (informatie op basis van ooggetuigeverslagen in Kanne verzameld door Luck Walschot, cf. 4.02). Voor meer omstandige informatie over de mergelsteenontginning en de mergelgroeves in Kanne verwijzen we naar Walschot (2010).



van lichtgele tot donkergele kleur, soms met scherpe kleurschakering binnen eenzelfde blok; de kleurvariaties zijn te wijten aan de samenstellende korrels die van witachtig tot oranje kunnen zijn (4.06);

- fijne witte aders die schuin door de blokken lopen, ontstaan door neerslag van fijne kalk (micriet) in barsten doorheen het zich compacterende sediment (4.07), soms geaccentueerd door oranje tot roestige verkleuring;
- zeldzaam voorkomen van fossielen, zoals complete zee-egels (*Hemipneustes striatoradiatus*, 4.08), slierten van zee-egelfragmenten, laagvormige opstapelingen van oesterschalen (*Acutostrea uncinella*), verspreide kalkkokerwormen (*Sclerostyla gr. mosae*);
- concentraties van grofkorrelige circa 1 mm grote bioklasten als stormafzettingen in zwakhellende laagjes (4.09) en als opvulling van graafgangen.

De roestig verkleurde stenen, die wat fossielrijker zijn en grovere laagjes bevatten wijzen effectief in de richting van Kanne en naar de Blokberg van Mathus. De bleke meer homogene stenen wijzen echter in de richting van Zichen-Zussen-Bolder. De vraag is dan welke Belgisch-Limburgse groeve in 1952-1954 dergelijke grote hoeveelheid bleke mergelsteen kon leveren met dezelfde kenmerken als die van de Sint-Lutgardiskerk.

4.05 Sint-Lutgardiskapel met koepelvormige stapeling van mergelsteen; houten beeld door Jos Van Esbroeck.

4.06 Kleurvariaties in de mergelsteen van het buitenparement, afhankelijk van het aandeel witte of oranje gekleurde bioklasten in de korrelsamenstelling.

4.07 Fijne witte aders door kalkprecipitatie in de poriënruimte van de mergelsteen. Het 'en echelon' patroon van de aders wijst erop dat deze zijn ontstaan als rekspleten. Zuidoostelijk buitenparement van het schip met mechanische schade.

4.08 Doorsnede door een grote complete zee-egel *Hemipneustes striatoradiatus*.

4.09 Stormafzettingen met hellende laagjes van grofkorrelige bioklasten (met ook grotere poriën), geaccentueerd door micrietneerslag (afzetting van kalkmodder) in de onderliggende minder poreuze fijnkorreliger laagjes. Mergelsteen van binnenparement.

4.06
4.07



4.08
4.09



De Berg van Haesen

De gemeente Zichen-Zussen-Bolder (fusiegemeente Riemst) is eeuwenlang één van de belangrijkste centra van ondergrondse mergelsteenwinning geweest, niet verschillend van het Zuid-Limburgse Mergelland (Dreesen et al. 2001; Dreesen & Dusar 2004; Dubelaar et al. 2006). De Roosburg, gelegen onder Zichen op de taalgrens en zuidwaarts op het grondgebied van Eben-Emael (gemeente Bassenge) bekend als Romont¹⁰, onderscheidt zich omdat er de stratigrafisch oudste mergelsteen van het Mergelland werd gewonnen, bekend als Roosburgblok (Dusar et al. 2009). De Roosburg in Zichen is in het collectieve geheugen blijven hangen omwille van de instortingsramp van 23-12-1958 waarbij 18 doden vielen te betreuren onder de champignonkwekers. De champignonteelt speelde zich tot dan ondergronds af, vooral in mergelgrotten. In Zichen-Zussen-Bolder alleen al waren zo'n 400 mensen actief in de champignonteelt. Dat was toen nog een luxeproduct dat bij uitstek met de Kerstdagen op een rijkgedekte tafel kwam, reden waarom zovelen

¹⁰ Romont is de Franse vertaling van Roosburg. In Nederland spreekt men steeds van Romontbos.

vlak voor Kerstmis de waarschuwingen negeerden die door krakende pijlers uitgezonden werden, alsook het toegangsverbod ingesteld door het Mijnwezen (= Staatstoezicht op de Mijnen in België). Door pijlerbreuk stortte een gebied van 6 hectaren in, met verzakking tot aan de oppervlakte (Bekendam 1998; Van den Eeckhaut et al. 2007; Spronck 2017). Dit tragisch voorval doet bijna vergeten dat er in de Roosburg nog actieve mergelsteenwinning gebeurde in de Berg van Haesen, de laatst geopende ondergrondse groeve in het Mergelland (Felder & Bosch 2000, p. 75), uniek omwille van de ontginningsmethode (Breuls & Walschot 2006), en relevant voor de Sint-Lutgardiskerk van Tongeren.

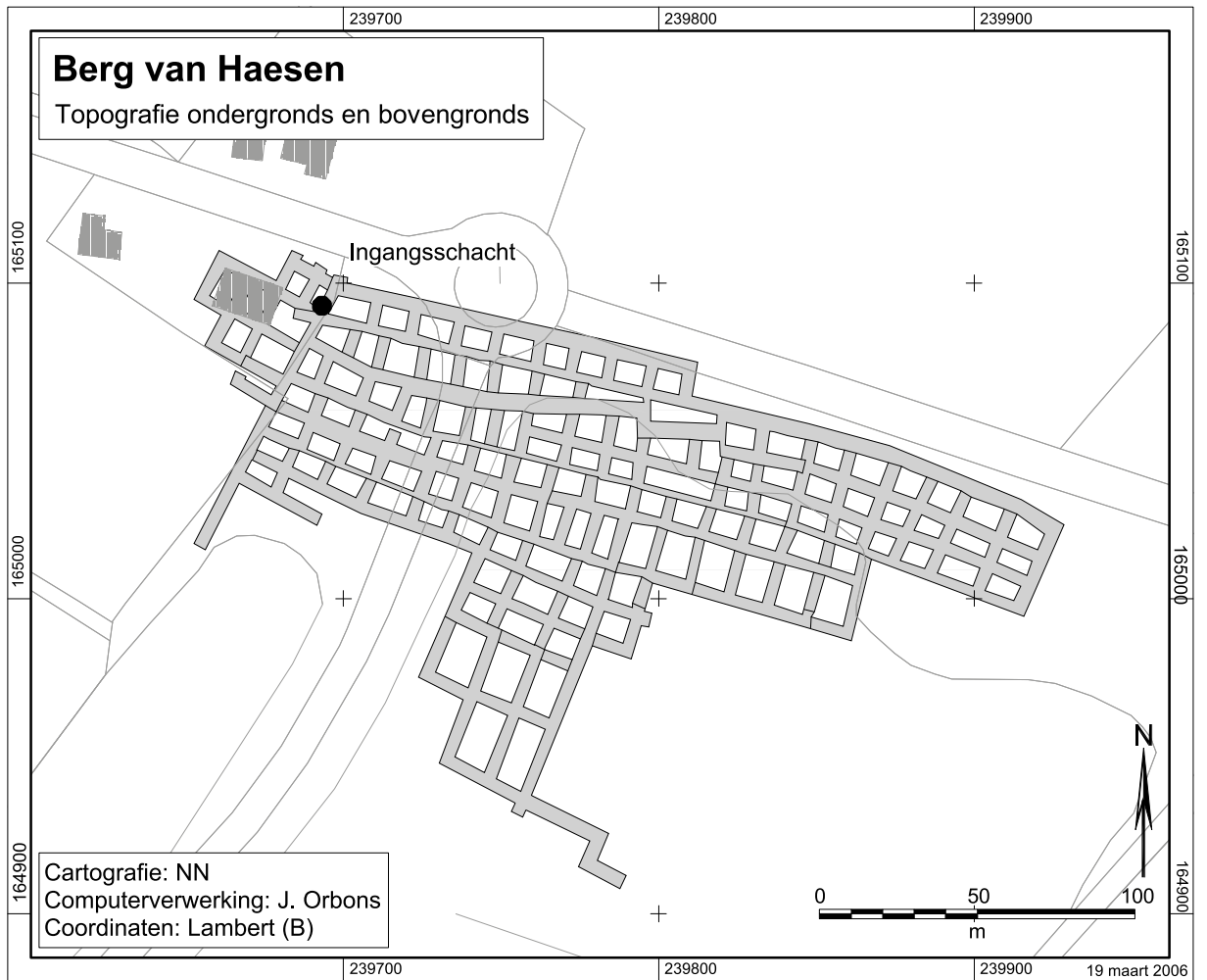
De Berg van Haesen is een ondergrondse kalksteengroeve van de gebroeders Herman en Jan Haesen uit Zichen-Zussen-Bolder. Het fotoarchief en het ooggetuigenverslag van Breuls & Walschot, opgemaakt na sluiting van de groeve en gepubliceerd in 2006 na vernietiging van de groeve, is de enige nuttige informatiebron. De Berg van Haesen is intussen ook ingeschreven in de GeoDoc databank van de Belgische Geologische Dienst onder nr. 107E0384. De Berg van Haesen is gelegen onder een grondstuk van 3 ha, eigendom van de familie. De toegang tot de groeve bevond zich nog net op het grondgebied van Zichen-Zussen-Bolder maar de ontginning liep grotendeels onder het grondgebied van Eben-Emael (Waals Gewest) – (4.10A-B). Aan deze zijde van de Roosburg (Romont op Waals grondgebied) bedekt een 12 m dik pakket leem en Tongerenzand de mergellagen zodat de toegang tot de goede mergel via een verticale schacht diende te gebeuren. De exploitatieschacht werd 42 m afgediept. Hiernaast werd een hulpschacht en een ‘graet’ (trap) aangelegd vanuit een ondergrondse kamer uitgehouwen in de mergel vlak onder de deklagen. In 1948 kon de mergelwinning beginnen.

Herman Haesen was een echte ‘vernufteling’. Hij vond de traditionele methode van handmatig blokken zagen (Breuls 1994) maar niets en bedacht in het diepste geheim een “Machine voor het winnen van gesteente zoals mergel in regelmatige gezaagde blokken” zoals het Nederlandse octrooi 79972 van 16-11-1955 vermeldt (octrooi-aanvraag in België op 25-05-1951 en in Nederland op 09-05-1952). De uitbating van de mergelgroeve gebeurde dus door de ‘Gebroeders Haesen, mechanische mergelblokzagerij’. De blokzaagmachine was voorzien van drie cirkelzagen, gemonteerd op een verplaatsbaar gestel, voor het maken van sneden in drie loodrecht op elkaar staande richtingen (voor de achterste snede moest eerst een gat worden gekapt) – (4.11). Alle uitgezaagde blokken hadden de gebruikelijke standaardmaat 40 cm breed x 25 cm hoog x 20 cm diep. Op de groevewanden zijn de sporen van de cirkelzaag duidelijk waarneembaar (4.12); dezelfde sporen op mergelblokken verwijzen eenduidig naar deze groeve. De zaagmachine werd verplaatst op rails en geklemd tegen het dak; de blokken werden vervoerd op ‘berlengs’ (wagonnetjes uit de steenkoolmijnen) en opgetakeld op een platform van 120 op 120 cm dat 40 blokken tegelijk kon takelen. De groeve was voorzien van een zeefinstallatie om ook losse mergel te verkopen, bestemd voor ‘uitgemergelde’ leemgrond.

4.10 A Berg van Haesen, grondplan en ligging geprojecteerd op de topografische kaart (bewerking door Joep Orbans voor Breuls & Walschot 2006).

B Roosburg – Romont op Google Earth. Lokalisatie der ingangen (bewerking Luck Walschot).

4.10A



4.10B



In het ontgonnen niveau komt een vuursteenlaag voor die samen met de omgevende mergel over een dikte van 70 cm met de voorhamer, vanaf 1961 met springstof, moest worden uitgebroken. Deze vuursteenlaag was een streep door de rekening van de Gebroeders Haesen; ze was echter bekend en komt overal in de Roosburg voor en vormt een referentielag.

Normaliter werden twee tot vier (meestal drie) rijen blokken boven het vuursteenniveau ontgonnen en vijf rijen eronder, van telkens 25 cm hoog (4.13). De minimumhoogte van een ontginningsgalerij bedroeg 2,55 m (2 plus 5 rijen van 25 cm, 70 cm verpulverbare mergel en vuursteen, en 10 cm sleuf boven de vuursteenlaag voor de achterste zaagarm). Het dak werd door de cirkelzagen aangesneden en bleef daarom op afstand van de volgende verharde bank (hardground) met vuursteenlaag. Om tot een stabiel dak te komen moest deze zwakke laag bovenaan worden weggeschoten (met zwart poeder).

De machine werd bediend door drie personen. De normale vooruitgang per dag in een gang met standaardbreedte van 4 m, overeenkomend met 10 blokbreedten, was drie 'flanken' (3 steensneden van 0,20 m), hetzij 210 blokken in totaal. Het bruto dagrendement per arbeider was dus 70 stenen, overeenkomend met 1,4 m³. Anderzijds kon een meter vooruitgang 7 m³ blokken opleveren. De meest productieve jaren lagen in de periode 1952-1953. In 1954-1955 waren 5 gangen van 256 m lengte gedolven onder het grondstuk in eigendom van de familie Haesen en kon worden gestart met champignon-teelt dat de hoofdactiviteit zou worden, wat vanaf 1984 werd uitbesteed. De nog te delven gangen en dwarsgangen (keren) dienden vooral om de champignonteelt te optimaliseren.

4.11 Machine voor het winnen van gesteente zoals mergel in regelmatige gezaagde blokken, industrieel prototype, waarvan er maar 2 exemplaren zijn gemaakt. Foto gemaakt in de Berg van Haesen in 1993, 30 jaar na laatste gebruik van deze machine die nog in goede staat verkeerde (uit Breuls & Walschot, 2006).

4.12 Berg van Haesen. Kenmerkende cirkelvormige zaagsporen op de groeewand, op de verzaagde blokken van 25 cm hoog en 20 cm diep. Het dak is uitgebroken tot op een meer stabiel niveau onder een onregelmatige vuursteenlaag (L. Walschot, 1993).



4.11
4.12

4.13



De mergelsteenproductie werd daarenboven sterk gehinderd door het overlijden van Jan Haesen in 1955 en een ernstig werkongeval van Herman Haesen in 1957. De productie liep sterk terug om uiteindelijk uit te doven tijdens de zestiger jaren van de vorige eeuw.

Een zaagmachine van Herman Haesen werd sporadisch ingezet voor het delven van galerijen in de Roosburg, vooral aan de kant van de Verbiestgroeve. Deze pogingen werden niet bestendig wegens het probleem van de vuurstenen. Mogelijk zijn de blokken, gebruikt voor het bouwen van keermuren, uit de Verbiestgroeve afkomstig en niet aangevoerd uit de Berg van Haesen; dit is moeilijk uit te maken omdat de mergel identiek van uitzicht is. Een poging tot gelijkaardige ontginning van mergelsteen bij het delven van een verbindingsgang tussen groeve Bosberg (waar het NATO-AFCENT operationeel hoofdkwartier was gelegen en de groeve Nieuwe Keel (= Kleine Keel of Exit 5 van de NATOberg) langs het Albertkanaal in Kanne mislukte omdat de Kalksteen van Nekum er te zacht bleek (Walschot 2010).

4.13 Kruising in de Berg van Haesen, ingericht voor de champignonteelt, waar op de wanden en het dak de regelmatige zaagsneden op onderlinge afstanden van 20, 25 en 40 cm goed herkenbaar zijn, evenals de indeling van 5 blokrijen onder en 2 boven een uitgebroken mergelband rondom een dikke vuursteenlaag (L. Walschot, 1993).

De Berg van Haesen was gegraven volgens gewoonterecht en viel niet onder de mijnwetgeving, maar lag binnen het concessiegebied van de cementfabriek CBR. Het front van dagbouwgroeve CBR-Romont naderde gestaag de ondergrondse groeve. Trillingen veroorzaakt door explosieven in het groeefront noopten tot het uitkopen van de laatste champignonkweker en definitieve sluiting van de groeve in 1990. Al snel werd de Berg van Haesen aangesneden door het groeefront. De concessie van de CBR-Romont groeve loopt immers tot aan de gemeentegrens, tevens taalgrens, wat voor tal van wrijvingen heeft gezorgd (cf. Peumans 1979). De Viséweg, de verbindingsweg tussen Riemst en Visé

werd afgegraven op Waals grondgebied en omgeleid langs de concessiegrens (dus langs de taalgrens), vanaf een rotonde aangelegd pal op de schacht van de Berg van Haesen. Die werd onder de rotonde grotendeels gedicht door cementinjectie in 1998-1999 (4.14). De Berg van Haesen werd dus langs twee kanten vernietigd. De jongste mergelgroeve, gestart in 1948 is daarmee ook die met de kortste levensduur omdat ze in 1999 formeel is verdwenen (Breuls & Walschot 2006). Alhoewel CBR erover waakt de doorsnede van resterende galerijen aan het groevefront op te vullen blijven er fysieke sporen van de ontginning bewaard en soms zichtbaar, wat nieuwsgierigheid opwekt.¹¹



4.14

Vergelijking tussen de Berg van Haesen en de Roosburg

De Roosburg is eeuwenlang tot in de 20e eeuw toe uitgehold door een netwerk van ondergrondse kalksteengroeves (mergelgrotten) met ertussen, door de champignonkwekers aangelegde verbindingsgangen. Alle groeves ontginnen dezelfde mergellagen in een tot 4,15 m dik pakket onderverdeeld door twee vuursteenlagen (4.15). De onderste vuursteenlaag bestaat uit broodvormige knollen in grijze korrelige vuursteen die lokaal 'vlees' wordt genoemd (4.16), de bovenste vuursteenlaag bestaat uit zwarte onregelmatige vuursteen met witte holtes (4.17). Rondom de vuurstenen is de mergel zachter en werd samen met de vuursteen uitgebroken, daarmee de traditionele mergelsteenontginning scheidend in drie 'stoelen', van onder naar boven 145 cm, 125 cm en 110 cm dik, gescheiden door tussenlaagjes van 20 cm en 14 cm, volgens waarnemingen in de Verbiestberg (cf. 4.10b).

De mergel bestaat uit matig-fijne kalkareniet (= kalkkorreltjes opgestapeld zoals een zand), vrijwel zonder macrofossielen. Met name de onderste stoel is witachtig en hard, geheel overeenkomend in uitzicht en kwaliteit met de mergelsteen gebruikt in keermuurtjes aangelegd door de champignonkwekers voor de onderverdeling van de gangen in 'kelders'. In die keermuurtjes zijn de kenmerkende cirkelvormige mechanische zaagsporen te zien, die daarmee aangeven dat de zaagmachine van Haesen is aangewend. Op grond van gelijkenissen in de tussenliggende vuursteenlagen kan worden gesteld dat de mergel ontgonnen in de Berg van Haesen overeenkomt met de onderste en middelste stoel elders in de Roosburg. Op veel plaatsen in de Roosburg zijn trouwens enkel de twee onderste stoelen ontgonnen en is de hoogte van de galerijen daarmee in de orde van grootte van de Berg van Haesen (2,55 m). Ook qua diepteligging sluit de Berg van Haesen

4.14 Opvulling van de Berg van Haesen met cement door CBR (L. Walschot 2002).

¹¹ Zie bijvoorbeeld www.fossiel.net/forums/...TopicID=1697 Gangenstelsel ontsloten in groeve Romontbos.

4.15

4.16
4.17

137

4.15 Kenmerkend uitzicht van de Roosburggroeve, met ontginningpatroon volgens drie stoelen, gescheiden door een vuursteenlaag onder een dak in een hardground eveneens met vuursteen (M. Dusar 2006).

4.16 Onderste vuursteenlaag in het ontginningniveau van de Roosburg, bestaande uit grijze korrelige broodvormige vuursteenknollen (A. Vanholst 2006).

4.17 Bovenste vuursteenlaag in het ontginningniveau van de Roosburg, bestaande uit donkergrijze vuursteen, uitgemagerd met witte holtes.

aan op de Roosburg. Door de geleidelijke, op het terrein niet merkbare afhelling van de lagen van zuidwest naar noordoost ligt de Berg van Haesen zo 'n 2-3 m dieper dan de Verbiestberg in het noordwesten van de Roosburg. De grote diepte van de Berg van Haesen ten opzichte van het landoppervlak wordt uiteraard vooral beïnvloed door de grotere hoogte van de Roosburg aldaar, tot 30 m boven de gelijkvloerse ingangen langs het zuidwesten van de Roosburg, en het voorkomen van een afdekkende laag Tongerenzand dat afwezig (geërodeerd) is in het lagergelegen westelijk deel van de Roosburg.

Stratigrafisch onderzoek in de Roosburg

Nu is de vraag hoe de mergelsteen ontgonnen in de Roosburg en de Berg van Haesen zich verhoudt tot de mergelsteen elders in het Mergelland. Daarvoor dient de formele lithostratigrafische indeling van de Krijtlagen van het grensoverschrijdende Mergelland opgesteld door Werner Felder (1975). Om de stratigrafische positie te bepalen zijn de

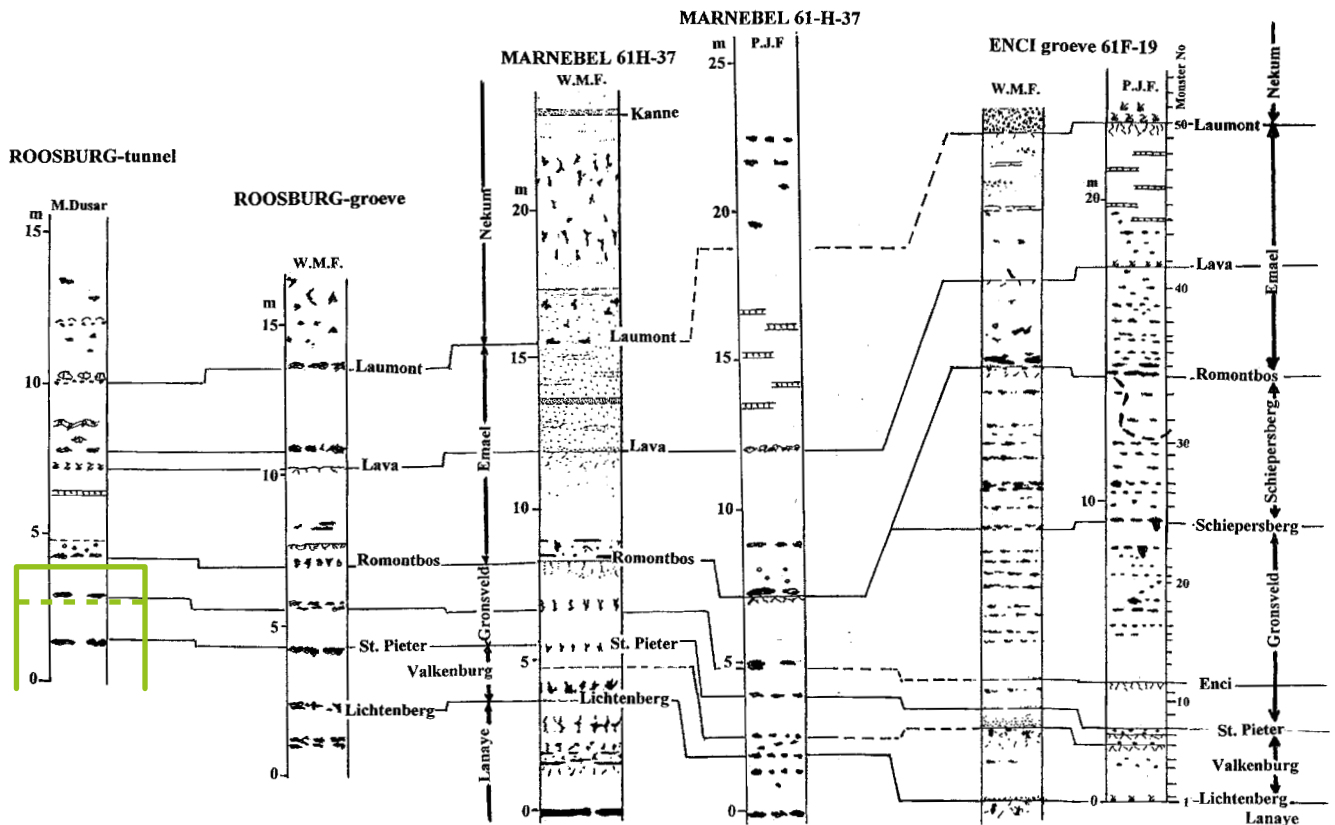
verkenningboringen, uitgevoerd in het front van de Romontbos-groeve en bewaard in de GeoDoc archieven van de Belgische Geologische Dienst van nut omdat ze informatie verschaffen over de onderliggende lagen, evenals de waarnemingen van bovenliggende lagen die mogelijk waren in de hellende toegangstunnel en in de schacht van de Verbiestberg (aan de Pitjesweg). Het ontginningsniveau van de Roosburgblok komt in de boringen overeen met de onderkant van een pakket geel tufkrijt (tuffeau), soms fossielhoudend, soms coherent aan de basis, rustend op een pakket witgeel zeer fijnkorrelig tufkrijt rijk aan silex, gevolgd door wit krijt met silex. Deze drie pakketten komen overeen met respectievelijk de Formatie van Maastricht, het Laagpakket van Lanaye en het Laagpakket van Lixhe van de Formatie van Gulpen. De Roosburgblok komt uit de basis van de Formatie van Maastricht, maar de boringen verschaffen geen informatie over de aard van de grenzen tussen deze pakketten of hun verdere onderverdeling.

De overgang tussen het exploitatieniveau van de Roosburgblok en de bovenliggende lagen is goed ontsloten in de toegangstunnel van Verbiest. Het dak van de groeves valt samen met een verharde laag (hardground) waarin onregelmatige vuurstenen met kleine buisvormige uitsteeksels voorkomen (4.18), met aan de onderkant soms platte stukken 'vlees'. De lagen die hierop zijn afgezet zijn lensvormig en ongelijk in dikte; ze kunnen elkaar ook afsnijden of vervoegen. Boven deze derde vuursteenlaag volgt een kalkarenietlaag rijk aan afdrucken van zeegras. Hierop volgen op 180 cm boven het dak van de groeve en met ontwikkeling van een nieuwe hardground twee fossielgruislaagjes in een 75 cm dik pakket, met rijke fauna, waarin een nautilus en belemnieten opvielen. Boven het fossielgruis-

4.18 Vuursteenlaag in het dak van het ontginningsniveau van de Roosburg, bestaande uit bijna zwarte vuursteen met buisvormige uitsteeksels (uit Felder & Felder 2008).



4.18



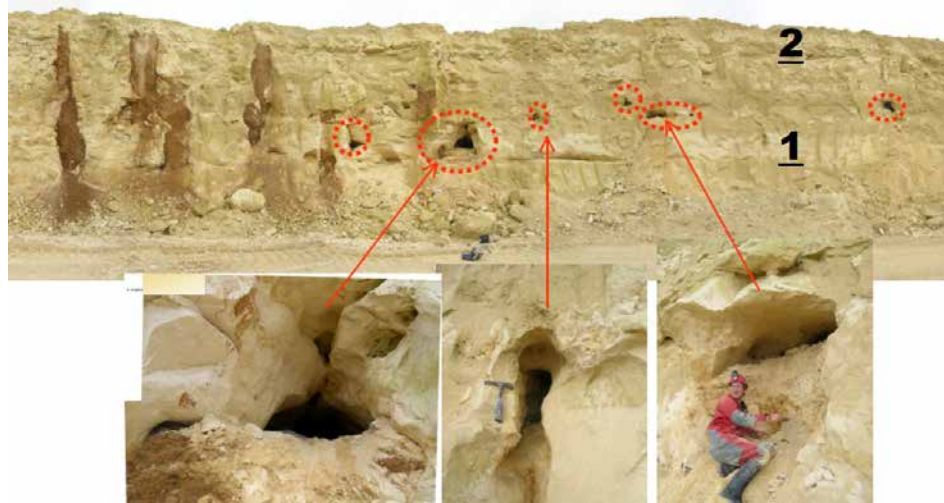
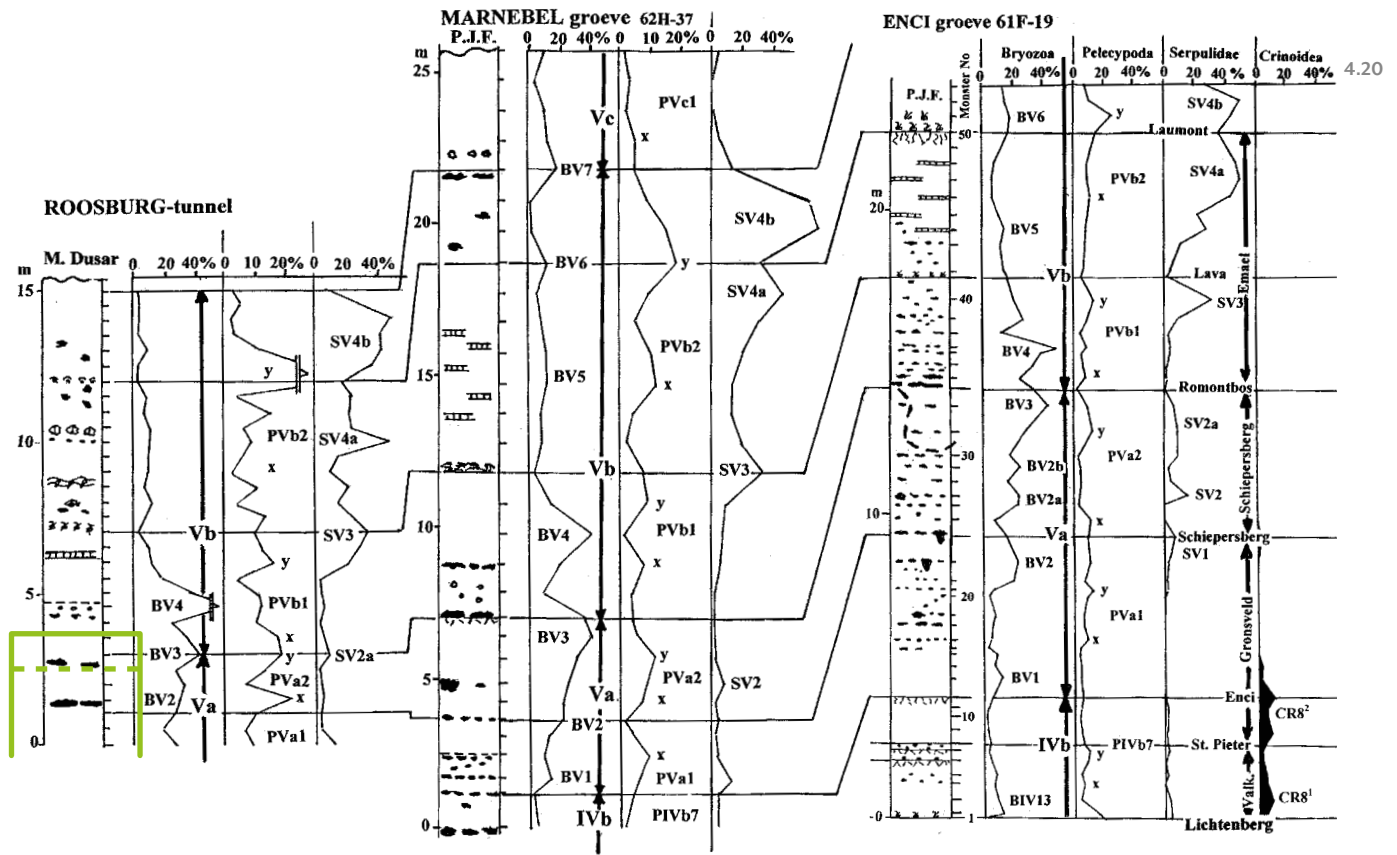
laagje blijft de kalkareniet fossielhoudend met onder andere veel kreeftenpoten. Dit is de Horizon van Romontbos en de basis van de Kalksteen van Emael, zoals aangetoond op het correlatieprofiel opgemaakt door de gebroeders Felder (4.19).

Op basis van de correlatie met de groeve Romontbos, de Marnebelgroeve en zo naar de ENCI-groeve met het typeprofiel van de Formatie van Maastricht, wordt de onderste ontgonnen stoel tot de Kalksteen (Laagpakket) van Valkenburg gerekend; dit is de onderste lithostratigrafisch eenheid van de Formatie van Maastricht. De twee volgende stoelen worden gerekend tot de daaropvolgende Kalksteen (Laagpakket) van Gronsveld.

Zo kunnen ook de onderste 5 mergelsteenlagen uit de Berg van Haesen aan de Kalksteen van Valkenburg worden toegewezen en de bovenste 2 tot 3 mergelsteenlagen aan de Kalksteen van Gronsveld.

Ter ondersteuning van het stratigrafisch onderzoek onderzocht Sjeuf Felder de mesofossielen die om de halve meter zijn bemonsterd vanaf de basis van het exploitatieniveau van de Roosburgblok tot onder aan het leemdek in de toegangsschacht van de Verbiestberg, over een verticaal hoogteverschil van 15 m. Hieruit komt naar voren dat de lithostratigrafische indeling en correlatie tussen Maastricht en de Roosburg, voornamelijk gebaseerd op vergelijking van vuursteenlagen, niet zo vanzelfsprekend is (Felder & Felder

4.19 Lithostratigrafisch correlatieprofiel voor het onderste deel van de Formatie van Maastricht, vanuit de typelokaliteit ENCI-groeve te Maastricht, via de Marnebelgroeve te Emael en de groeve Romont te Eben tot de Roosburg (Roosburg tunnel, voorstellend het profiel van de Verbiestberg) (uit Felder & Felder 2008).



2008). Op basis van de mesofossielen (kalkbioklasten tussen 1 en 2,4 mm groot; cf. Felder 1981a, b) legt Sjeuf Felder het ontgonnen pakket van de Roosburg in Ecozone Va die hij met het Laagpakket van Gronsveld correleert, en zou het Laagpakket van Valkenburg af-

Onderzees landschap

De tegenstelling tussen lithostratigrafie en ecozonatie kan vervelend overkomen maar is wel plausibel. De formele lithostratigrafische indeling (Felder 1975) is gebaseerd op events, kortstondige gebeurtenissen of klimaatsfluctuaties. De ecosysteembenadering op basis van mesofossielen (Felder 2001) geeft weer wat er tussen die events van invloed is en dat is voornamelijk bepaald door de diepte van de zeebodem en de biologische productiviteit / sedimentatiesnelheid en die kan wel degelijk op eenzelfde tijdstip van plaats tot plaats verschillen en invloed uitoefenen op de samenstelling van het benthos dat de mesofossielen oplevert. Indien nu de Roosburg tijdens de afzetting van de Kalksteen van Gronsveld

ondieper was dan de site van de ENCI groeve, dan zullen daar fossielen voorkomen die in de ENCI groeve pas zullen verschijnen wanneer de zeebodem er in een latere periode tot dezelfde diepte is opgevuld. Zoals uit de verschillende verticale schalen voor de ENCI groeve en de Roosburg / Romont blijkt (4.19) was er bij de Roosburg / Romont overigens minder ruimte voor sedimentatie en zijn de sedimentpakketten dunner. Dit ligt in de lijn van de macrofossielen die sporadisch worden waargenomen in de mergelsteen van de Sint-Lutgardiskerk van Tongeren en die ook wijzen op een biofacies dat eerder met de Kalksteen van Emael wordt geassocieerd (cf. 4.08).

4.20 Ecozonatie-correlatieprofiel voor het onderste deel van de Formatie van Maastricht, vanuit de typelokaliteit ENCI-groeve te Maastricht – waarop de correlatie met de formele lithostratigrafische schaal is gevestigd - via de Marnebel groeve te Emael en de groeve Romont te Eben tot de Roosburg (Roosburg tunnel, voorstellend het profiel van de Verbiestberg), (uit Felder & Felder, 2008).

4.21 Groevefront van de CBR dagbouw-groeve Romont met voorkomen van twee hardgrounds: **1** komt overeen met het dak van de groeves in de Roosburg, heeft aanleiding gegeven tot sterk cementatie en nadien tot verkarsting die nu als een paleokarst is bewaard; **2** is ontwikkeld in de Horizont van Romontbos die ligt aan de basis van de Kalksteen van Emael (fotocompositie Luc Willems, ULg, augustus 2007).

wezig zijn dan wel dieper voorkomen. De Ecozone Vb die in de typelokaliteit het Laagpakket van Emael kenmerkt begint in de Roosburg al in de top van de ontginningszone van de Roosburgblok, dus eerder dan in de typelokaliteit (4.20).

Dezelfde sequentie met twee hardgrounds, de bovenste in de Horizon van Romontbos en de onderste, die overeenkomt met het hoog dak van de groeves in de Roosburg wordt ook teruggevonden in de dagbouw-groeve Romont. Opmerkelijk is dat vooral de hardground overeenkomend met het hoog dak van de groeves in de Roosburg het sterkst is gecementeerd en aanleiding heeft gegeven tot de ontwikkeling van een paleokarstniveau (Willems et al. 2007) - (4.21). Het gegeven dat deze hardground aanleiding heeft gegeven tot groontwikkeling zoals in de massieve Waalse kalkstenen, wijst aan dat deze laag voldoende stevig en stabiel is om langdurig het gewicht van de deklagen te torsen en daarmee de ontginning van de onderliggende mergellagen heeft toegelaten.

De compacte geelwitte Roosburgblok is een buitenbeentje tussen de mergelstenen, al blijft het moeilijk over de Roosburgblok te spreken vermits de steen uit opeenvolgende mergellagen van licht verschillende textuur en kwaliteit kan komen. Vermeldenswaard is dat de mergelsteen in de Sint-Lutgardiskerk van Tongeren op basis van korreltextuur, kleurverschillen en fossielinhoud uit alle ontgonnen lagen van de Roosburg-groeve moet komen.

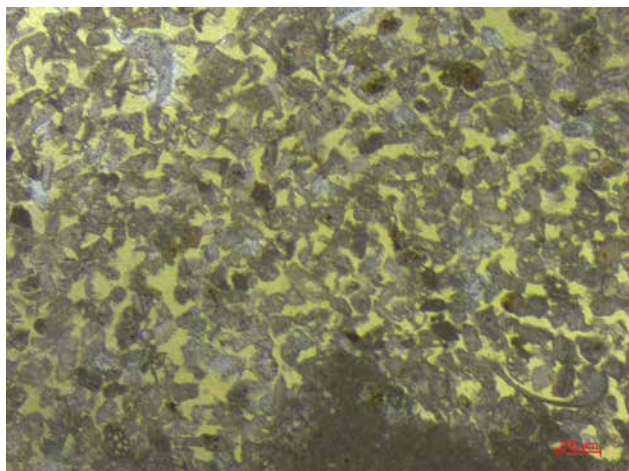
Discussie en besluit: van unieke groeve tot een uniek gebouw

De Berg van Haesen is samen met de Blokberg van Mathus de laatst geopende groeve van het Mergelland en uniek in de gemechaniseerde afbouw, maar daarom nog niet beter gedocumenteerd dan de historische groeves. Er zijn geen concrete gegevens bekend over

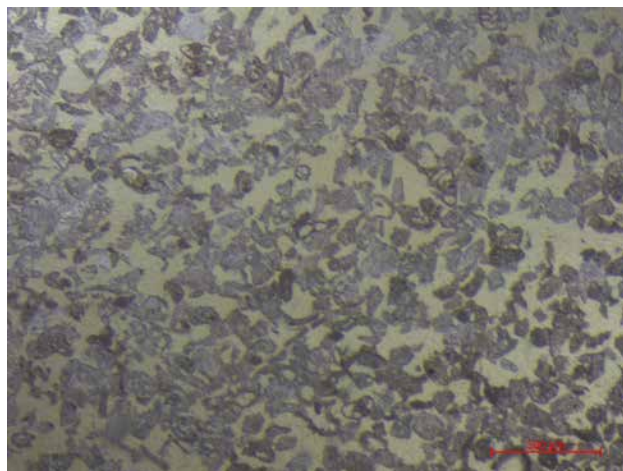
Microscopisch onderzoek

Petrografisch is er een evolutie te bemerken in de kalkarenieten van de Formatie van Maastricht die te maken heeft met de begravingsgeschiedenis. Waar de mergelsteen uit het bovenste Laagpakket van Nekum nog is opgebouwd uit kalkbioklasten met beperkte puntcontacten zal onder invloed van de compactiegraad de mergelsteen uit diepere niveaus (in casu van de Roosburg op basis van slijpplaatjes vanaf Romontbos tot aan de middelste stoel van de ontginningszone in het Laagpakket van Gronsveld) meer cohesie vertonen omdat de puntcontacten in belangrijke mate zijn vervangen door langscontacten tussen de korrels (4.22). Ook zijn de bioklasten in sterke mate gemicrotiseerd. De compacte geelwitte mergelsteen uit de onderste stoel die aan het Laagpakket van Valkenburg wordt toegewezen is opgebouwd uit

sterk gemicrotiseerde bioklasten die eveneens met langscontacten aan elkaar zijn verkit. Daarenboven is er een secundaire oplossing opgetreden zodat de porositeit hoger wordt dan 50% en de Roosburgblok overeenkomstig een lichtgewicht wordt (Dusar et al. 2009). De secundaire oplossing verloopt echter niet volgens de oorspronkelijke bioklastische korrelstructuur maar doet geconnecteerde gaten ontstaan die groter zijn dan de oorspronkelijke korrels, waardoor de steen een grote weerstand tegen vorstwerking verkrijgt. Het resterende korrelskelet bestaat uit rafelige lumps van matig-fijne tot matig-grove afmeting opgebouwd uit geagglomerde bioklasten, die de cohesie dan weer versterken (4.23).



4.22 Microscopische doorsnede (slijpplaatje) door een kalkareniet met hoge porositeit (door harsopvulling geel gekleurd), opgebouwd uit gerolde en sterk gemicrotiseerde bioklasten maar ook veel foraminiferen met holle kamers. De bioklasten zijn verkit door langscontacten. Maatstaf 0,2 mm. Monster uit de middelste stoel in de Verbiestberg (Roosburg) overeenkomend met het Laagpakket van Gronsveld (M. De Ceukelaire, Geo-collectie KBIN).



4.23 Microscopische doorsnede (slijpplaatje) door een kalkareniet met extreem hoge porositeit (>50%, door harsopvulling geel gekleurd) die deels het gevolg is van intragranulaire porositeit, bijv. in de nog herkenbare foraminiferen, maar vooral van secundaire oplossing zodat slechts een skelet van de oorspronkelijke sedimentaire structuur is overgebleven die uit verkitte bioklasten bestaat, wat de cohesie ten goede komt. Maatstaf 0,5 mm. Monster uit keermuur in de Verbiestberg (Roosburg) en afkomstig uit het onderste ontginningsniveau, overeenkomend met het Laagpakket van Valkenburg (M. De Ceukelaire, Geo-collectie KBIN).

verkoop en gebruik van mergelsteen. Herman Haesen wilde liever geen pottenkijkers of inzage in zijn bedrijfsvoering. De intentie van Herman Haesen bij het delven van de gangen was overigens het maken van zijn eigen champignon-groeve, niet zozeer om mergelsteen te produceren. De champignon-teelt was immers een lucratievere bezigheid. Alle

informatie over de groeve is pas na sluiting en vernietiging vergaard (Breuls & Walschot 2006). Een belangrijk deel van deze studie was de correlatie tussen de Berg van Haesen en de overige groeves in de Roosburg en de stratigrafische toewijzing van het ontginningsniveau van de Roosburgblok tot de Laagpakketten van Valkenburg en Gronsveld. Merkwaardig genoeg is er weinig gepubliceerd over de geologische aspecten van de Roosburg.

Van Birgelen & Walschot (1995) beschrijven de vondst van fossiel hout in de Verbiestberg in het dak onder de tweede en de derde vuursteenlaag en interpreteren dit correct als behorend tot de Laagpakketten van Valkenburg, respectievelijk Gronsveld, op basis van een litholog 'Romontbos' opgemaakt door Werner Felder in 1990 voor de CBR-groeve Romont ('Romontbos'; Belgisch nr GeoDoc 107E0258, Nederlands nr 6IH-45). Duffin & Reynders (1995) lokaliseren hun vondsten van fossiele vissen in de CBR-groeve Romont op dezelfde litholog tussen de derde vuursteenlaag en de Horizont van Romontbos. De litholog voor Romontbos van W.M. Felder en de correlatie naar de Roosburg door P.J. Felder zijn betrouwbaar en robuust, dus ook vandaag nog goed bruikbaar (4.19-4.20). Vroeger petrografisch onderzoek uitgevoerd op monsters genomen aan de grotingangen van de Roosburg en aangrenzende sites in Eben-Emael en Zichen (Superina & Klerx 1973; Carchon, 1986) biedt weinig houvast voor stratigrafische interpretatie. Ze merkten geen systematisch onderscheid tussen de sites en al evenmin in vergelijking met Sibbe. Al te vaak worden de mergelstenen, sensu Maastrichtersteen, over één kam geschoren.

Naar gebruik van mergelsteen uit de Berg van Haesen is vrijwel geen onderzoek verricht. Op basis van cirkelvormige zaagsporen staat vast dat hij lokaal is gebruikt in de ondergrondse champignonkwekerij en in de woningbouw of -verbouwing in Zichen-Zussen-Bolder. Allicht is steen uit de Berg van Haesen aangewend in de binnenbekleding van de Toren van Eben-Ezer, gebouwd in 1951 tussen de toen nog niet afgegraven Romont en de Jekervallei door Herman Haesen's vriend en compagnon de route Robert Garcet. Het Modernistisch, grotendeels uit glas en beton opgetrokken schip van de Sint-Hubertuskerk in Sint-Huibrechts-Hern, gebouwd in 1964 door architecten Deré en Janssens, komt ook in aanmerking.

In de Fles, een deel van de Roosburg, zijn nog blokken gebroken voor de renovatie van de Sint-Pieterskerk in Zichen. Ouderdom en steenkwaliteit zal zeker overeenkomen met die van de Berg van Haesen en heeft de reputatie de beste uit de omgeving te zijn. Ook langs het Albertkanaal in Kanne werden tijdens de jaren 1950 nog blokken gewonnen in de Keel, het Avergat en de Blokberg van Mathus. De mergelkwaliteit van de twee eerstgenoemde groeven die ontgonnen in de Kalksteen van Nekum is niet te vergelijken met die van Zichen-Zussen-Bolder. De Blokberg van Mathus ontgon daarentegen de Kalksteen van Emael en had wel een goede kwaliteit. Deze groeve werd uitgebaat door de firma CI-BEMARNE en heeft met zekerheid steen geleverd voor de Sint-Lutgardiskerk. De capaciteit van deze groeve was echter onvoldoende voor het gevraagde bouwvolume.

Toch is het vooral de Sibbersteen, gekenmerkt door zijn zandige textuur en typische ser-pula – oesterbanken, die meestal is ingezet bij restauraties en renovaties, ook in Belgisch Limburg (Lagrou & Felder 2017). Anderzijds komt de mergelsteen uit de Berg van Haesen uit dezelfde banken die ook elders in de Roosburg zijn ontgonnen en die in het verleden hebben bijgedragen tot de roem van de steen uit het dorp Zichen (Sichen in de oude spelling). Vermits in Zichen-Zussen-Bolder mergelstenen uit verschillende lagen zijn ontgonnen is de omschrijving Sicherblok weliswaar een herkomstbenaming maar geen geologische benaming. Voor stenen ontgonnen uit de Kalksteen van Valkenburg – Gronsveld past daarom beter de benaming Roosburgblok.

Blijft de Sint-Lutgardiskerk van Tongeren. CIBEMARNE heeft effectief mergelsteen uit de Blokberg van Mathus te Kanne geleverd op de werf van de Sint-Lutgardiskerk van Tongeren. De roestig verkleurde stenen met fossielgruislaagjes zijn er een fysiek bewijs van. Vermoedelijk is het lijstwerk, uitgevoerd in stenen met afwijkend formaat, goed voor 73 m³ volgens het lastenboek, eveneens afkomstig uit Kanne. Dit was immers niet leverbaar vanuit de gemechaniseerde Berg van Haesen. Een groot deel van de vooral bleekgekleurde blokken voor het parement moet echter van de Berg van Haesen komen, weliswaar geleverd door CIBEMARNE. Het bestaan van een groeve in Zichen-Zussen-Bolder was welbekend. In een brief van 28-02-1953 gericht aan E.H. Engelbos, pastoor van de Sint-Lutgartparochie beklagt de architect Jos Ritzen zich erover dat hij van de Bouwonderneming Vandebos, aannemer der werken aan de Sint-Lutgardiskerk, geen prijzen voor levering van steen uit Zichen-Zussen-Bolder heeft gekregen. Wij zullen dus nooit te weten komen hoeveel stenen er juist geleverd zijn aan CIBEMARNE en tegen welke prijs.

Er is dus enkel 'circumstantial evidence' voor toepassing van Roosburgblokken uit de Berg van Haesen, maar die is wel overtuigend. In het geval van de Sint-Lutgardiskerk zijn dit de volgende feiten:

- Systematische overeenkomst in grootte van de blokken tussen kerk en groeve, daar waar de handmatig uitgezaagde blokken uit andere groeves meer variatie in afmetingen vertonen.
- Gesteentekennmerken (lithofacies) van de mergelsteen.
- Gebruik van Belgisch Limburgse mergelsteen, geleverd tijdens periode van maximale productie in de Berg van Haesen, terwijl er in België geen enkele andere groeve nog actief was en op dergelijke schaal steen kon leveren. De 1700 m³ parementsteen aangewend voor buiten- en binnenmuren en voor de toren komt overeen met de steenproductie leverbaar door een 250 m steengang, overeenkomend met ongeveer 20% van de mergelsteenproductie uit de Berg van Haesen. Voor de Blokberg van Mathus zou dit neerkomen op zowat 80% van de totale productie, wat onhaalbaar lijkt.

Hopelijk kan deze studie bijdragen tot de faam van een Limburgs natuurstenen monument en daarmee indirect ook van de groeve en het vernuft van zijn uitbater.

Dankwoord

Wij zijn dank verschuldigd aan E.H. Robert Bollen, pastoor (Tongeren) en aan Staf Jacobs en Elza Vandebos, gedelegeerd bestuurders Bouwonderneming Vandebos (Alken) voor hun bijstand bij deze studie. Als bevoorrechte ooggetuige van de bouw van de Sint-Lutgardiskerk weet mevrouw Elza Vandebos nog uit eerste hand hoe het er op de werf aan toeging en heeft hierover een privaatarchief aangelegd; Staf Jacobs stond ons met raad en daad bij tijdens de raadpleging van dit archief. Frans Doperé (KU Leuven) verschaft informatie over de bewerking van de mergelsteen. John Jagt (NHMM) en Ludo Indeherberge (Werkgroep Krijt en Vuursteeneluvium) konden de fossielen van de Sint-Lutgardiskerk identificeren; dank zij Ludo blijft de CBR groeve Romont toegankelijk voor geologisch referentiemateriaal. Voor ondersteuning bij veldwerk in Belgisch Limburg staat Geolim, de Werkgroep Geologie van de Limburgse Koepel voor Natuurstudie, bezield door Roland Dreesen, steeds paraat; zo ook in de Roosburg met Alida Vanholst en Luc Paque. Luc Willems (Université de Liège) was een enthousiaste compagnon bij veldwerk in onder- en bovengrondse groeves, weliswaar zeer gefocust op natuurlijke oplossingsverschijnselen. Timo Nijland en Tim De Kock droegen bij tot een betere leesbaarheid van het manuscript. Last but not least, Sjeuf Felder† was onze leermeester in het Limburgse Krijt. Hij stond ons concreet bij in de stratigrafische dataverwerking en heeft nog de correlaties gemaakt tussen de Roosburg en het klassieke ENCI profiel.

Referenties

- BARBIER, W., 2015. Jos Ritzen (1896-1961), architect: zijn kerkelijk oeuvre in theorie en praktijk. Masterproef Universiteit Gent, Faculteit Letteren en Wijsbegeerte, Vakgroep Kunst-, Muziek- en Theaterwetenschappen, 91 pp.
- BEKENDAM, R.F., 1998. Pillar stability and large-scale collapse of abandoned room and pillar limestone mines in South-Limburg, the Netherlands. TU Delft, doctoraal proefschrift, 361 pp.
- BREULS, T., 1994. Het onbekende landschap van Limburg. Mergelbouwsteen, Sibbe, 52 pp.
- BREULS, T. & WALSCHOT, L., 2006. De Berg van Haesen te Eben-Emael. Samen met de laatste schachtblok verdween een unieke groeve. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. SOK Mededelingen 43, 2-21.
- CARCHON, P., 1986. Petrografie van de kalkstenen van het Krijt van Maastricht. Rijksuniversiteit Gent, Geologisch Instituut, licentiaatsverhandeling, 51 pp.
- DE BLAUWE, F., 1957. Jos Ritzen. De Nederlandse Boekhandel, Antwerpen, 40 pp.
- DREESEN, R., DUSAR, M. & DOPERÉ, F., 2001. Natuursteen in Limburgse monumenten. Provinciaal Natuurcentrum, Genk, 294 pp.
- DREESEN, R. & DUSAR, M., 2004. Historical building stones in the province of Limburg (NE Belgium): role of petrography in provenance and durability assessment. *Materials Characterization*, 53: 273-287.
- DUBELAAR, C.W.; DUSAR, M.; DREESEN, R.; FELDER, W.M. & NIJLAND, T.G., 2006. Maastricht limestone: a regionally significant building stone in Belgium and The Netherlands. Extremely weak, yet time-resistant. *Heritage, Weathering and Conservation*, ed. Fort, Alvarez de Buergo, Gomez-Heras & Vazques-Calvo. Taylor & Francis Group, London, 9-14.

- DUFFIN, C.J. & REYNDERS, J.P.H., 1995. A fossil Cimaeroid from the Gronsveld member (Late Maastrichtian, Late Cretaceous) of northeast Belgium. *Geological Survey of Belgium Professional Paper 1995/3 N.278*, 111-156.
- DUSAR, M., DREESEN, R. & DE NAEYER, A., 2009. Natuursteen in Vlaanderen, versteend verleden. *Kluwer Renovatie & restauratie*, 562 pp.
- DUSAR, M. & LANGENAEKER, V., 1992 - De oostrand van het Massief van Brabant, met beschrijving van de geologische verkenning-boring te Martenslinde. *Geological Survey of Belgium Professional Paper 1992/5 - N°255*, 22 p.
- FELDER, P.J., 1981a. Mesofossielen in de kalkafzettingen uit het Krijt van Limburg. *Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*, 31/1-2, 1-35.
- FELDER, P.J., 1981b. Mesofossielen in de kalkafzettingen uit het Krijt van Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad*, 70 (12): 201-235.
- FELDER, P.J. 2001. Bioklasten-stratigrafie of ecozonatie voor het Krijt (Santoniaan-Campaniaan-Maastrichtiaan) van Zuid-Limburg en oostelijk België. *Memoirs of the Geological Survey of Belgium*, 47, 141 pp.
- FELDER, P.J. & FELDER, W.M., 2008. Vergelijking van lithostratigrafie en bioklasten-ecozone-ring van de Formatie van Maastricht (laat Maastrichtien), ten westen en oosten van de Maas. *Sprekende Bodem*, 52 nr 3, 72-104.
- FELDER, W.M., 1975. Lithostratigraphische Gliederung der Oberen Kreide in Süd-Limburg (Niederlande) und den Nachbargebieten. *Erster Teil: Der Raum Westlich der Maas, Typusgebiet des 'Maastricht'*. *Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*, 24 3-4, 43 p. + ann.
- FELDER, W.M. & BOSCH, P.W., 2000. *Geologie van Nederland deel 5: Krijt van Zuid-Limburg*. *Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO*, 192 pp.
- LAGROU, D., & FELDER, W., 2017. 'Over mergel als lokale bouwsteen en wat een identiteit mag kosten – Een case study in en om Valkenburg', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- NIJLAND, T.G.; DUBELAAR, W. & DUSAR, M., 2017. *Natuurlijke bouwstenen van Zuid-Limburg en omgeving*. Dit boek.
- PEUMANS, J. (v.u.), 1979. 1600 ha voor C.B.R.? Een samenvatting van de argumenten tegen de afgravingsplannen van C.B.R. te Zichen-Zussen-Bolder, Kanne en het plateau van Kastert (St.-Pietersberg). v.z.w. *Leefmilieu Riemst*, 156 pp. + ann.
- SPRONCK, J., 2017. De Roosburgramp van 1958. Toen de hemel neerdaalde. *EOS maandblad over wetenschap*, nr. 1 - januari 2017, 82-85.
- SUPERINA, Z. & KLERKX, J., 1973. Rapport concernant l'étude de tuffeaux en vue de la restauration de la Basilique Notre-Dame de Tongres, faite sur la demande de Monsieur G. Jansen, architecte à Tongres. *Université de Liège*, 32 pp.
- VAN BIRGELEN, M.J. & WALSCHOT, L.P., 1995. Versteend drijfhout in de Verbiestberg (Eben-Emael, België). *Natuurhistorisch Maandblad*, 84-3, 77-78.
- VAN DEN EECKHAUT, M.; POESEN, J.; DUSAR, M.; MARTENS, V. & DUCHATEAU, Ph., 2007. Sinkhole formation above underground limestone quarries: A case study in South Limburg (Belgium). *Geomorphology*, 91, 19-37.
- VANHULLE, K. & BOROZ, Z., 2014.. Parochiekerk Sint-Lutgardis, Tongeren [deelgemeente in gemeente Tongeren - BE] (1953-). In: ODIS. Record last modified date: 18 augustus 2014. Available from World Wide Web: http://www.odis.be/Ink/OB_820
- WALSCHOT, L., 2010. Over groeve de Keel. *S.O.W. (Stichting Ondergrondse Werken)*, 160p.
- WILLEMS, L.; RODET, J.; EK, C.; DUSAR, M.; LAGROU, D.; FOURNIER, M.; LAIGNEL, B. & POUCKET, A., 2007. Karsts des craies et calcarénites de la Montagne Saint-Pierre (Basse Meuse liégeoise). *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, 46, 1-16.



Intermezzo

Onbekend maakt onbemind?

Wido Quist

In Nederlands Limburg en al helemaal voor heel Nederland bestaat er geen systematische inventarisatie van natuursteen toegepast aan gebouwen. Er is nauwelijks onderzoek gedaan naar de mogelijke samenhang in het gebruik van Zuid-Limburgse natuursteen aan verschillende gebouwen (ver) buiten het winningsgebied. Vanwege de interesse voor de ‘Grote Monumenten van Geschiedenis en Kunst’ sinds het einde van de negentiende eeuw is de toepassing van met name mergel stroomafwaarts langs de Maas redelijk goed gedocumenteerd (zie bijvoorbeeld Slinger et al. 1980) en ook de meest in het oog springende voorkomens van Kunradersteen en Nivelsteiner zandsteen buiten het winningsgebied zijn in kaart gebracht (Slinger et al. 1980; Dubelaar et al. (red.) 2007; Tolboom (red.) 2012), echter veel 19e- en 20e-eeuwse toepassingen ontbreken hierin. In Zuid-Limburg is er daarnaast ook nauwelijks overzicht over de toepassing van lokale bouwstenen aan bijvoorbeeld woonhuizen, utilitaire gebouwen en tuin- en keermuren. Het betreft hier vaak objecten die niet als monument geregistreerd zijn, maar die wel een zeer specifieke uitstraling hebben, een uitstraling die ook moeilijk te verwoorden blijkt in beschermde dorps- en stadsgezichten. Maakt onbekend hier onbemind?

Limburgse natuursteen buiten Limburg

Het oeuvre van Pierre Cuypers, Jan Stuyt en in mindere mate Joseph Cuypers is uitvoerig beschreven in monografieën en andere architectuurhistorische beschouwingen. In de meeste gevallen wordt er echter slechts zijdelings aandacht geschonken aan het materiaalgebruik. Ook in het kader van deze bijdrage is dit onderzoek niet diepgaand gedaan, maar een snelle beschouwing leert dat in de vroege kerken van Pierre Cuypers – niet alleen de Limburgse – regelmatig mergel is toegepast. Zeker voor het beeldhouwwerk in het interieur, maar ook voor decoraties en vensters aan bijvoorbeeld de Sint-Lambertuskerk te Veghel (1855-1862), de Sint-Catharinakerk te Eindhoven (1858-1882) en de Sint-Vituskerk te Blauwhuis (1867-1871). Op welke manier deze steenkeuze tot stand kwam en waar het materiaal precies vandaan kwam is niet bekend, maar de wetenschap dat Adrianus Bleijs – een leerling van Cuypers – later een volledig kerkinterieur in mergel zou maken voor de Sint-Ja-

cobuskerk te Kethel (1888-1890) doet vermoeden dat er in het oeuvre van Pierre Cuypers en zijn leerlingen meer ‘onverwachte’ toepassingen van mergel terug te vinden zijn die wellicht terug te voeren zijn op vergelijkbare ontwerpbeslissingen. Jan Stuyt liep ooit stage bij Bleijs en van 1898 tot 1908 associeerde Stuyt zich met Cuypers jr. Beide architecten hebben veel gebouwd, in en buiten Limburg en bedienden zich veel van Limburgse steensoorten. Zo gebruikte Jan Stuyt bijvoorbeeld Nivelsteiner zandsteen en mergel voor het NEBO-klooster te Nijmegen, Kunradersteen bij de Heilig Landstichting, mergel aan het Kleinseminarie Hageveld te Heemstede en mergel en Nivelsteiner zandsteen aan de Genadekapel Onze Lieve Vrouwe ter Nood te Heiloo (D.01). Joseph Cuypers bouwde in samenwerking met Franciscus Sturm het klooster Mariadal in Roosendaal. Aan dit klooster lijkt geen Limburgse natuursteen te zijn toegepast, echter de kapel die midden in de tuin staat is volledig opgetrokken uit mergel en Kunradersteen (D.02). Ook in de periode na de Tweede Wereldoorlog vinden we Kunradersteen terug aan diverse kerkelijke en utilitaire gebouwen zoals de prof. Zeemanschool te Amsterdam (D.03), de Martelaren van Gorcum-kerk te Den Haag en de Nederlands Hervormde-



D.01 Genadekapel Onze Lieve Vrouwe ter Nood te Heiloo, J. Stuyt, 1930 (W.J. Quist 2017).



D.02 Kapel in de tuin van Klooster Mariadal te Roosendaal, J.Th.J. Cuypers en F.B. Sturm, 1934 (Wj. Quist 2017).



D.03 Voormalige Prof. Zeemanschool te Amsterdam, J.A. Leupen, 1952-1953 (Wj. Quist 2017).

kerk te Stolwijk. In hoeverre deze toepassingen aan elkaar zijn gerelateerd is niet onderzocht, maar net als het Cuypers-netwerk interessant om nader te onderzoeken met het oog op waardering, behoud en herstel.

Zuid-Limburgse sociale woningbouw met Kunradersteen en mergel

Het is opvallend dat in veel dorpen en de steden in Zuid-Limburg, waar planmatig door woningbouwverenigingen wijken of straten zijn gebouwd met eenvoudige huurhuizen, de mergel en/of Kunradersteen regelmatig is toegepast. De architectuur van de woningen is vaak zeer eenvoudig, waardoor vanuit huidig perspectief de toepassing van ‘dure’ natuursteen vreemd is. De eenvoud van de bakstenen mijnwerkershuizen in en om Heerlen lijkt een luxe touch gekregen te hebben door toepassing van Kunradersteen in de plint, zoals bijvoorbeeld in de wijk Eikenderveld te Heerlen (D.04). Een dergelijke plint appelleert nu aan een gevoel van regionalisme en alleen al vanuit dat gezichtspunt is het jammer dat reeds veel van de in 1978 geïnventariseerde mijnmonumenten zijn gesloopt (RdMZ & planologische dienst Limburg 1978). Of en zo ja in welke mate het regionalisme van invloed is geweest bij het ontwerp en de realisatie van deze woningen is onbekend, maar zeker de moeite waard te onderzoeken met het oog op mogelijke herwaardering, behoud en doorbestemming van dit erfgoed.

De woningen uit de jaren '50 van de vorige eeuw aan pastoor Sartonstraat in Valkenburg zullen bij weinig mensen tot de verbeelding spreken (D.05). Door het in samenhang voorkomen van woningen met complete mergelgevels en

woningen met baksteengevels en speklagen uit mergel is de continuïteit in toepassing van lokale bouwmaterialen echter zichtbaar en voelbaar, zeker met op de achtergrond het Kassteel Valkenbrug. Deze kwaliteit is onmogelijk te beschrijven met het architectuurhistorisch vocabulaire dat traditioneel voor waardestellingen wordt gebruikt.

Dat bouwen met lokale bouwstenen niet altijd direct het gevoel van eigenheid, passendheid en regionalisme geeft, blijkt bijvoorbeeld uit het woonwijkje dat Joseph Cuypers in 1919 bouwde in Maastricht, tussen de Statensingel en Herbenusstraat. Hierin zijn Kunradersteen en mergel gecombineerd met rode baksteen (D.06). Bischeroux & Minis (1997) spreken van woningbouw in traditionele stijl, maar aan de gevels is weinig traditioneels te vinden: de ‘plint’ in Kunradersteen verspringt in hoogte en beslaat bijna de volledige begane grond en de baksteen lijkt haast geprefabriceerd te zijn en gebruikt als accent. Ook in de omgeving – van grotere bakstenen woningen – vallen de woningen sterk op en lijken ze meer op een exotisch fremdköper dan op woningen die voortkomen uit een lokale bouwtraditie. Een andere exoot – met lokale bouwstenen – is het rijtje woningen aan de prof. Moserstraat 13-23, van architecten Marres en Sandhövel uit 1920 (Urban Fabric & Steenhuis stedenbouw/landschap 2007; D.07). Hier is slechts één blokje, dat nu wordt omgeven door tachtigerjaren nieuwbouw, uit een complex van 115 arbeiderswoningen overgebleven. Mede door de niet authentieke dakpannen, de vernieuwde schoorstenen en de omliggende bebouwing is er veel fantasie nodig om hier het ‘regionalisme’ te voelen.



D.04 Mijnwerkerswoningen gebouwd in baksteen op een plint van Kunradersteen in de wijk Eikenderveld te Heerlen (W.J. Quist 2017).



D.05 Vijftigerjaren woningen met mergel in de gevel aan de pastoor Sartonstraat te Valkenburg (W.J. Quist 2017).



D.06 Eenvoudige, in het oog springende woningen met mergel en Kunradersteen uit 1919 tussen de Statensingel en Herbenusstraat te Maastricht (W.J. Quist 2017).



D.07 Blok met 6 woningen met Kunradersteen en mergel uit 1920 aan de prof. Moserstraat te Maastricht (W.J. Quist 2015).

Gebouwonderdelen in lokale bouwsteen

Het zijn niet alleen de representatieve kerkelijke - en overheidsgebouwen en historische hoeves, gebouwd in lokale bouwstenen die het zuiden van Nederlands Limburg haar unieke en bijna on-Nederlandse uitstraling geven. De plinten, schoorstenen, schijven en entree-partijen van de minder in het oog springende en minder ‘monumentale’ gebouwen spelen een belangrijke rol bij de ervaring van een-

heid en samenhang (**D.08**). De stad Valkenburg heeft zich dit gerealiseerd (Lagrou & Felder 2017), maar hier liggen nadrukkelijk kansen voor meer dorpen en steden. Er ligt hier een grote uitdaging voor historici, architecten, geologen, antropologen en beleidsmakers om de voorkomens te inventariseren en de betekenis voor de lokale gemeenschap en de beleving hiervan door bezoekers te benutten en versterken.



D.08 Diverse voorbeelden van beeld- en sfeerbepalende gebouwonderdelen in Kunradersteen in Meerssen en Heerlen (W.J. Quist 2017).

Referenties

DUBELAAR, C.W., NIJLAND, T.G. & TOLBOOM, H.J. (red), 2007. Utrecht in Steen, Utrecht.

LAGROU, D. & FELDER, W. 2017. 'Over mergel als lokale bouwsteen en wat een identiteit mag kosten - Een case study in en om Valkenburg', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg - Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.

RIJKSDIENST VOOR DE MONUMENTENZORG & PROVINCIALE PLANOLOGISCHE DIENST LIMBURG, 1978. Inventarisatie Mijmonumenten, Samenwerkingsverbond Sanering Mijnterreinen Oostelijk Mijng gebied.

SLINGER, A., JANSE, H., BERENDS, G., 1980. *Natuursteen in monumenten*, Zeist/Baarn.

TOLBOOM, H.J. (red.) 2012. *Onvermoede Weelde - Natuursteengebruik in Rotterdam 1850-1965*, Matrijs Utrecht.

URBAN FABRIC & STEENHUIS STEDENBOUW/LANDSCHAP, 2007. *Maastricht Noordoost - cultuurhistorische verkenning: Limmel, Nazareth, Wijckerpoort en Wittevrouwenveld*.

5

Bouwstenen in Zuid-Limburg: bewerking, verwerking en restauratie

Bouwsteen die gewonnen wordt uit de ondergrond moet vaak een aantal bewerkingen ondergaan voordat het verwerkt kan worden in gebouwen. Dat geldt ook voor de stenen die uit de bodem van Limburg zijn gehaald en dat heeft zijn sporen nagelaten aan de bouwwerken waarvoor de steen is gebruikt. Deze sporen vertellen iets over middelen die degenen die de steen bewerkten ter beschikking stonden en de tijd waarin ze zijn gemaakt. Vaak dwingen ze respect af als men zich aan de hand van deze sporen realiseert welke inspanningen gemoeid zijn geweest met de bewerking van de steen tot een bruikbaar blok. Deze stille getuigen van het verleden zijn dus van hoge waarde, maar helaas worden ze ook bedreigd. Niet alleen verdwijnen deze sporen door de elementen, die er voor zorgen dat de huid van de steen verandert, maar ook door overijverige betrokkenen die er soms met de beste bedoelingen voor willen zorgen dat de steen er naar hun overtuiging weer mooi uitziet, maar in feite de bouwsteen van zijn geschiedenis beroven.

Architectuur is functioneel én aan mode onderhevig en het is dan ook van alle tijden dat een bestaand gebouw wordt aangepast. Bij oude gebouwen bestaat echter ook de wens om ze te bewaren zoals ze zijn, als document. Wat paradoxaal genoeg met zich meebrengt dat regelmatig toch wat moet gebeuren aan deze gebouwen. Onderhoud en restauratie zijn niet meer weg te denken uit de zorg voor monumenten en ook deze activiteiten hebben hun sporen nagelaten. De Limburgse bouwstenen zijn allemaal in meer of minder mate gevoelig voor weer en wind en zullen daarom op zeker moment moeten worden onderhouden of gerestaureerd.

Onderhoud en restauratie is maatwerk en begint met kennis van hetgeen onder handen moet worden genomen. Om welke steen het gaat, hoe de steen is bewerkt, verwerkt, behandeld en verweerd om vervolgens te kunnen bepalen wat er verder mee gebeuren moet.

Bewerking en toepassing

De verschillende eigenschappen van de stenen maken ook dat de gesteenten anders bewerkt en toegepast worden. In Nederlands Zuid-Limburg doet zich de situatie voor dat de meest harde gesteenten, die nauwelijks te bewerken zijn voorkomen naast gesteenten die men met de nagel kan bewerken. Silex is zo hard dat de steen alleen maar gekloofd kan worden tot bepaalde afmetingen. Mergel (Maastrichtersteen) is zo zacht dat de steen bewerkt wordt met beitels die ook voor de bewerking van hout gebruikt worden. Het bewerken van deze gesteenten is een vak apart. In de rest van Nederland is men gewend aan steenhouwers die diverse soorten steen bewerken, maar in Limburg werd bij de groeves de steen bewerkt en waren de steenhouwers gespecialiseerd in het bewerken van één bepaalde steensoort.

De meer zachte gesteenten zijn natuurlijk uitermate geschikt om filigraan werk in te maken, denk bijvoorbeeld aan de Sacramentstoren van mergel in de Sint-Bartholomeusbasiliek van Meerssen. In een harde kalksteen of zandsteen is dat vrijwel onmogelijk. Bij veel bouwwerken is dan ook te zien dat de keuze van de steensoort is afgestemd op

5.01 Breuksteen aan de Sint-Paulusbekeringkerk in Epen. (H.J. Tolboom 2017).



5.01

de eigenschappen. De gevel van het Maastrichtse Dinghuis is grotendeels van Naamse steen (Maaskalksteen), maar de meest bewerkelijke delen, de blindtraceringen boven de vensters, zijn uitgevoerd in mergel. Een soortgelijke toepassing van steensoorten is te zien bij het stadhuis van Maastricht. Ook hier is voor de gebeeldhouwde klauwstukken naast de topgevels van het gebouw gekozen voor mergel, terwijl de rest van het gebouw is opgetrokken uit Naamse steen. Waar beeldhouwwerk wel is uitgevoerd in Naamse steen, bijvoorbeeld het loofwerk op de kapitelen in de Dominicaner- en Franciscanerkerk in Maastricht, is gekozen voor eenvoudige vormen die zichtbaar met moeite in de steen zijn gekapt.

Niet alleen de materiaalkeuze of de vormgeving geven het steenhouwwerk hun karakter. De afwerking van de steen geeft de vorm iets mee waardoor het zich verder onderscheidt, waarbij gebruik gemaakt kan worden van de specifieke eigenschappen van het materiaal. Elke steen breekt op zijn eigen manier en krijgt door het bewerken met verschillende gereedschappen een eigen gezicht. Het zou een uitdaging moeten zijn voor iedereen die werkt met deze materialen om daar ook rekening mee te houden en er gebruik van te maken bij het werken met deze gesteenten. Door mechanisatie is het tegenwoordig zo dat materialen vooral machinaal verzaagd, geschuurd en gebroken worden, waardoor veel van de mogelijkheden en kwaliteiten die de verschillende gesteenten bieden niet meer benut worden.

Kwartsiet en silex

Zoals gezegd komen er in Limburg naast hele zachte gesteenten ook extreem harde gesteenten voor, die vrijwel niet te bewerken zijn. Zo laten de kwartsrijke gesteenten zoals kwartsiet en silex zich zeer moeilijk bewerken. Kwartsiet uit de groeve van Cottessen is dan ook alleen maar gebruikt als breuksteen, bijvoorbeeld aan het Verenigingsgebouw en de Sint-Paulusbekeringskerk in Epen (5.01). Ook de kwartsiet van Holset laat zich nauwelijks bewerken, maar toch is er tegen de zuidwand van de Catharinakapel in Lemiers een blok kwartsiet te vinden waarin met een puntbeitel een reliëf is gehakt. Naast een hamer om de steen te breken is een puntbeitel dan ook het enige gereedschap waarmee de steen nog enigszins bewerkt kan worden.

Silex valt wat betreft het grootschalige gebruik in de prehistorie voor de productie van gereedschap buiten dit verhaal, omdat het hier gaat over bouwstenen. De winning en productie van gereedschap van dit materiaal is zeer omvangrijk geweest en vormt dus een apart hoofdstuk in de geschiedenis van Limburg. Wanneer men zich realiseert hoe lastig het is om de vuursteen op de juiste manier te splijten, zodat bruikbare vormen overblijven en hoe veel werk het is om dan vervolgens de verkregen werktuigen door eindeloos schuren nagenoeg te polijsten dan kan men niet anders dan ongelooflijk veel bewondering hebben voor onze voorouders die dit werk eeuwenlang hebben verricht.

5.02
5.03

5.04

De middelen waarover men beschikte om silex te bewerken zijn in onze ogen wellicht primitief, maar de kennis van de eigenschappen van de steen en de vaardigheid om deze te bewerken moeten een niveau hebben gehad dat we nu niet meer bereiken. Eenvoudigweg omdat we het niet of nauwelijks meer doen. In principe geldt dat voor elke steen. Door het materiaal te bewerken leert men de eigenschappen kennen en ontwikkelen zich vaardigheden en inzichten die niet op een andere wijze te verkrijgen zijn. Vooral het verdwijnen van het handwerk en het verwerken en gebruiken van materialen als bekledingsmateriaal in plaats van bouw materiaal ligt ten grondslag aan onze huidige povere kennis en ervaring.

Silex werd tot voor kort nog bewerkt tot bouwsteen. In Belgisch Limburg, bij het dorpje Eben-Emael werd tot enkele jaren geleden nog door de firma Garcet silex gebroken tot blokjes van min of meer gelijke vorm en afmetingen. Door met een zware hamer een

5.02 Silex kloven zoals dat voor kort nog gebeurde bij de firma Garcet in Eben-Emael. Met een grote voorhamer worden de blokken door midden geslagen. (H.J. Tolboom 2003).

5.03 Een keienhamer waarmee onder andere silex bewerkt kan worden. Met de hardmetalen hoek aan de kop van deze hamer (donkere gedeelte) kunnen kleine scherven van de steen geslagen worden om het blok meer in vorm te krijgen. (H.J. Tolboom 2017).

5.04 Muurwerk van onbewerkte silex aan het de toren van Eben-Ezer, gemaakt door Robert Garcet, nabij Eben-Emael. (H.J. Tolboom 2003).

tik op de juiste plaats te geven werden de klompen vuursteen gebroken en met lichtere hamers werden de overige vlakken net zolang afgeslagen tot het blok ongeveer de juiste vorm en afmetingen had (5.02-5.03). De buitengewoon onregelmatige klompen silex kunnen overigens ook prima verwerkt worden zonder dat ze gekantrecht zijn, wat een zeer speciaal effect geeft. De toren van Eben-Ezer, gebouwd door Robert Garcet tussen ongeveer 1950 en 1965, laat heel mooi zien welk een sprookjesachtig effect bereikt kan worden (5.04).

Kunradersteen

Kunradersteen is op grote schaal gebruikt als bouwsteen, met name in de eerste helft van de twintigste eeuw. De Eerste Wereldoorlog (WO I) zorgde voor een enorme stijging in het volume van winning van deze steen, door de gestegen vraag naar kalk. De groeves voor de Kunradersteen leverden naast bouwsteen namelijk ook grondstof voor kalkbrandrijen. Na de oorlog nam deze vraag meteen af, maar bleef de winning doorgaan en het is dan ook juist in deze periode dat veel gebouwen van Kunradersteen verrezen. Dit gebruik van de steen gaat door tot in de jaren '60 van de twintigste eeuw, wanneer het goedkopere beton het bouwen met Kunradersteen uit de markt verdringt. De laatste groeve raakte buiten bedrijf rond 1970. Deze groeve was indertijd in handen van de familie Hoenjet en bevond zich aan de Bergseweg in Voerendaal. Kort daarvoor, in de jaren '50 en '60 waren er nog grootse plannen met de steengroeve. Indertijd werd een werkplaats ingericht met twee zaagmachines en een polijstmachine. In hetzelfde gebied bevond zich het bedrijf van P. Schunck. Deze startte even na 1900 de Eerste Kunrader Gevelsteengroeve en Kalkbrandrij in Kunrade-Voerendaal. De portiersloge van dit bedrijf uit 1951 staat er nog altijd en het aardige is dat deze woning tevens dienst deed als stalenkaart: de gevels van het gebouwtje laten de verschillende manieren zien waarop muurwerk gemaakt kan worden met Kunradersteen. De heer Schunck overleed in 1960 en al snel daarna sloot ook dit bedrijf, terwijl ook hier in de jaren daarvoor machines waren aangeschaft om de Kunradersteen te bewerken.

Kunradersteen is vooral verwerkt als breuksteen, maar dit gesteente laat zich ook prima bewerken tot een bepaalde vorm. Van de Romeinen is bekend dat de steen werd gebruikt als vloertegel (WQ: invoegen verwijzing naar paper Dreesen) en ook tegenwoordig wordt de steen uit de groeve niet alleen als breukruwe steen verwerkt, maar ook gezaagd, geknipt en bekapt. De verschillende lagen in de groeve vertonen onderling verschillen. Het is daarom van belang om het materiaal uit de groeve te selecteren om te bepalen voor welke bewerking de steen geschikt is.

Bij de Kunradersteen die is gewonnen in de omgeving van Bocholtz, zijn de onderlinge verschillen goed te zien. Bij verschillende grote hoeves in Bocholtz zijn boogstenen gemaakt uit een laag van dit gesteente die mooi homogeen van opbouw is. Deze laag lijkt erg

veel op de Belgische Gobertange steen, waarin dezelfde fijne gelaagdheid zich aftekent, maar ook graafgangen (bioturbaties) die deze gelaagdheid onderbreken. Deze boogstenen zijn doorgaans gescharreerd met een vlakke beitel en aangezien deze bewerking vaak nog goed zichtbaar is maakt dat wel duidelijk dat deze steen duurzaam is (5.05).

In Bocholtz werd echter ook steen gewonnen die beduidend minder van kwaliteit was. Vooral het voorkomen van zachte, nauwelijks verkitte lagen in de steen zorgen nu nog wel eens voor problemen. In het midden van de vorige eeuw was de winning van deze steen op gang gekomen en het werd dan ook in het dorp zelf verwerkt aan verschillende huizen, met name rond de ingangspartijen. De steen is daar afgewerkt met tandijzers en bouchardes. Voor de kerk in Stolwijk is in het begin van de jaren '50 van de twintigste eeuw ook gebruik gemaakt van blokken Bocholtzer steen voor de plint van de kerk. Ook deze zijn afgewerkt met tandijzers en bouchardes. De blokken bevatten echter veel lagen slecht-verkitte steen en dat begint zich nu zeer duidelijk af te tekenen. Men heeft zich indertijd dus te weinig rekenschap gegeven van de beperkingen van de steen en niet de goede steen geselecteerd. Wellicht wilde de architect hoge blokken gebruiken, maar wist hij niet dat in de Bocholtzer steen niet of niet genoeg geschikte blokken van deze afmetingen voorhanden waren. Op zich is het jammer wanneer de steen door deze verkeerde toepassing een slechte reputatie zou krijgen, want juist de gedeelten die wel goed bruikbaar zijn, zijn buitengewoon weervast en zeer geschikt voor het restaureren van gebouwen waar witte Belgische kalksteen vervangen moet worden.

Ook in Bocholtz is de winning van steen al decennia lang gestaakt, maar sinds januari 2013 wordt er aan de Bergseweg in Voerendaal weer Kunradersteen gewonnen. De steen uit de Kunradersteengroeve is inmiddels al weer op een groot aantal plaatsen verwerkt, niet alleen als breuksteen maar ook gezaagd en op allerlei manieren bewerkt met handgereedschappen (5.06). Bij de reconstructie van de Geulpoort in Valkenburg in 2014 is gebruik gemaakt van blokken Kunradersteen voor het maken van de boogvormige opening in de poort. De blokken zijn aan de zichtzijden afgewerkt met een puntijzer, wat het werk een robuust karakter geeft (5.07). Maar het gebruik van Kunradersteen heeft in dit geval ook een praktische reden die al eeuwenoud is. De rest van het muurwerk is uitgevoerd in mergel. Door nu de poort uit te voeren in Kunradersteen is de doorgang dus net even

5.05 Boogstenen van steen die is gewonnen in Bocholtz. De steen bij de voegen is minder goed verkit dan de steen in de kern van de blokken. Ook bij de paramentblokken tekenen deze slechtere lagen zich op den duur af. (H.J. Tolboom 2011).



5.06
5.07



5.08



159

5.06 Gereedschappen die worden gebruikt om Kunradersteen handmatig te bewerken. Links met steel een getande polka, onder met steel een vlakke bijl. De beitels zijn van links naar rechts: 3 puntbeitels (ook wel puntijzer of spitsbeitel genoemd), een ceseel (brede vlakke beitel) een bordijzer (smalle vlakke beitel), en een jop (beitel met een dik snijvlak). (H.J. Tolboom 2017).

5.07 Sint-Jozefkapel bij Hilleslagen, na WO II gebouwd van Kunradersteen. De stenen rond de boog zijn afgewerkt met een puntijzer, waarbij de hoek aan het blok met een smalle vlakke beitel (een bordijzer) van randslagen is voorzien waardoor er een scherpe hoek is verkregen. De overige delen van de gevel bestaan uit breuksteen in wild verband. (H.J. Tolboom, 2017).

5.08 Het weggakken van de zachte lagen van de Kunradersteen, in dit geval met een smalle, vlakke bijl. (H.J. Tolboom 2017).

beter bestand tegen mechanische beschadigingen. Kunradersteen en mergel worden zo vaak gecombineerd. Kunradersteen is dan gebruikt voor de onderste zone van de gevel en rond gevelopeningen, terwijl de rest van de gevel uit mergel bestaat. Bij de Monulphus en Gondulphuskerk in Berg en Terblijt (gebouwd omstreeks 1933) is dat bijvoorbeeld te zien, maar ook bij de Sint-Petruskerk in Maastricht (gebouwd in 1938-1939).

Bij de bewerking van de Kunradersteen wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van een diamantzaag. Dat heeft het voordeel dat met minder verlies van materiaal en tijd blokken op maat gemaakt kunnen worden dan wanneer blokken eerst gebroken en dan vlak gemaakt worden. De stenen uit de groeve die zijn uitgeselecteerd om verzaagd te worden kunnen echter niet direct op de zaagbank. Eerst wordt de dunne zanderige boven- en onderlaag van de blokken handmatig weg gekapt, omdat alleen gevoelsmatig is te bepalen welk deel van de steen bruikbaar is. Aansluitend worden de stenen pas gezaagd (5.08).

Naast het gebruik als breuksteen in wild verband wordt Kunradersteen ook gekantrecht en dan verkrijgt men een rechthoekig blok met een zichtvlak van gebroken steen. Dat de steen zo veel gebruikt is op deze manier, laat zich verklaren door het voorkomen van de steen in verschillende lagen. Deze lagen hebben een dikte die varieert tussen de 5 en de 35 cm, maar in de regel vooral schommelt rond de 15 tot 20 cm. Deze lagen zijn vaak al gebroken en na het winnen heeft men dus een partij brokken die bestaan uit een harde, bruikbare kern en een zachte boven- en onderkant. Door de zachte lagen te verwijderen krijgt het blok een bepaalde laaghoogte (5.09). Vervolgens wordt het breedste vlak genomen om het zichtvlak te maken. Links en rechts wordt het zichtvlak haaks op de boven- en onderkant afgekapt en zo ontstaat dus een blok met een rechthoekig zichtvlak, dat naar achteren toe vaak kleiner (armer) wordt. De blokken zijn uiteindelijk zo rond de 30 cm lang, incidenteel komen blokken voor die de 70 cm halen. In dit regelmatige verband zijn veel gebouwen van Kunradersteen uit de eerste helft van de vorige eeuw opgetrokken. In 1935 bijvoorbeeld de oostpartij van de Sint-Jan de Doperkerk in Mechelen, de Sint-Theresiakerk in Maastricht (gebouwd in de jaren 1933-1934), de voormalige HTS in Heerlen (gebouwd rond 1922), de Sint-Remigiuskerk in Simpelveld (gebouwd tussen 1921 en 1925) en even na 1900 de oostpartij van de Sint-Pancratiuskerk in Heerlen. Het kantrechten van de blokken gebeurde indertijd niet met een zaagmachine, maar werd veelal uitgevoerd met de hand. Wat dat betreft is er dus wel wat veranderd, maar nog steeds gaat elk blok door de handen van degene die de steen kent, voordat deze gebruikt kan worden.

5.09 Een stapeltje blokken van Kunradersteen zoals ze uit de groeve komen. Deze blokken kunnen zo verwerkt worden en dan heeft men wild verband. Door de blokken te kantrechten wordt het verband regelmatig, maar verliest men ook meer steen. (H.J. Tolboom 2017).



5.09

Mergel

Steenhouwersgereedschappen zoals die bijvoorbeeld worden gebruikt bij kwartsiet, silex en Kunradersteen worden niet gebruikt voor de bekendste bouwsteen uit Limburg: mergel. Het bewerken van mergel is dan ook iets heel anders dan het houwen in steen. De lieden die in mergel werken worden ook geen 'steenhouwers' genoemd, maar 'mergelbewerkers', maar daar is wel eens verwarring over. In 1949 leidde dat onder andere tot de vraag of mergelbewerkers ook steenhouwers waren en derhalve aangesloten moesten zijn bij de Algemeene Nederlandsche Bond voor Steenhouwerspatroons (ANBS). Er werd uiteindelijk besloten dat het bewerken van mergel iets heel anders was dan steenhouwen en daarom de bedrijven geen lid hoefden te worden.¹

Het bewerken van mergel tot bouwsteen wordt al eeuwenlang beoefend in Limburg, maar het is niet zo dat er altijd een even grote vraag is geweest naar dit bouw materiaal. In een artikel getiteld 'de limburgsche mergel en zijn bewerkers' stelt A.J.A. Flament (1917, p. 191-196) dat sinds 1870 in Limburg weer is begonnen met het maken van ornamenten in mergel. Hij noemt de school van de familie Reintjes die gevestigd was in Houthem en een tweede school die ontstond bij de restauratie van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek in Maastricht onder leiding van architect Sprenger. In het artikel is een foto te zien van de beeldhouwer P. Reintjes terwijl hij een fleuron (kruisbloem) maakt van mergel voor deze kerk. Interessant is het gereedschap, dat nog net zichtbaar is; beitels met houten handvatten wat kenmerkend is voor beitels die gebruikt worden in zachte kalksteen.

Zowel de school rond de gebroeders Reintjes als de school die ontstond bij de restauratie van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek in Maastricht, moet gezien worden als het begin van het gebruik van natuursteen als vervangend materiaal bij restauraties, in dit geval dus specifiek mergel. In de tweede helft van de negentiende eeuw was het allerminst gebruikelijk dat natuursteen werd gebruikt om natuursteen te vervangen bij restauraties. Veel natuursteen werd indertijd vervangend door metselwerk en pleister. Het valt daarnaast op dat het werken in mergel vaak wordt overgedragen van vader op zoon. Dat was zo binnen de familie Reintjes, maar ook bij de huidige bedrijven die nog mergel winnen en bewerken ziet men dat de directie van de bedrijven in handen is van mensen die al van kinds af aan in de groeves komen omdat hun vader reeds blokbreker was.

Het bedrijf van de familie Reintjes, heeft tot in de jaren '70 van de twintigste eeuw bestaan. In het bedrijf werkten volgens correspondentie met de ANBS in 1956 nog een viertal vaklieden die de zachte steen bewerkten. Er wordt vermeld dat die "hoofdzakelijk wordt gezaagd en wel met de hand. Verder geschaafd en uitgestoken als houtsteekwerk. Bekappen komt aan deze natuursteensoort niet voor, daar deze mergelsteen hiervoor te zacht is".

¹ Een ander is te vinden in correspondentie van de Algemeene Nederlandsche Bond van Steenhouwerspatroons, ondertekend door secretaris-penningmeester J.Moll, gericht aan de heer Traanberg van het Bedrijfspensioenfonds voor de bouw nijverheid. d.d. 24 januari 1956, brief No.ANBS.-10.455

Interessant is de opmerking dat de mergelverwerkende bedrijven de blokken opkochten bij blokbrekers. Dat klopt niet helemaal. Handelaren kochten indertijd blokken op bij de blokbrekers en verkochten ze door aan de mergelbewerkers². In de jaren '50 en '60 waren er twee opkopers actief die blokken opkochten bij blokbrekers en doorverkochten aan de verwerkende bedrijven. Eén van die opkopers was Willem Molin, de vader van Harry Molin die later in Sibbe een bedrijf zou vestigen waar weer volop mergel werd bewerkt. Deze mergelblokken waren altijd even iets breder dan 50 cm (doorgaans 53 cm) en ongeveer 80 cm (doorgaans 83 cm) diep en deze maten hanteert men ongeveer nog steeds. De hoogte van de blokken was en is afhankelijk van de aanwezigheid van lagen in de steen waarop de steen breekt. Het opkopen en weer verkopen van de blokken door tussenpersonen hing samen met de mogelijkheid die deze lieden hadden om de blokken te vervoeren: zowel Willem als later Harry Molin hadden een transportbedrijf en dus materieel om de zware blokken te vervoeren naar de afnemer.

Het winnen en bewerken van mergel kreeg in deze periode een stimulans, doordat bouwmaterialen na de Tweede Wereldoorlog (WO II) schaars waren. Tussen 1953 en 1967 is het de Elektrische Mergelindustrie Sibber Steen (EMISS) die nog op grote schaal mergel verwerkt tot blokken. Dit bedrijf was gevestigd in een pand aan de Bergstraat in Sibbe, niet ver van de ingang van het gangenstelsel onder Sibbe waar de mergel werd gewonnen. De blokken werden in het bedrijf met behulp van kettingzagen verzaagd, waarbij meerdere zagen aan elkaar gekoppeld waren. Een uit de groeve gebroken blok kon zo in een paar bewegingen tot meerdere blokken van standaardafmetingen verzaagd worden. In de beginjaren moet dit bedrijf redelijk succesvol geweest zijn; de steen is onder andere gebruikt bij bouw van de Sint-Agneskerk in Bunde (gebouwd in 1959-1960) en de Onze-Lieve-Vrouw van Altijddurende Bijstandkerk (gebouwd in 1960-1961) in Valkenburg. Op zeker moment werd beton echter goedkoper dan mergel en zakte de handel in. De eigenaar van het bedrijf, de heer Bemelmans, ging zich dan ook richten op betonwerken en uiteindelijk hield de EMISS op te bestaan in 1967.

In de jaren '70 van de twintigste eeuw was de winning en het gebruik van mergel nihil te noemen. Vanaf 1967 werd geen mergel meer gewonnen in de groeve van Berg en Terblijt en vanaf dat moment tot op heden is de groeve in Sibbe de enige groeve waar nog mergel wordt gewonnen. Door enkele lieden werd nog zo nu en dan mergel als bijverdienste uit de groeve gebroken, maar er was geen bedrijf meer dat zich alleen maar bezig hield met de winning of bewerking van mergel. Het was een bijverdienste, bijvoorbeeld voor Harry Molin, die vooral in de wintermaanden als er geen ander werk was voor zijn transportbedrijf, zo nu en dan nog mergel won en bewerkte. In 1979 maakte hij nieuwe blindtraceringen voor de voorgevel van het Dinghuis in Maastricht en in de jaren daarna werd hij onder andere betrokken bij de restauratie van de Sint-Janskerk in Maastricht.

2 Vriendelijke mededeling van de heer P.Kleijnen.

5.10 Mergel kan verzaagd worden met een kettingzaag. (H.J. Tolboom 2017).

De firma Reintjes in Meerssen bestond in 1980 nog uit een vader en zoon Reintjes, maar werd niet voortgezet. De machines werden overgenomen door de firma Smeets. Het machinepark bestond voornamelijk uit een portaal met een elektrische kettingzaag om mergel tot blokken te kunnen verzagen. Dit bedrijf voerde in de jaren '80 van de vorige eeuw nog een aantal grote werken uit in mergel, waaronder een 20-tal nieuwe vensterharnassen voor de Geertruidskerk in Geertruidenberg en een nieuw venster van mergel voor de Sint-Servaasbasiliek in Maastricht. De blokken mergel werden indertijd betrokken bij Harry Molin. Na verloop van tijd hield de firma Smeets echter op met het bewerken van mergel. Harry Molin bleef zelf wel doorgaan met het bewerken van mergel, onder andere voor de restauratie van de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht.

In 1983 werd het eerder genoemde bedrijfspan van de heer Bemelmans aan de Bergstraat in Sibbe, het betonbedrijf in opvolging van EMISS, overgenomen door Peter Kleijnen, samen met een compagnon. Voor die tijd waren zij echter al jaren actief met het winnen en bewerken van mergel. Dit bedrijf wist steeds meer mergel af te zetten en in 1987 werd het eerste personeelslid in dienst genomen. In 1999 had het bedrijf 14 man personeel in dienst. Toen het bedrijf van Harry Molin ophield te bestaan na zijn overlijden in 2003, nam het bedrijf van Peter Kleijnen min of meer de rol van Molin over en ging vooral werken in de restauratie.

Naast het bedrijf van Peter Kleijnen is het bedrijf van Fer Rouwet uit Margraten nog actief met het breken en verwerken van blokken uit de Sibbergroeve. Dit bedrijf bestaat sinds 1983 en heeft onder andere veel werkzaamheden verricht in Valkenburg, bij het her-

stel van de kademuren langs de Geul en de reconstructie van de Geulpoort. Ook bij de heer Rouwet werd het breken van blokken reeds beoefend door zijn vader en zelf haalde hij al op jonge leeftijd (12/13 jaar) zijn eerste blokken uit de groeve in Sibbe. Indertijd was hij in opleiding als timmerman, het breken van blokken in de groeve deed hij er naast, omdat het een goede bijverdienste was. Daarna is hij gaan werken in de bouw en nog steeds neemt het bedrijf allerlei werken aan, waarbij de nadruk ligt op het herstel van bouwwerken van mergel. Inmiddels is het bedrijf kleiner van omvang maar in de hoogtijdagen had de firma 22 mensen in dienst.

Tegenwoordig wordt er door deze twee bedrijven weer een aanzienlijke hoeveelheid mergel uit de Sibbergroeve gebroken, ongeveer 1000 m³ per jaar. Deze blokken worden losgebroken en opgeslagen in de gangen onder de grond, wat als voordeel heeft dat ze boven de grond weinig ruimte innemen en vochtig blijven. Later wordt de steen boven de grond met elektrische kettingzagen verzaagd tot blokken(5.10). Met zagen, schaven en beitels kunnen meer





ingewikkelde vormen gemaakt worden (5.11). Het bewerken van mergel is echter meer en meer gemechaniseerd, maar met gereedschap dat niet speciaal is ontwikkeld voor mergel. Bestaand gereedschap is door de inventiviteit van de bewerkers en soms na wat aanpassingen geschikt gemaakt. Op zich hebben deze aanpassingen nauwelijks gevolgen voor het eindresultaat, het maakt het werk alleen wat lichter en het verloopt sneller.

Het winnen en bewerken van mergel is dus wel gemakkelijker geworden door het gebruik van moderne gereedschappen, maar revolutionaire ontwikkelingen zoals die in de rest van de natuursteenbranche hebben plaatsgevonden, zijn uitgebleven. Machines die de hardste steen moeiteloos zagen en schuren in combinatie met de moderne manier van bouwen hebben ervoor gezorgd dat natuursteen van een constructief materiaal een bekledingsmateriaal is geworden. Voor mergel geldt dat vooralsnog niet. De steen werd altijd al verzaagd en niet opgeschuurd, maar geschaafd. Het schuren van mergel om een verdieping van de kleur van de steen te bereiken heeft bij dit materiaal geen zin, daarvoor is het te zacht. Mergel kan ook niet tot dunne platen verzaagd worden om te dienen als gevelbekleding, want daarvoor is het niet sterk genoeg. De steen wordt voor interieurs en nieuwbouw door de firma Rouwet tegenwoordig ook wel verzaagd tot plaatjes van enkele centimeters dik en dan op een dragende ondergrond verlijmd, maar er worden geen gevelplaten van gemaakt zoals dat bijvoorbeeld met graniet en hardsteen wel op grote schaal gebeurt. De steen heeft echter bewezen dat het lange tijd stand kan houden als het op de juiste manier wordt toegepast: in dikke blokken en met liggend leger verwerkt. Dat er niet veel veranderd is, maakt dat het vak van de mergelbewerker tot op heden in een eeuwenoude traditie staat.

5.11 Handgereedschap voor het bewerken van mergel. Van boven naar beneden; een handzaag, mergelschaven (en stoffer), beitels. (H.J. Tolboom 2017).

5.12 Blokken Nivelsteiner zandsteen rond de ingang van de Sint-Remigiuskerk in Schimmert. Het oppervlak is bewerkt met een grendel, de dieper gelegen delen zijn uitgehakt met een puntbeitel en een smalle vlakke beitel. (W.J. Quist 2015).

Nivelsteiner zandsteen, kolenzandsteen en Naamse steen

Mergel en Kunrader steen zijn de bekendste bouwstenen uit Nederlands Limburg en worden nog steeds ontgonnen. Beide gesteenten worden door hun voorkomen en eigenschappen op een geheel eigen wijze bewerkt en gebruikt. Dat geldt ook voor de harde kwartsrijke gesteenten zoals kwartsiet en silex. Naast deze steensoorten zijn er in Limburg ook steensoorten verwerkt die wel in grote afmetingen verkrijgbaar waren en zich leenden voor het maken van steen- en beeldhouwwerk. Deze werden gewonnen op of net even buiten de huidige grenzen van de provincie.

De groeve van de Nivelsteiner zandsteen ligt zo goed als op de grens met Duitsland. Deze zandsteen is in Nederlands Limburg op flinke schaal gebruikt voor steen- en beeldhouwwerk. De steen werd net als de in Nederland meer bekende Bentheimer en Obernkirchner zandsteen gebruikt voor het maken van maatwerk en was kennelijk verkrijgbaar in behoorlijk afmetingen, getuige de soms forse werken die in deze steen zijn gemaakt. Toch is ook deze steen veel verwerkt als min of meer brute steen, dus in veel gevallen wel gekantrecht, maar dan wel met een gekloofd zichtvlak. Bij de koepelkerk in Maastricht (gebouwd tussen 1921 en 1953) bijvoorbeeld is de steen gebruikt als grote rechthoekige brute blokken van verschillende afmetingen, naast zuiver gescharreerde blokken van gelijke afmeting. Bij de Sint-Remigiuskerk in Schimmert (gebouwd tussen 1924 en 1926) is de Nivelsteiner verwerkt als brute stenen, maar rond de ingangspartij en in het interieur zijn de blokken gekantrecht en bewerkt met een puntbeitel, grendel en bordijzer (5.12). Ook bij de Sint-Laurentiuskerk in Spaubeek, die in dezelfde jaren als de kerk in Schimmert is



5.12

gebouwd met Nivelsteiner zandsteen, is van dezelfde gereedschappen gebruik gemaakt om de steen af te werken (5.13). Het is opmerkelijk dat de grendel bij de bouw van deze kerken in de jaren '20 van de vorige eeuw nog gebruikt is, want in 1911 was in Nederland de (eerste) Steenhouwerswet met het bijbehorende Steenhouwersbesluit (1913) aangenomen waarin onder andere werd bepaald dat de grendel niet meer door steenhouwers gebruikt mocht worden, omdat het een te zwaar werktuig was en veel stof veroorzaakte (Quist 2011a, p. 75-84) (5.14).

Dat Nivelsteiner vaak grof bewerkt aangetroffen kan worden in Limburg, wil niet zeggen dat de steen ook niet anders bewerkt kan worden. In de H.H. Lambertus en Genovevakerk van Holset is in de zuidwand van de kerk in Nivelsteiner zandsteen een vensteromlijsting gemaakt in 1916. Deze omlijsting heeft een eerder raam vervangen dat is gemaakt tijdens de restauratie van de kerk in de jaren 1884-1887 (Van Agt 1983, p.20). De blokken zandsteen zijn in dit geval strak op maat gemaakt en zeer regelmatig gefrijnd.

Bij de oudste toepassingen van Nivelsteiner zandsteen is het gebruik te zien van puntbeitels en vlakke beitels of bijlen. In de Abdijkerk van Rolduc ziet men op de zuilen in de Romaanse crypte nog sporen van deze gereedschappen, maar helaas zijn ze erg vervaagd. Ook bij andere belangrijke bouwsteen uit de middeleeuwen zijn de sporen van het gereedschap dat is gebruikt om de steen op maat te maken veelal vervaagd. Wat er nog resteert aan kolenzandsteen aan de stadsmuur van Maastricht, het westwerk van de Sint-Michaëlskerk (Stiftskerk) in Thorn of van de Sint-Servaasbasiliek heeft zijn oorspronkelijke huid al lang verloren. Onderzoek aan de kolenzandsteen bij de St. Barthélemy in Luik heeft aangetoond dat de blokken waren afgewerkt met een enigszins schuine randslag en een vlakke bijl of beitel voor het midden van het zichtvlak. Nu zijn er ook nog bij de Helpoort in Maastricht blokken bewaard gebleven in het gewelf van de doorgang waar nog zeer vaag vergelijkbare sporen te zien zijn. Wellicht gaat het hier nog om een afwerking uit de bouwtijd.

5.13 Sporen van een puntbeitel (strepen) in een blok Nivelsteiner zandsteen in de westgevel van de Sint-Laurentiuskerk in Spaubeek. (H.J. Tolboom 2017).

5.14 Een grendel die getuige de stompe punten daadwerkelijk is gebruikt. Het is steenhouwers in Nederland al 100 jaar verboden om er mee te werken. Het is een erg zwaar werktuig en geeft veel stof bij het gebruik: schadelijk stof wanneer het gebruikt wordt om zandsteen te bewerken. (H.J. Tolboom 2017).



5.13
5.14

Het gebruik van kolenzandsteen uit Luik stopte in de late middeleeuwen. Vanaf dat moment komt er vooral Naamse steen via de Maas naar Nederlands Limburg. Deze steen blijft in gebruik tot in onze tijd en wordt dan ook door de eeuwen heen op allerlei manieren afgewerkt, maar het meeste is de steen toch te zien met een vlotte frijnslag, uitgevoerd met een ceseel. Bij het Dinghuis in Maastricht is de steen bewerkt met een randslag en een puntbeitel, maar bij het 17e-eeuwse stadhuis van Maastricht is de steen gefrijnd met een ceseel. Dit frijnwerk heeft wel een specifiek karakter doordat de voorafgaande bewerkingen zich nog duidelijk aftekenen in de laatste arbeidsgang, die dus bestond uit het frijnen. Voordat het vlak gefrijnd kon worden, was het namelijk eerst vlak gemaakt met behulp van een puntbeitel en waarschijnlijk een getande beitel of later een boucharde. Dat geeft een oppervlak dat min of meer vlak is, maar zeker niet zuiver vlak. Ook na het frijnen zijn deze onregelmatigheden nog zichtbaar, waardoor de afwerking herkenbaar is als handwerk.

Verwerking en behandeling

Na het bewerken van de steen tot een bruikbare vorm wordt in veel gevallen de steen geplaatst in een bouwwerk. In de afgelopen eeuwen werd daarbij vooral gebruik gemaakt van een mortel om de verschillende blokken op elkaar aan te sluiten. Daarnaast is het gebruik van metalen verankeringen ook een - al door de Romeinen gebruikt middel - om blokken bijeen te houden. Het is uiteraard van belang dat de materialen die daarvoor gebruikt worden, niet voor problemen zorgen. In het verleden was het niet altijd bekend welke materialen dat zijn. Zo werd er bijvoorbeeld ijzer gebruikt voor het maken van verankeringen, maar deze zorgen door corrosie vaak voor problemen, zeker wanneer ze van de 19e eeuw dateren, omdat in deze periode namelijk veel ijzer werd geproduceerd dat gevoeliger is voor corrosie.

Bij natuursteen is het van algemeen belang dat de eigenschappen van de mortel zoveel mogelijk overeen komen met die van de steen. Dat geldt vooral voor de vochtthuishouding. In principe moet de mortel die is gebruikt om te stellen en te voegen het vocht net zo doorlaten als de steen zelf. Bij hardsteen mag de voeg dus best heel dicht zijn, want de steen laat zelf ook nauwelijks vocht door. Maar bij mergel is het van belang dat de voeg gemakkelijk vocht doorlaat. Door een bepaalde verhouding bindmiddel en toeslag te gebruiken kunnen de eigenschappen van de mortel beïnvloed worden, maar ook door het soort bind- en toeslagmiddel zorgvuldig uit te kiezen. Een schrale mortel, waarin bijvoorbeeld weinig bindmiddel zit en veel zand zal gemakkelijker vocht doorlaten dan een mortel met veel bindmiddel en door portlandcement te gebruiken kan de mortel weinig doorlaatbaar worden.



5.15

5.16

Ook wanneer een aparte stel- en voegmortel gebruikt worden is het belangrijk dat deze op elkaar zijn afgestemd. Bij de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht zijn in 2011 enkele montanten van de balustrades stuk gevoren, mogelijk doordat de stelmortel zijn vocht niet op tijd kwijt kon (5.15). De balustrade was gevoegd met een vrij dichte mortel en gesteld met een zeer zachte, open mortel. Door deze situatie na te bootsen in het laboratorium van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is vastgesteld dat er een relatie is tussen de schade en het verschil tussen de voegmortel en de stelmortel.³ Het was in dit geval echter ook zo dat de voeg erg veel water toegediend kreeg via de brugstaaf, wat de situatie nog eens extra ongunstig maakte. Ook de aanwezigheid van metaal (de bronzen brugstaaf), dat sneller opwarmt en afkoelt dan de steen, is een factor die schade in de hand kan werken. De verschillende eigenschappen van de toegepaste materialen en het vrij spel van weer en wind op deze natuurstenen balustrade hebben er dus voor gezorgd dat de steen, die in 1983 bij de restauratie was geplaatst, uiteindelijk bezweek.

5.15 Gescheurde montant van mergel bij een balustrade op de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht. (W.J. Quist 2011).

5.16 Mergel wordt helaas nog steeds opgeschaafd of zoals in dit geval opgeschuurd, omdat men graag de kleur van de verse steen ziet en een schone gevel heeft. Na deel van deze bewerking is echter dat de steen een stuk gevoeliger wordt voor de elementen en de steen meer vocht op zal nemen. (H.J. Tolboom 2017).

³ Een en ander is in 2011 vastgelegd in een advies, zie RCE panddossier toren Janskerk Maastricht.

Kleur

Bij het onderzoek van de schade aan de toren van de Sint-Janskerk werd eveneens vastgesteld dat delen van mergel die behandeld waren met een kleurige afwerking minder snel droog werden. Blijkbaar had de laag die op de steen was aangebracht tot gevolg dat het water minder gemakkelijk de steen verlaat en mogelijk had dat in dit geval tot gevolg dat de steen en de mortel niet snel genoeg droogden om vorst te kunnen weerstaan. In het algemeen is het nadelig voor de steen als het drogen verhinderd wordt door een laag die op de steen is aangebracht. Anderzijds zijn er situaties bekend waarin natuursteen die behandeld is met kleur, wel degelijk minder gevoelig is voor weer en wind. Het bindmiddel van de verf kan een verduurzamend effect hebben. Het behandelen van steen met kleur vraagt om een aparte studie (Friedrichs 2017). Het gegeven dat veel van deze behandelingen in de afgelopen 150 jaar zijn verwijderd en niet meer opnieuw zijn aangebracht geeft te denken over de wijze waarop tegenwoordig wordt omgegaan met natuursteen. Er wordt in de restauratie wel degelijk nagedacht over de afwerking van de steen. Wat echter zelden overwogen wordt is het terug aanbrengen van een kleurige afwerking, ook als er aangetoond is dat de steen deze behandeling in het verleden heeft gehad. De toren van de Sint-Janskerk in Maastricht is wat dat betreft een uitzondering.

Decaperen en opschaven

Veel natuursteen heeft niet meer de afwerking die het ooit heeft gehad omdat bij restauraties in het verleden afwerkingen met kleur en pleister werden verwijderd, omdat men het 'eerlijke materiaal' in het zicht wilde brengen. Daarmee zijn soms ook de sporen van het gereedschap waarmee de steen is bewerkt gewist. In de Abdijkerk van Rolduc is bijvoorbeeld in de 19e en 20e eeuw tijdens restauratiewerkzaamheden de oorspronkelijke afwerking van de steen vrijwel geheel verdwenen, nadat de afwerklagen waren verwijderd (Marres 1962, p.338). Ook bij de kolommen van Naamse steen in de Dominicanerkerk in Maastricht is te zien dat ze volledig zijn gedecapeerd met een bouchardehamer, om zo alle afwerklagen te verwijderen. In feite is de steen daardoor beroofd van zijn oudste geschiedenis en kijken we tegen een huid aan die niet ouder is dan 100 jaar. Bij het bestuderen van afwerkingen op natuursteen aan historische bouwwerken moet daarom eerst vastgesteld worden of wat zichtbaar is, niet van een latere periode dan de bouwperiode dateert. Het is helaas vaak zo dat de sporen die nog zichtbaar zijn niet dateren van de bouwperiode, maar van een latere ingreep. Dit wil overigens niet zeggen dat deze afwerkingen geen waarde kunnen hebben.

In een interieur heeft het decaperen van de steen geen nadelig effect op de conditie van de steen. Bij natuursteen dat wordt blootgesteld aan weer en wind kan dat zeker wel het geval zijn. Mergel kan relatief gemakkelijk gedecapeerd worden; met een schaaf is de buitenhuid van de steen al snel verwijderd en lijkt de steen weer als nieuw. Het opschaven van buitengevels van mergel komt helaas nog op grote schaal voor (5.16). Naast het verwijderen van de oorspronkelijke huid van het gebouw en dus eventueel aanwijzingen

over de bouwgeschiedenis, wordt door deze bewerking ook een huid van de steen gehaald die er voor zorgt dat de steen beter bestand is tegen weer en wind. Deze huid wordt gevormd doordat kalkrijk water in de steen aan het oppervlak van de steen verdampt, waarbij de opgeloste kalk achterblijft. Dat zorgt ervoor dat de steen aan het oppervlak net even wat harder wordt, zonder dat het een nadelig effect heeft op de duurzaamheid van de steen, integendeel. Overigens is het een fenomeen dat niet alleen maar is voorbehouden aan mergel. De Franse restauratiearchitect E.E.Viollet-le-Duc schreef al in 1864 over dit fenomeen bij Franse kalkgesteenten en ook van andere steensoorten is bekend dat zij taaier en moeilijk te bewerken worden nadat ze na de winning uit de groeve zijn uitgedroogd.⁴ Door het weghalen van de huid van de steen wordt deze gevoeliger voor verwerking en neemt hij gemakkelijker vocht op. Ook het insmeren van de steen na het opschaven met een waterwerende laag kan een averechts effect hebben, omdat de steen vervolgens ook minder gemakkelijk droogt.

Tegenwoordig wordt door de firma Kleijnen en Rouwet wel gebruik gemaakt van kalkwater om de gevels te behandelen. Daarvoor wordt het water gebruikt dat drijft op de natte kalk, die wordt gebruikt voor het samenstellen van mortel. Dit water is verzadigd met kalk en zal mogelijk dus eveneens een huid vormen op de steen, maar of dat een zelfde verduurzaming betekent als de huid die de steen zelf vormt is niet zeker. Kosten en moeite kunnen dus bespaard worden door de mergel gewoon niet op te schaven.

Verwerking

De gesteenten die in Nederlands Limburg zijn gebruikt als bouwsteen hebben zeer uiteenlopende eigenschappen. Het gaat in veel gevallen om sedimenten die voornamelijk bestaan uit kwarts of kalk, maar wat sterk verschilt is de hardheid van de verschillende gesteenten en hun gevoeligheid voor verwerking. Nu moet om te beginnen niet gedacht worden dat er een directe relatie bestaat tussen deze twee eigenschappen. Dat een steen hard is wil niet zeggen dat deze ook duurzaam is. Het is een wijd verbreid misverstand dat een zachte steen, bijvoorbeeld mergel, niet weersbestendig zou zijn. In het verleden is dit idee er echter wel de oorzaak van geweest dat mergel niet meer werd gebruikt als bouwsteen en dat de steen ook werd vervangen door andere steensoorten bij restauraties (zie bijvoorbeeld Quist 2011b).

De samenstelling van de steen speelt natuurlijk wel een rol als het gaat om de duurzaamheid van de steen. Kwarts is een zeer weersbestendig mineraal, terwijl calciumcarbonaat, het hoofdbestanddeel van kalkstenen, minder weersbestendig is. Binnen de zandgesteenten die in Limburg als bouwsteen zijn gebruikt zijn er echter verschillen te zien wat betreft de duurzaamheid van de steen.

⁴ Een vertaling van dit schrijven van E.E. Viollet-le-Duc uit deel 7 van de Dictionnaire raisonné uit 1864 (p.121-130) staat in Slinger et al. 1980, p.84-89.

5.17



Zandsteen

De Luikse kolenzandsteen (Carboonzandsteen), die met name is gebruikt van de 10de tot de 12de eeuw, is bij veel monumenten voor een groot deel vervangen door andere gesteenten, omdat de steen vaak niet gehandhaafd kon worden. Deze kolenzandsteen bestaat niet alleen uit kwarts, maar het bevat ook kleiachtige bestanddelen die ervoor zorgen dat de steen in vrij hoog tempo delamineert. Naar aanleiding van de schade aan de kolenzandsteen aan de voet van het westwerk van de Stifstkerk in Thorn is in 2016 en 2017 een onderzoek gedaan door de TU Delft om meer te begrijpen van het verweringsmechanisme dat speelt bij deze steen.⁵ Helaas is nog geen eindrapportage van dit onderzoek beschikbaar, maar inmiddels is wel duidelijk dat het verval van de steen te wijten is aan de degradatie van het materiaal dat de grove korrels in de steen bijeenhoudt. De grove korrels in de kolenzandsteen, bestaande uit onder andere kwarts, hematiet en rutiel, worden bijeengehouden door een fijnkorrelige massa van klei en chloriet en verweerde glauconiet, mica en veldspaat. Het is deze fijnkorrelige massa die op den duur scheurtjes gaat vertonen, waardoor de steen uiteenvalt (5.17).

Zuivere zandstenen, zoals de Nivelsteiner zandsteen en kwartsiet van Holset en Lemiers zijn over het algemeen meer duurzaam. Bij Nivelsteiner zandsteen is soms de steen niet voldoende verkit, waardoor het uiteenvalt in de kwartskorrels waaruit het is opgebouwd. Dit zou er de oorzaak van zijn dat Nivelsteiner zandsteen in sommige gevallen is vervangen. Bij de Catharinakerk in Eindhoven (gebouwd tussen 1861 en 1867), een vroege kerk van architect P.J.H. Cuypers, is Nivelsteiner zandsteen gebruikt die soms niet voldoende verkit was, waardoor in de jaren '80 van de vorige eeuw een deel van deze zandsteen aan het gebouw is vervangen. Ook bij de Congreskolom in Brussel (gebouwd tussen 1850

5.17 Doorgezaagd stukje kolenzandsteen, afkomstig van de onderbouw van de toren van de Stifstkerk in Thorn. Het gedeelte rechts is het zichtvlak van het blok geweest. (H.J. Tolboom 2016).

⁵ Het onderzoek vindt plaats onder leiding van Dominique Ngan-Tillard, TU Delft, afdeling CITG. Met dank aan Dominique voor de door haar aangeleverde tussenstand van het onderzoek.



5.18

5.19

en 1859) speelde dit probleem, waardoor niet lang na de bouw een deel van de blokken vervangen moest worden.

Kalksteen

Bij kalksteen is het niet alleen de verkitting van de steen die een probleem kan vormen. Er zijn wel gevallen aan te wijzen waarin het er op lijkt dat de steen te weinig samenhang heeft en daardoor snel verweert. De kalkgesteenten die in het verleden werden gewonnen in Bocholtz, die gerekend worden tot de Kunrader steen, zijn soms buitengewoon weervast, maar er komen ook lagen in voor met zandkorrels die nauwelijks aan elkaar verbonden zijn.

De voornaamste oorzaak van de verwerking van kalkgesteenten hangt echter samen met het gegeven dat de steen oplost in water. Het oppervlak van de steen dat in contact komt met bijvoorbeeld regenwater zal op den duur oplossen. Daarbij blijven de harde delen, zoals fossielen, langer in vorm maar verdwijnen de zachte gedeelten als eerste. Afhankelijk van de opbouw van de steen en de aanwezigheid van fossielen krijgt de steen dus op den duur een bepaalde tekening. Een wand van glad geschaafde mergel kan zo door de aanwezigheid van fossielen een levendig aanzien krijgen en blokken Naamse steen krijgen soms een prachtige gelaagde tekening.

Mergel

Blokken mergel kunnen soms door weer en wind zo zacht zijn geworden dat ze ten prooi vallen aan solitaire wespen en bijen, die gangen graven in de steen.⁶ Dit gebeurt niet bij verse blokken, hoe zacht deze soms ook kunnen zijn. Blokken mergel die weinig samenhang meer hebben in wanden die bestraald worden door de zon zijn vaak in trek bij deze insecten. Het feit dat deze beestjes in staat zijn om gangen te maken in de mergel is een indicatie dat de steen niet voldoende stevigheid meer bezit (5.18). Weldra zal een dergelijk blok geheel uiteenvallen.

5.18 Deze blokken mergel aan het exterieur van het bastion Saksen, een onderdeel van de Hoge Fronten in Maastricht, zijn volledig door wespen of bijen gekoloniseerd. Deze blokken zijn niet meer te repareren of te behandelen tegen verder verval. In dit geval kan alleen besloten worden om de blokken verder te laten vervallen of te vervangen. Deze blokken worden vervangen om vervolproblemen te voorkomen. (H.J. Tolboom 2017).

5.19 Repareren met een mortel heeft alleen zin wanneer de steen waarop het wordt aangebracht nog in een goede conditie verkeert. Wanneer dat niet zo is laat al vrij snel de mortel met een deel van de steen los. (H.J. Tolboom 2017).

⁶ Met dank aan Huub van der Ven (RCE) voor deze informatie.

Het maakt natuurlijk nogal uit in hoeverre de mergel wordt bloot gesteld aan weer en wind. De pinakels die op de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht waren gezet in periode tussen 1877 en 1885 “waarvan de meest geëxponeerde delen thans, na nog geen 60 jaar, geheel verweerd waren”, moesten in 1930 al weer vervangen worden, aldus de notulen van een vergadering van de Rijkscommissie voor de Monumentenzorg in oktober 1931, die onder andere ging over het verloop van de restauratie en de kritiek op het verdwijnen van de pinakels van de toren van de Sint-Janskerk (Rijkscommissie voor de Monumentenzorg 1931). Blokken die opgesloten zitten in vlak muurwerk kunnen veel langer meegaan dan 60 jaar: vaak genoeg dateren ze nog van de bouw.

Restauratie

Omdat ook natuursteen nu eenmaal niet eeuwig meegaat, zal het op zeker moment noodzakelijk zijn dat er herstelwerkzaamheden uitgevoerd worden en uiteraard zal dat eerder zijn aan de kwetsbare delen van een gebouw, die het meest zijn blootgesteld aan weer en wind. Wanneer een deel van een blok steen is beschadigd of ontbreekt, kan er voor gekozen worden om het blok aan te helen (5.19). Dat kan door een stuk steen van dezelfde soort in te boeten of door een aangepaste mortel te gebruiken.

Vaak komt het er bij restauraties echter ook op neer dat een blok steen in zijn geheel vervangen moet worden. In het verleden is dat nog wel eens aanleiding geweest om opnieuw te overwegen welke steensoort gebruikt zou moeten worden. De oude steen was immers aan vervanging toe en door een andere steensoort te gebruiken als vervangsteen zou het kunnen zijn dat het nieuwe werk langer meegaat. Soms is ook de gebruikte steensoort niet meer of niet voldoende verkrijgbaar. Zo zijn er in het verleden verschillende redenen aangevoerd om een steensoort te vervangen.

Mergel

In het vorige hoofdstuk is gesproken over het gebruik van mergel voor zeer bewerkelijke onderdelen van gevels, zoals pinakels, traceringen en balustrades. Dat brengt met zich mee dat deze onderdelen ook extra gevoelig zijn voor verwering en in veel gevallen al een keer zijn vervangen. De eerder genoemde blindtraceringen van het Maastrichtse Dinghuis en de klauwstukken naast de topgevels van het nabijgelegen stadhuis zijn al een keer vervangen, respectievelijk in 1979 en omstreeks 1990. In deze gevallen werd er voor gekozen om verse mergel te gebruiken als vervangsteen. Op zich een volkomen logische keuze, aangezien het oorspronkelijke werk ook van mergel was en goede mergel beschikbaar was. Lange tijd was het vervangen van oude mergel door verse mergel echter geen vanzelfsprekendheid. In 1912 schrijft A.J.A. Flament over de gebroeders Reintjens (Winand en P. en L.), mergelwerkers die veel werk hebben verzet aan restauraties van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek, de Sint-Servaasbasiliek, de Sint-Matthiaskerk en de Sint-Janskerk in Maastricht, maar ook in andere plaatsen in Limburg. Opvallend is dat ze niet alleen in



5.20

mergel werkten “maar ook in Savonnièressteen”. Juist omdat de steen zo zacht was, hadden men weinig vertrouwen in het materiaal en werd het vervangen door andere kalkstenen, zoals de Franse Savonnières. De ramen in het koor van de Sint-Pancratiuskerk in Mesch lijken een voorbeeld van te zijn (5.20). In een koor van mergel bevinden zich vensterharnassen van witte Franse kalksteen, die dateren van de restauratie onder architect J. Kayser en die plaatsvond even voor 1880. In zijn proefschrift over het vervangen van steensoorten bij restauraties geeft Quist (2011a) meer voorbeelden van het vervangen van mergel door witte Franse kalksteen bij restauraties.

Kolenzandsteen

Naast mergel is ook de kolenzandsteen uit het Luikse op grote schaal vervangen, maar in tegenstelling tot mergel is deze kolenzandsteen dan ook al lange tijd niet meer gewonnen en moest er wel gezocht worden naar alternatieven. We mogen er van uit gaan dat dit bij de 11e-eeuwse en 12e-eeuwse gebouwen op grote schaal heeft plaats gevonden. Bij de restauratie van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek in Maastricht die plaatsvond aan het einde van de 19e eeuw, werd bijvoorbeeld vrijwel de gehele buitenhuid vervangen van de kerk, die grotendeels opgetrokken zal zijn geweest uit Luikse kolenzandsteen. Hierover werd in 1889 nog een interessante discussie gevoerd in De Maasgouw (C.U. 1889, p.125-126), waarin ooggetuigen van de ingrijpende restauraties die indertijd aan de Sint-Servaasbasiliek en de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek plaatsvonden, veronderstellen dat deze kerken voornamelijk opgebouwd zijn geweest uit kolenzandsteen. Her en der zijn aan deze

5.20 Vensters in het koor van de Sint-Pancratiuskerk in Mesch. Bij de restauratie van de kerk onder leiding van J. Kayser in 1888 en 1889 werden deze ramen uitgevoerd in Franse kalksteen. De eerdere vensters zullen zeer waarschijnlijk uitgevoerd zijn geweest in mergel (Marres 1962, p.120-121) (H.J.Tolboom 2017).



5.21 Oostpartij van de Sint-Servaasbasiliek in Maastricht met nog steeds duidelijk zichtbaar de rode zandsteen die dateert van de restauratie van de kerk eind negentiende eeuw. (W.J. Quist 2010).

kerken inderdaad nog restanten van deze bouwsteen bewaard gebleven, met name op beschutte plekken en aan de plint. Bij de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek was volgens hetzelfde artikel uit 1889 de kolenzandsteen vóór de 19e eeuw al door diverse gesteenten vervangen, waaronder Kunrader en mergel uit diverse groeves. Bij de grote restauraties aan het einde van de 19e eeuw was vervolgens een “uitheemsche zandsteen” gebruikt, wat werd betreurd (C.U.1889, p.126). Het is opmerkelijk hoe indertijd al waarde werd gehecht aan het gebruik van de oorspronkelijke bouwsteen bij restauraties, want aan het einde van de 19e eeuw was het verre van gebruikelijk dat dit bij restauraties ook werd gedaan. Bij de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek is indertijd de natuursteen aan het exterieur van de kerk voor een groot deel vervangen door Famenniaan zandsteen uit de Ardennen, Udelfanger zandsteen en zandsteen uit Luxemburg (Ernzen/Larochette).⁷

Bij de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek had architect W. Sprenger de dagelijkse leiding over de werken, maar bij veel keuzes werd P.J.H. Cuypers betrokken als adviseur. In dezelfde tijd was Cuypers betrokken bij de restauratie van de Sint-Servaasbasiliek in Maastricht, waar ook op grote schaal de Luikse kolenzandsteen werd vervangen.

Ook daar is gekozen voor steensoorten die oorspronkelijk niet aan het gebouw voorkwamen. Het gebruik van rode zandsteen (Hynckel) als vervangende steen bij de restauratie van de absis en flankerende torens kreeg al kort na de restauratie in 1875 felle kritiek (Van Leeuwen 1995, p.77-78), maar ook het vervangen van kolenzandsteen in 1888 aan de westpartij van de kerk werd bekritiseerd (5.21). Het was dus zeker niet voor iedereen vanzelfsprekend dat steensoorten zomaar vervangen konden worden door andere soorten.

In 1984 werd bij de Sint-Servaasbasiliek opnieuw gediscussieerd over de vraag in hoeverre het nodig was dat blokken kolenzandsteen vervangen werden die zich bevonden aan de onderste geleding van het westwerk. In een advies van 5 oktober 1984 zette de toenmalige natuursteendeskundige van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg, G. Overeem, vraagtekens bij het voornemen van de architect om hier blokken steen te vervangen.⁸

⁷ Archief Regionaal Historisch Centrum Limburg, toegangsnr. 21.210B, inv.nr.2184, Correspondentieboek 1887-1894. Voor de restauratie van de Onze-Lieve-Vrouwebasiliek worden in deze jaren bestellingen gedaan bij groeves in Fontin-Esneux. Volgens Francis Tourneur (Pierres et Marbres Wallonies) leverden deze groeves Famenniaan zandsteen.

⁸ Natuursteencollectie RCE, Doos Maastricht, map St.Servaas. Advies Overeem (= Overeem) aan de heer De Wit, d.d. 5 oktober 1984.

De architect had het voornemen blokken te vervangen in “nieuwe kantige Grauwacke” omdat het onderscheid tussen de lisenen en de velden tussen de lisenen nauwelijks meer zichtbaar was, doordat de kolenzandsteen sterk was verweerd juist bij de lisenen. Bij de geledingen erboven was dit onderscheid tussen lisenen en de ertussen gelegen velden wel duidelijker. Om nu ook de architectuur van de onderste geleding meer te laten spreken zou deze vervanging nodig zijn volgens de architect. Overeem constateerde echter dat er geen technische noodzaak was om de oude blokken te vervangen en pleitte dan ook voor meer terughoudendheid bij het vervangen van de steen. Uiteindelijk is er toch nog een deel vervangen in Grauwacke, maar niet alle lisenen zijn compleet vernieuwd, wat aanvankelijk het voorstel was van de architect. De nieuwe blokken zijn afgewerkt op een manier die afwijkt van de bewerking die hier oorspronkelijk gezeten kan hebben. Met een pneumatische hamer en een vlakke beitel is de steen van een soort scharreerslag voorzien, maar door de kantige zuivere vorm van de blokken steken ze sterk af ten opzichte van het oude omliggende werk.

Eenzelfde situatie deed zich voor met de spiltrap van kolenzandsteen in de zuidelijke toren van het westwerk van de Sint-Servaasbasiliek.⁹ Deze was sterk uitgesleten en de architect had het plan opgevat om de treden aan te vullen met treden van Grauwacke zodat de trap weer beter beloopbaar zou zijn. Ook in dit geval werd door Overeem bepleit om het ongemak voor lief te nemen en de oude trap te respecteren, wat uiteindelijk ook gebeurd is. “Of, en daar zou ik met nadruk voor willen pleiten, zullen wij het ongemak accepteren, de beschadigingen plaatselijk op een voorzichtige wijze herstellen en deze zeer bijzondere en sfeervolle ruimte waar de eeuwen letterlijk weggesleten zijn (het argument klinkt heel zwak maar is heel wezenlijk) bewaren?”, aldus het pleidooi van Overeem.

In 2016 speelt er bij de Stiftkerk in Thorn hetzelfde probleem met kolenzandsteen. Vrij bijzonder is dat het hier gaat om een westwerk van kolenzandsteen waarvan een groot gedeelte nog origineel is. Het basement van het westwerk is ooit wel vervangen, de buitenhuid van de kolenzandsteen is vrijwel overal verloren gegaan en de zuidelijke traptoren aan het westwerk is een reconstructie van omstreeks 1900, maar veel van de onderbouw van de toren en de noordelijke traptoren dateert nog van de bouwtijd (5.22). Helaas is ook hier veel van de kolenzandsteen er zeer slecht aan toe. De blokken delamineren zowel in de richting van het leger als parallel aan de gevel.

In Maastricht en Thorn is in ieder geval nog iets van de kolenzandsteen bewaard gebleven. In het nabijgelegen Aldeneik werd de westbouw van de 12e-eeuwse Sint-Annakerk, die was uitgevoerd in kolenzandsteen, al in 1890 geheel vervangen door Naamse steen (Daniëls 1975, p.33). In 1975 wordt over deze reconstructie door architect J. Daniëls opgemerkt dat de steen “wel wat al te glad en afwijkend van de oude muurconstructie” is afgewerkt om origineel te zijn, en in een architectuurgids uit 1992 heeft men het terecht

⁹ Natuursteencollectie RCE, Doos Maastricht, map St.Servaas. Advies Overeem aan De Wit, d.d.21 oktober 1986.



over een herbouw, al wordt hier abusievelijk mergel als oorspronkelijke steen aangeduid (Esther 1992). Deze ingreep was het werk van architect M. Christiaens uit Tongeren.

Bij de romaanse St. Barthélemykerk in Luik, eveneens grotendeels van kolenzandsteen opgetrokken, is bij de restauratie rond de laatste eeuwwisseling een uitgebreid onderzoek gedaan vooraleer ook maar iets werd gedaan aan het gebouw. Onder andere is vastgelegd dat de kolenzandsteen tijdens de bouw van de kerk afgewerkt was met een vlakke bijl of beitel, maar ook met een randslag (Tourneur 2001, p.105-122). Er is een inventarisatie gemaakt van de vervangende steensoorten daterend van eerdere herstellingen die aan de kerk werden aangetroffen, onder andere vergelijkbare zandstenen uit de Ardennen, die echter wat meer okerkleurig waren. Er was ook gebruik gemaakt van blauwe steen (hardsteen of Naamse steen) en van okerkleurige kalkstenen uit het noordoosten van Frankrijk, die dan vooral waren gebruikt voor het beeldhouwwerk. Als mogelijke vervangende steensoorten bij de restauratie in 2001 werden genoemd: zandsteen uit Luxemburg (La Rochette), Ruhrsandstein uit Duitsland en zandsteen uit de omgeving van Trier. Uiteindelijk heeft

men als vervangende steen een rode zandsteen uit de Eifel gekozen, met als belangrijkste argument dat een steen gezocht werd die vergelijkbare eigenschappen heeft als de kolenzandsteen en voldoende voorhanden is. Dat de kleur van de steen nogal afwijkt, vond men op zich geen bezwaar, want de steen aan het exterieur van de kerk is tijdens dezelfde restauratiecampagne geheel voorzien van een kleurige afwerking, die teruggaat op de kleurige afwerking die het na de bouw lange tijd moet hebben gehad (Hautecler 2001, p.163-187). De steen is wel afgewerkt conform het nog resterende oude werk, dus met een vlakke bijl of brede vlakke beitel en een randslag die is uitgevoerd met een bordijzer (smalle vlakke beitel).

Naamse steen

Het begrip Naamse steen (Maaskalksteen) is een verzamelnaam voor diverse blauw-grijze harde kalkstenen, gevormd zo'n 340 miljoen jaar geleden en gewonnen in groeves die verspreid liggen langs het gedeelte van de Maas tussen Dinant en Maastricht. Veel van deze groeves zijn inmiddels gesloten en het is niet gemakkelijk om Naamse steen te bekomen. Op dit moment heeft men nog de beschikking over de steen van Vinalmont en de steen van Longpré. Deze verschillen nogal van de Calcaire de Meuse die tegenwoordig nog gewonnen wordt in de groeve En Gore bij Sclayn, maar die helaas niet meer publiek verhandeld mag worden. Het bedrijf is in handen van het Waalse Gewest en levert alleen aan openbare werken.

5.22 Sterk verweerde blokken kolenzandsteen aan het onderste gedeelte van het westwerk van de Sint-Michaëlskerk (Stiftskerk) in Thorn (H.J. Tolboom 2016).

Het is juist deze Naamse steen uit Sclayn (Calcaire de Meuse) die zo vaak wordt aangetroffen in historische bouwwerken in Limburg en dan vooral in Maastricht. De steen heeft veel weg van Belgische Blauwe Hardsteen (Petit Granit) en neemt door het te polijsten ook een vergelijkbare donkere kleur aan met blauwe en bruine tinten (5.23). Ook komen er fossielen in voor, zij het dat niet zoals bij hardsteen veel fragmenten van crinoïden voorkomen die gelijkmatig zijn verdeeld over de steen. Ook neemt de Calcaire de Meuse een wat meer donkergrijze verweringskleur aan die beter aansluit bij de Belgische Blauwe hardsteen dan bij de Calcaire de Vinalmont. Deze laatste wordt op den duur meer zilvergrijs en ook tekenen zich bij deze steen op den duur de verschillende afzettingen duidelijk af, waardoor de steen een gestreept uiterlijk krijgt.

Op zich is Belgische Blauwe Hardsteen als vervanger van de Calcaire de Meuse dus geen slecht alternatief. Bij de restauratie van het Stokstraatkwartier in Maastricht is dan ook gekozen voor het gebruik van deze steen als vervangsteen. Bij de laatste restauratie van het Maastrichtse stadhuis en bij de restauratie van de Sint-Janskerk heeft deze manier van vervangen echter wel een heel merkwaardige wending gekregen. Daar is als vervangsteen van de Naamse steen gebruik gemaakt van Ierse hardsteen. Op zich is de Ierse hardsteen wat kleur en structuur betreft geen slecht alternatief, maar een groot nadeel van het materiaal is het gebrek aan diversiteit van uitzicht. De steen is zeer homogeen van uiterlijk, wat men een kwaliteit zou kunnen noemen, maar wat bij gevels zoals het stadhuis en bij de Sint-Janskerk storend werkt. Deze gevels zijn samengesteld uit blokken steen met diverse tinten en de blokken Ierse hardsteen tekenen zich daarin al te zeer af, wat in beide gevallen nog eens benadrukt wordt door de afwijkende manier waarop de blokken zijn afgewerkt in vergelijking met het oude omliggende werk.

Restauraties restaureren

In de 19e eeuw zijn onder leiding of naar advies van architect P.J.H. Cuypers een groot aantal historische gebouwen ingrijpend gerestaureerd. Bij deze restauraties zijn onderdelen van natuursteen vervangen of gereconstrueerd waarbij soms steensoorten zijn gebruikt die niet altijd even goed bestand bleken tegen weersinvloeden. Onderdelen van natuursteen die indertijd zijn vervangen zijn daarom inmiddels soms alweer vervangen, waarbij ook niet zelden weer een andere soort steen is gebruikt.

5.23 Exterieur van een gebouwtje op het terrein van de groeve En Gore langs de Maas bij Sclayn (B). Heel goed zichtbaar zijn de verschillende tinten die de Naamse steen uit de verschillende lagen van de groeve op den duur krijgt. Ook bij de verse steen ziet men verschillen, maar door verwerking worden deze nog prominenter. (H.J. Tolboom 2014).





Bekend is bijvoorbeeld het gebruik van Udelfanger zandsteen. Onder andere bij de restauratie van de Sint-Servaasbasiliek heeft Cuypers deze steen gebruikt als vervangsteen, waarschijnlijk voor het vervangen van mergel. In 1984 werd er door Natuursteenadviesbureau Schellevis uit Veenendaal een rapport geschreven in opdracht van architectenbureau T. van Hoogevest uit Amersfoort, waarin werd gezegd dat de balustrade op het schip van de kerk was gemaakt van “Mergel, Udelfangerzandsteen, Bentheimerzandsteen en een Udelfangergelijke zandsteensoort”.¹⁰ Vrijwel zeker dateert de Udelfanger zandsteen van de restauratie onder architect Cuypers. In het rapport werd voorgesteld om de balustrade van de Sint-Servaasbasiliek te vervangen in basaltlava. Als reden voor het gebruik van basaltlava werd genoemd dat de steensoort “bewezen heeft de eeuwen te kunnen trotseren en in voldoende mate en afmetingen voorhanden is”. Kalksteen als vervangende steen viel af vanwege het “agressieve milieu”, zandsteen is onmogelijk gemaakt door het “silicosegevaar” en tufsteen zou afvallen “vanwege de sterk wisselende kwaliteit en de geringere houdbaarheid van de steen die momenteel uit de groeve komt”.¹¹ Basaltlava uit de omgeving van Mayen(D) en Volvic (F) werden voorgesteld als geschikte gesteenten. Uiteindelijk is basaltlava uit Mayen gebruikt en bekroond een balustrade van een nagenoeg zwarte steen het schip van de Sint-Servaasbasiliek (5.24).

Ook de balustrade op de onderste geleding van de toren van Sint-Landricuskerk in Echt is in een eeuw tijd al drie keer in verschillende materialen uitgevoerd. De balustrade is

5.24 De balustrade van basaltlava op de Sint-Servaasbasiliek in Maastricht. (H.J. Tolboom 2017).

¹⁰ Natuursteencollectie RCE, Doos Maastricht, map St.Servaas. Rapport Schellevis d.d. 28 september 1984, p.4.

¹¹ Natuursteencollectie RCE, Doos Maastricht, map St.Servaas. Rapport Schellevis d.d. 28 september 1984, p.9.

tijdens een restauratie van het kerkgebouw in de negentiende eeuw uitgevoerd in Franse kalksteen, waarschijnlijk Savonnières. Tijdens de WO II is de toren zwaar beschadigd geraakt en deels verloren gegaan. Het bovenste deel van de toren is dan ook naar een ontwerp van architect Theo Verlaan uitgevoerd kort na de oorlog in een combinatie van baksteen, tufsteen en mergel. De balustrade op de onderste geleding werd indertijd gereconstrueerd in tufsteen, maar reeds voor de laatste eeuwwisseling raakte deze alweer in verval en werden er plannen gemaakt om deze opnieuw te vervangen. Opnieuw Ettringer tufsteen gebruiken had geleet op de ervaringen niet de voorkeur en besloten is in 2008 om mergel uit Sibbe te gebruiken voor de reconstructie, om dicht bij de materialen te blijven die waren gebruikt voor de kerk (5.25). Delen van de 19e-eeuwse kalkstenen balustrade en van de tufstenen balustrade die nog goed zijn, blijven bewaard naast de traptoren.



5.25

Vormgeving

Bij de Sint-Janskerk in Maastricht heeft de restauratiegeschiedenis van de toren niet alleen maar zijn sporen achtergelaten in het materiaalgebruik en de afwerking van de steen. Uiteraard is de kleurige afwerking van de toren die opnieuw is aangebracht in 1983, één van de eerste dingen die opvalt aan de toren (zie ook het artikel van A. Friedrichs in deze syllabus). Een andere, minder opvallende eigenaardigheid bestaat uit een reeks bollen als beëindiging van de balustrades bovenop en onderaan de lantaarn, op plaatsen waar meestal een pinakel de bekroning van een dergelijk onderdeel vormt. Er hebben ook ooit pinakels gestaan op deze beëindigingen, maar al bijna een eeuw bevinden zich daar nu deze bollen. Ze werden gemaakt bij de restauratie die plaatsvond rond 1930, onder leiding van architect Sprenger, en kwamen in de plaats van een reeks pinakels, die bij een eerdere restauratie tussen 1877 en 1885 waren ontworpen door P.J.H. Cuypers. Niet iedereen was even gecharmeerd van deze verandering, en er werd dan ook stevig over gediscussieerd. Liefhebbers in Maastricht waren van mening dat de bollen een armoedig gezicht waren, maar vanuit de Rijksoverheid werd de aanpassing toegejuicht. De voorzitter van de Afdeeling voor Behoud en Herstel van de Rijkscommissie voor de Monumentenzorg, Jan Kalf, was van mening dat de pinakels van Cuypers niet alleen een verzinsel waren maar dat ze ook “in strijd geacht moeten worden met den geest van

5.25 Links van de traptoren de balustrade en pinakels op de Sint-Landricustoren in Echt, gemaakt in 2008 in Sibbersteen. Rechts van de traptoren de eerdere balustrade van Ettringer tufsteen. (H.J. Tolboom 2017).

den toren” (Rijkscommissie voor de Monumentenzorg 1931). Beter zou het dan zijn om een vorm toe te passen die meer aansloot bij de vormgeving van de toren, ondanks dat de commissie erkende dat de oplossing op zichzelf “niet bijzonder fraai” was. Tot op heden staan nog steeds deze bollen op de ingekorte pinakels rond de toren. De kritiek op de veranderingen die omstreeks 1930 plaatsvonden aan de toren van de Sint-Janskerk maakt onderdeel uit van een debat dat in deze periode op meer plaatsen werd gevoerd. Bij diverse restauraties werd indertijd vanuit de Rijkscommissie voor de Monumentenzorg toegestaan of zelfs gestimuleerd dat architecten een eigen invulling gaven aan een bouwdeel dat toegevoegd werd aan een monument. Op kleinere schaal is later nog een keer de vormgeving van de toren aangepast. Bij de restauratie rond 1983 werden delen van de pinakels die zich aan de steunberen van de toren bevinden vervangen. Hierbij werd de vorm van de pinakels gerespecteerd, de invulling van het loofwerk aan deze pinakels – de zogenoemde hogels – is echter overgelaten aan een beeldhouwer, Frans Gast. Hij ontwierp een hogel die herkenbaar anders is dan de hogels die nog aanwezig waren, maar bleef wel trouw aan het concept van een hogel.

Vervangende steen afwerken

Al eerder is gesproken over de recente vervangingen van Naamse steen aan het Maastrichtse stadhuis. De nieuwe blokken zijn gemakkelijk te onderscheiden van de oude blokken. Niet in de laatste plaats komt dit door de wijze waarop de blokken zijn afgewerkt. Bij het stadhuis is het verschil nog beperkt. De oude blokken zijn afgewerkt met een frijnslag, zij het dat de voorafgaande bewerkingen van het zichtvlak zich nog duidelijk aftekenen. Vooral met strijklicht zijn de oneffenheden goed zichtbaar. Het zichtvlak van de nieuwe blokken Ierse hardsteen zijn gefrijnd nadat ze machinaal op maat zijn gezaagd, waardoor oneffenheden ontbreken en het werk een ander karakter krijgt dan de oude omgeving. Nog opvallender is het contrast tussen de oude en nieuwe blokken die zich bevinden in de gevels van de Sint-Janskerk. De nieuwe blokken zijn gezaagd en daarna gefrijnd, de oude blokken zijn grof afgewerkt geweest, waarschijnlijk met puntbeitels, wat voor een deel niet meer te zien is door verwerking van het oppervlak.

Dat het contrast tussen oud en nieuw niet zo groot hoeft te zijn is bijvoorbeeld te zien bij het eerder genoemde Dinghuis in Maastricht. Dit voorbeeld laat zien hoe de keuze en de bewerking van de vervangende steen ervoor kan zorgen dat ingrepen herkenbaar blijven zonder dat het totaalbeeld te zeer uiteen valt in een oud en een nieuw gedeelte. In de periode 1926-1928 werd de middeleeuwse voorgevel van het gebouw gerestaureerd. De dubbele trap, die in de 18e eeuw was verwijderd, was reeds eerder gereconstrueerd. De steen voor deze reconstructie is een Belgische Blauwe Hardsteen en de steen is indertijd levendig bekapt (5.26). Levendiger dan de oude steen aan de gevel. Op de steen zijn sporen te zien van bouchardehamers en tandijzers naast ceselen, terwijl dat bij de oorspronkelijke steen veel minder prominent aanwezig is. Op de oude blokken in de gevel is

5.26
5.275.28
5.29

5.26 De omstreeks 1920 gereconstrueerde trap voor het Dinghuis is uitgevoerd in hardsteen en afgewerkt met een brede vlakke beitel (een ceseel), waar nog de vooraf gegane bewerking met een bouchardehamer doorheen schemert. (H.J. Tolboom 2017).

5.27 Detail van de zijgevel van het Dinghuis in Maastricht. Deze bewerking, uitgevoerd met een puntige beitel en een randslag met een smalle vlakke beitel is waarschijnlijk de oorspronkelijke afwerking van de Naamse steen aan deze gevel. (H.J. Tolboom 2017).

5.28 In de jaren 1926-1928 werd de gevel van het Dinghuis gerestaureerd waarbij een deel van de gevel werd vervangen in hardsteen. De blokken die indertijd zijn gemaakt zijn afgewerkt met een bewerking die aansluit bij de oorspronkelijke bewerking, met dit verschil dat er een boucharde is gebruikt voor het bewerken van het vlak in plaats van een puntbeitel, waardoor er toch een zeer subtiel verschil is tussen oud en nieuw steenhoutwerk. (H.J. Tolboom 2017).

5.29 In 1979 werd de gevel van het Dinghuis opnieuw onder handen genomen en een flink deel van de blokken vervangen. Als vervangsteen werd Naamse steen gebruikt (links), maar de oorspronkelijk gebruikte Naamse steen (rechts te zien, met her en der reparatiemortel) is wat donkerder van kleur. Vooral de bewerking van de vervangende steen wijkt sterk af van de oorspronkelijke bewerking (eerst vlak gezaagd en daarna gescharreerd met een ceseel). (H.J. Tolboom 2017).

5.30
5.31



5.30 In de Maastrichtse Stokstraat zijn bij restauraties in de vorige eeuw blokken steen vervangen. Er is getracht om de blokken een afwerking te geven die doet denken aan de afwerking van de oude stenen, maar men heeft de bewerkingen in een andere volgorde toegepast en daardoor valt de imitatie door de mand. Deze blokken in de gevel van Stokstraat 13 zijn eerst gezaagd, dan gefrijnd met een zogenoemde steekslag en vervolgens met een puntijzer en een boucharde hier en daar nog nabewerkt. (H.J. Tolboom 2017).

5.31 De steenhouwer die deze blokken gemaakt heeft voor de gevel van Stokstraat 1 heeft zich er wel erg gemakkelijk van af gemaakt als dat wordt vergeleken met het steenhouwwerk aan Stokstraat 13. Na het zagen heeft hij het blok gescharreerd en daarna met een bouchardehamer hier en daar een klap gegeven. (H.J. Tolboom 2017).

een bewerking te zien die veel verfijnder is uitgevoerd. De randen zijn afgewerkt met een fijne, smalle randslag (ongeveer 1 cm breed) en de vlakken daartussen zijn zeer fijntjes bewerkt met een puntig gereedschap (5.27). De bewerking van de gereconstrueerde trap wijkt dus af van de bewerking op de gevel.

Bij de restauratie in de periode 1926-1928 is een deel van de kruisvensters hersteld. Ook deze onderdelen zijn van Belgische Blauwe Hardsteen (hoewel men in het bestek uitging van Naamse steen¹²), maar ze zijn op dezelfde manier bewerkt als de oude blokken in de gevel en nu, na bijna een eeuw te zijn blootgesteld aan het weer, zijn ze nauwelijks meer van het oude werk te onderscheiden (5.28). In 1979 is de gevel nog een keer onder handen genomen, waarbij diverse blokken Naamse steen zijn vervangen. Deze blokken zijn anders afgewerkt dan de blokken van de eerdere restauratie. Ze zijn bewerkt met een ceseel en soms ook met een puntijzer (5.29). Deze blokken steken dan ook aanmerkelijk meer af tegen de oudste blokken in de gevel. De afwerking is geheel anders en ze worden door verwerking steeds lichter van kleur. Waarom de architect en/of de steenhouwers in 1979 voor een dergelijke afwijkende bewerking hebben gekozen is niet duidelijk. Het is zeker niet zo dat er geen aandacht was voor de bewerkingen die waren toegepast op de oude gevel. In maart 1974 beschreef A. Slinger, de toenmalige natuursteenspecialist van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg de steensoorten en bewerkingen die hij aantrof aan de gevel.¹³ Hij noemt daarin de Naamse steen en de aanvullingen van hardsteen uit de jaren '20. Ook de bewerking van de steen wordt opgemerkt; de hardsteen is volgens Slinger afgewerkt met een 'gradine en bouchard'. Opmerkelijk genoeg wordt deze bewerking niet overgenomen voor de nieuwe blokken Naamse steen die in 1979 in de gevel worden geplaatst. Deze zijn namelijk afgewerkt met een scharreerslag en een brede randslag, uitgevoerd met een ceseel.

¹² Pandsdossier RCE, Doos nr. 4095, map Dinghuis 1920-1968. In het bestek van 1927 is sprake van 'Naamse steen voor montants en middenstijlen'.

¹³ Natuursteencollectie RCE, Doos Maastricht, map Dinghuis. Handgeschreven notitie van A. Slinger d.d. maart 1974.



5.32

5.33

Juist in deze periode ziet men nog wel pogingen om aansluiting te vinden bij de bewerkingen op de oude steen. Bij de restauratie van de gevelpuien van hardsteen en Naamse steen in de Maastrichtse Stokstraat is er niet alleen op gelet dat de vervangende steen aansluit bij het bestaande werk, maar ook is geprobeerd om het karakter van het oorspronkelijke werk na te bootsen. Het lijkt van een afstand op het origineel maar van dichtbij is duidelijk dat er andere technieken gebruikt zijn. De oude blokken zijn doorgaans met de hand op maat gemaakt en als laatste gefrijnd met een ceseel. De nieuwe blokken zijn op maat gezaagd en niet gehakt, zoals de oude blokken. Om toch een oneffen oppervlak te verkrijgen, zoals dat bij de oude blokken het geval is, heeft de steenhouwer soms na het frijnen met een puntbeitel of bouchardehamer het oppervlak her en der opgeruwd (5.30-5.31). Dit is een werkvolgorde die niet overeenkomt met die van het oorspronkelijke werk en het effect is dan ook geheel anders, maar van een afstand is er toch eenheid bereikt.

De laatste decennia wordt er nauwelijks nog een poging gedaan om het karakter van het oude werk over te brengen op de vervangende steen. Zowel bij de restauratie van de Sint-Servaasbasiliek, als bij de Sint-Janskerk en het stadhuis zijn stenen vervangen door exemplaren die overduidelijk machinaal op maat zijn gezaagd, waarna ze nog voorzien zijn van een handmatige bewerking met een ceseel (5.32). Het eindresultaat heeft een heel ander karakter dan de oude stenen. Het is natuurlijk de vraag of de vervangende steen ook bewerkt moet worden conform het oorspronkelijke werk. Volgens letterlijke interpretatie van het Charter van Venetië moet het zo zijn dat nieuwe onderdelen onderscheiden kunnen worden van oud, oorspronkelijk werk, om zo geschiedvervalsing te voorkomen, maar wat niet is vastgesteld is de mate waarin oud en nieuw van elkaar moeten verschillen. De hierboven genoemde voorbeelden maken duidelijk dat oud en nieuw werk vrijwel altijd van elkaar te onderscheiden zijn, zij het dat in het ene geval scherp observeren vereist is en in het andere geval het van ver reeds zichtbaar is (5.33).

5.32 Nieuwe blokken hardsteen tussen de oude blokken Naamse steen aan de voet van de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht. Het nieuwe werk contrasteert erg sterk met het oude. (H.J. Tolboom 2011).

5.33 De Poort Waerachtig tussen de Begijnenstraat en de Sint-Pieterskade in Maastricht is in hardsteen gebouwd in 1887-1888 en vormt een doorbraak door de oude stadsmuur van Naamse steen, mergel en baksteen. De oude blokken Naamse steen (links), bewerkt met een ceseel (randslag) en een puntbeitel (bossage in het midden) staan daardoor naast blokken hardsteen (rechts), die bewerkt zijn op min meer dezelfde wijze. Na bijna 150 jaar is het verschil tussen deze blokken nog steeds te zien, voor een geoefend oog. Het is op enige afstand echter niet zo dat de poort uit 1888 nu heel sterk afsteekt tegen het omringende muurwerk van Naamse steen, dat 400 jaar ouder is. (H.J. Tolboom 2017).

5.34
5.35



5.36



5.34 Deel van de voorgevel van de Abdijkerk van Rolduc. Het venster links is van de bouwtijd, het venster rechts is geheel voorzien van blokken zandsteen die zijn afgewerkt in de jaren '30 van de vorige eeuw. (H.J. Tolboom 2017).

5.35 Paramentblok aan de voorgevel van de Abdijkerk van Rolduc, daterend van omstreeks 1930 (midden) in een oude omgeving. (H.J. Tolboom 2017).

5.36 Paramentblok daterend van onderhoudswerkzaamheden in de jaren '90 van de twintigste eeuw. Het blok is machinaal op maat gezaagd en daarna met een vlakke beitel van een slag voorzien en doet door deze afwerking niet mee met de rest van het gebouw. Zelfs de verweringskleur van het blok vormt zich op een heel andere manier dan bij de oudere blokken, dus ook na verloop van tijd wordt het verschil niet kleiner. (H.J. Tolboom 2017).

Bij de Abdijkerk van Rolduc zijn in verschillende periodes van de afgelopen eeuw blokken steen vervangen, waarbij goed te zien is hoe verschillend de afwerking van de steen benaderd kan worden en welk resultaat dat geeft. In beide gevallen is zichtbaar dat de bewerking afwijkt van die van de oorspronkelijke bouwstenen van de kerk. In de jaren '30 van de twintigste eeuw is de kerk grondig onder handen genomen en zijn behoorlijk wat blokken vervangen. In de voorgevel van de kerk laten deze blokken zich onderscheiden doordat ze duidelijk de sporen dragen van een bewerking met een puntbeitel en een ceseel (5.34-5.35). De blokken zijn net als de oude blokken in de gevel gemaakt van Nivelsteiner zandsteen.

Aan het einde van de vorige eeuw zijn er aan de kerk van Rolduc nog meer herstellingen uitgevoerd, waarbij op minder grote schaal steen is vervangen. De steen is nu ook afgewerkt met de hand, maar toch met een heel ander eindresultaat dan eerder werd verkregen in de jaren '30 van de vorige eeuw. De steen is nu machinaal op maat gezaagd

en daarna handmatig voorzien van een scharreerslag. Deze bewerking werd uitgevoerd met een ceseel (5.36). Dit geeft een eindresultaat dat veel sterker afwijkt van het oudste bewaard gebleven steenhoutwerk, dan bijvoorbeeld de afwerking die bij de eerdere restauratie werd gebruikt. Opvallend is ook dat de blokken daterend van de laatste restauratie, gescharreerd zijn onder steeds dezelfde hoek, terwijl dat bij de oudere blokken sterk varieert. Ook heeft men deze bewerking toegepast bij elk bouwdeel waar blokken vervangen moesten worden, terwijl ook de bewerking van de oorspronkelijke bouwstenen per bouwdeel sterk verschillen. Samen met de keuze voor een zandsteen met een uniforme kleur¹⁴ zorgt dat er voor dat de blokken van de laatste restauratie sterk afsteken tegen het oude werk. Dit zal na enige jaren wel verbeteren doordat de steen verweert, maar zo goed aansluiten bij het oude werk als de blokken van de eerdere restauratie zal het nooit. Het onderscheid tussen oud en nieuw werk is bij allebei de restauratieperiodes te maken, maar bij de eerste restauratie is men er ook in geslaagd om de blokken mee te laten doen in het totaalbeeld van de gevel, terwijl bij de laatste restauratie de vervangen blokken zich sterk blijven onderscheiden van de omgeving.

Het is van belang dat bij een restauratie goed nagedacht wordt over de wijze waarop de vervangende steen afgewerkt moet worden en dat blijft maatwerk. Er zijn nog steenhouders die prima in staat zouden zijn om de steen af te werken op een manier die meer harmonieert met het oude werk, zonder dat het om kitsch gaat of dat oud en nieuw niet meer van elkaar te onderscheiden zijn. Alleen zullen opdrachtgevers er om moeten vragen en vallen de kosten van de afwerking vaak hoger uit. Vergeleken met de totale kosten van een project mogen deze meerkosten echter geen probleem zijn, gezien het belang wat er mee is gemoeid.

Vervangende steen afwerken: mergel

Bij vervangende steensoorten zien we dat de mechanisatie van de bewerking een rol speelt bij de afwerking die de steen krijgt. De technieken om steen te verzagen en te schuren zijn steeds verder ontwikkeld, waardoor de kosten voor het afwerken met een machine steeds lager zijn komen te liggen. Het bewerken van vervangende natuursteen bij restauraties met een techniek die vergelijkbaar is met de techniek die werd gebruikt bij de oorspronkelijk gebruikte steen is daardoor steeds minder vanzelfsprekend geworden. Bij mergel spelen deze ontwikkelingen nauwelijks een rol. De steen is altijd al gemakkelijk te verzagen geweest en de ontwikkeling in de afgelopen halve eeuw van diamantgereedschap om natuursteen te schuren en te zagen, wat voor een ware revolutie heeft gezorgd in de natuursteenbranche omdat steen opeens veel makkelijker te bewerken was, heeft geen enkele rol gespeeld bij de bewerking van mergel (5.37-5.39). Er is bij mergel wel sprake van enige mechanisatie van de arbeid. Zowel in de winning als de bewerking wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van kettingzagen met geharde metalen

¹⁴ Bij gebrek aan Nivelsteiner zandsteen heeft men onder andere voor de kerk van Rolduc Cordeler zandsteen gebruikt volgens de heer J. Smeets.

5.37
5.38



5.39



5.37 Deels vervangen parmentblokken aan de Sint-Martinuskerk in Gronsveld. De oude blokken zijn waarschijnlijk bewerkt met een mergelschoffeltje of gedecapeerd om oude kalkverflagen te verwijderen, de nieuwe blokken zijn geschaafd. (H.J. Tolboom 2017).

5.38 Met het vervangen van mergel kan ook veel verloren gaan van het karakter van het gebouw. Deze muur rond de Sint-Brigida-kerk van Noorbeek is ingrijpend hersteld, waarbij het nieuwe werk afsteekt tegen het oude werk. Met een minder strakke bewerking van het zichtvlak en de voegvlakken was meer van het karakter bewaard gebleven, maar het probleem daarvan is dat de steen meer vocht op zal nemen en eerder begroeid zal raken. (H.J. Tolboom 2017).

5.39 De plaatselijke jeugd in Noorbeek helpt gelukkig een handje mee om het oude en nieuwe werk een beetje meer bij elkaar aan te laten sluiten. (H.J. Tolboom 2017).

tanden. Maar nog steeds worden de blokken verder met de hand afgewerkt, waarbij vooral gebruik wordt gemaakt van handzagen, schaven en stalen beitels.

Omdat de blokken vervangsteen vaak ingeschoten moeten worden is het lastig om de steen rondom in de mortel te leggen, terwijl dat wel belangrijk is. Bij het inschieten van blokken mergel worden de blokken vervangsteen groter gehouden dan het volume wat men uiteindelijk nodig heeft. Eerst wordt op de voegvlakken van het blok vervangsteen en op de plaats waar het blok moet komen de stelmortel aangebracht. Daarna wordt het blok vervangsteen aangebracht en zover mogelijk aangedrukt, waardoor de stelmortel rondom het blok zo veel mogelijk het gat en de voeg vult. De overmaat van het blok vervangsteen wordt daarna pas verwijderd en uiteindelijk wordt het zichtvlak geschaafd. Bij het vervangen van blokken mergel wordt het zichtvlak van de steen dus niet veel anders bewerkt dan dat men altijd al deed. Desondanks steken de nieuwe blokken mergel door hun strakheid vaak wel erg af tegen de oude omgeving. Oude blokken mergel zijn vaak versleten of beschadigd en hebben een deel van hun volume verloren. Bij het vervangen wordt vaak

weer het oorspronkelijke volume gegeven aan de blokken, vergelijkbaar met de manier waarop bij het westwerk van de Sint-Servaasbasiliek blokken kolkenzandsteen zijn vervangen. Het resultaat is doorgaans dat het nieuwe werk in beginsel erg sterk afsteekt tegen het oude werk. Daar staat tegenover dat het materiaal en de gebruikte technieken om de steen te vervangen niet verschillen van de oorspronkelijk gebruikte technieken bij de bouw en dus mag verwacht worden dat het verschil zich op den duur steeds minder sterk aftekent.

Besluit

De afgelopen decennia is meer en meer duidelijk geworden dat het vervangen van steensoorten bij restauraties van historische bouwwerken omwille van de duurzaamheid niet altijd een verduurzaming betekende en dat bovendien het gebouw met deze wijzigingen een stuk van zijn geschiedenis verliest. De gebruikte steensoort zegt iets over de geschiedenis van het gebouw en de plek waar het staat. In Limburg hebben we de voor Nederland een uitzonderlijke situatie dat historische bouwwerken vaak zijn opgetrokken uit de steen die ter plaatse voor handen is of in de nabijheid.

Minstens zo belangrijk is echter ook dat de steen wordt bewerkt en verwerkt op de juiste manier. Historische bouwwerken kunnen veel van hun karakter verliezen door bij vervangingen de natuursteen op een andere wijze af te werken. Kennis en kunde op dit vakgebied staat echter steeds meer onder druk door de toegenomen mechanisering enerzijds en de geringe aandacht die dit onderwerp krijgt binnen de restauratiepraktijk anderzijds. Het voortbestaan van de beroepsgroep hangt voortdurend aan een zijden draadje. Dat heeft deels te maken met de beperkte hoeveelheid werk, maar ook met de conjunctuur. Gelukkig beschikken we nog steeds over een groep vakmensen die in staat zijn om natuursteen te verwerken en te bewerken op een manier zoals dat al eeuwen plaats heeft gevonden. We moeten daar zuinig op zijn, want zonder deze groep is het in stand houden van monumenten onmogelijk. Deze situatie in Limburg is voor Nederland bijzonder te noemen. In de rest van het land is natuursteen altijd van elders geïmporteerd en is het beroep van de steenhouwer vrijwel volledig afhankelijk van restauratiewerkzaamheden. Er zijn natuurlijk ook bedrijven waar natuursteen wordt bewerkt met moderne middelen, maar dat kan men eigenlijk geen steenhouwerij noemen. Men heeft het zelfs in vakopleiding voor deze beroepsgroep over 'natuursteenbewerker' en niet over 'stenhouwer'. Er is in deze bedrijven dan ook geen beitel te vinden.

Bij de bedrijven die met de Limburgse bouwstenen werken ligt dat anders. Zij werken nog min of meer in een traditie die teruggaat tot de tijd waarin veel beschermde monumenten werden gebouwd. Om vergelijkbare situaties te vinden moet men over de grenzen van ons land zoeken. In India bijvoorbeeld wordt voor restauratiewerken aan de Taj Mahal

nog steeds gebruik gemaakt van steenhouwers die wonen in een wijk naast de Taj en de nakomelingen zijn van degenen die dit wonder ooit bouwden. Ook zij werken nog steeds volgens de traditie van hun voorgangers, met dezelfde steen en dezelfde methodiek. De vraag is dan ook hoe we de restauratie van historische bouwwerken in deze omstandigheden op moeten vatten. Is een traditioneel herstel, waarbij door middel van dezelfde materialen en technieken steeds wordt vervangen wat vervangen moet worden, dan niet te verkiezen boven een zoektocht naar nieuwe materialen en technieken, waarbij wellicht minder frequente vervanging noodzakelijk is, maar ook een belangrijk deel van de authenticiteit verloren gaat? Naast het fysieke monument is er ook een ander stuk erfgoed. Een levende traditie en minstens zo waardevol, namelijk de winning, bewerking en verwerking van de Limburgse bouwstenen.

Dankwoord

Met dank aan de heren, Peter Kleijnen, John Moonen, Arnout Sluijsmans, Fer Rouwet, Jan Smeets, Marc Vervuurt en Bas Vervuurt voor alle informatie die ze hebben aangedragen.

Referenties

- AGT, J.F.VAN, 1983. Zuid-Limburg. Vaals, Wittem en Slenaken. De Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst. Tweede aflevering, 's-Gravenhage.
- C.U. 1889. Kunrader steen In: De Maasgouw, 16 maart 1889, p.125-126
- BARLET, J. (ed.), 2001. Etudes préalables à la restauration de l'église Saint-Barthélemy à Liège. Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles, 8. Liège.
- DANIELS, G. & W. SANGERS (eds.), 1975. Aldeneik Architectuur en historie, Beek.
- ESTHER, J.P., 1992. Architectuurgids Romaans in België, Baarn.
- FLAMENT, A.J.A., Limburgsche Mergelsteenhouwers 1912, In: De Maasgouw, 1 april 1912, p.32
- FLAMENT, A.J.A., 1917, De Limburgse mergel en zijn bewerkers. Het huis, Oud en Nieuw p. 191-196
- FRIEDRICHS, A., 2017. 'Verfafwerkingen op Limburgse natuursteen', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- HAUTECLER, P. 2001. Utilisation des resultats des etudes prealables pour l'établissement du projet et du chantier In: Bartlet (ed), *Etudes préalables à la restauration de l'église Saint-Barthélemy à Liège*. Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles, 8. Liège., p.163-185.
- LEEUWEN, A.J.C. VAN, 1995. De maakbaarheid van het verleden. P.J.H. Cuypers als restauratiearchitect, Zwolle.
- MARRES, W. & AGT J.J.F.W.VAN, 1962. De provincie Zuid-Limburg. Derde stuk: Zuid-Limburg uitgezonderd Maastricht. DE Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst. Deel. V. Eerste aflevering, 's-Gravenhage.
- QUIST, W.J., 2011a. Vervanging van Belgische witte steen, proefschrift TU Delft.
- QUIST, W.J., 2011b. Vervanging van mergel. *Praktijkreeks Cultureel Erfgoed*. Aflevering 16, nr. 42.
- RIJKSCOMMISSIE VOOR DE MONUMENTEN-ZORG, 1931. Notulen van de vergaderingen van Afdeling B - Afdeling voor het behoud en herstel, gehouden in 1931, .nr.4513
- SLINGER, A., BERENDS, G. & JANSE, H., 1980. *Natuursteen aan monumenten*, Zeist.
- TOURNEUR, F., 2001. Approches de la problematique des pierres. In : Bartlet (ed), *Etudes préalables à la restauration de l'église Saint-Barthélemy à Liège*. Dossier de la commission royale des monuments, sites et fouilles, 8. Liège, p.105-122.

Limburgsche steen volgens A.L.W.E. van der Veen

Wido Quist

In de periode 1920-1939 voert de Delftse mijningenieur A.L.W.E. van der Veen onderzoek uit – in opdracht van de toenmalige Rijkscommissie voor de Monumentenzorg en in opdracht van diverse restauratiecommissies – naar de herkomst van natuursteen aan monumenten en geeft hij advies over te gebruiken vervangende steensoorten (Quist 2011; Quist & Nijland 2012; 2013). Zijn bevindingen stuurt hij als mededelingen naar zijn opdrachtgever. De mededelingen aan de Rijkscommissie zijn gepubliceerd in de notulen van Afdeling B - behoud en herstel van deze commissie en ook als losse bundel. In zijn mededelingen gaat hij diverse keren in op (natuurstenen) monumenten in Limburg in het algemeen en de Limburgse steensoorten in het bijzonder.

In zijn eerste mededeling over ‘Limburgsche steen’ geeft Van der Veen zelf aan dat hij zich hierin heeft verdiept naar aanleiding van de (op dat moment reeds 10 jaar oude) publica-

tie van Keuller et al. (1910). In de eerste drie mededelingen over Limburgse steen beschrijft Van der Veen de diverse steensoorten en hun voorkomen aan gebouwen en in zijn derde mededeling van 9 februari 1921 doet Van der Veen de interessante suggestie om Kunrader kalksteen te gebruiken voor de restauratie van de Pieterskerk te Leiden. Tot op heden is er geen bewijs gevonden dat er aan de Pieterskerk of elders een partij Kunrader kalksteen is aangekocht en verwerkt ter vervanging van witte Belgische zandige kalksteen.

De vierde mededeling over Limburgse steen start met het vermelden van de kostprijs van mergel, maar staat grotendeels in het teken van de mechanische beproeving van een aantal monsters mergel door prof. Chr. Visser in het laboratorium van de TH Delft. Prof. Visser beproeft de mergel op drukvastheid, hij bepaalt de dichtheid, de werkelijke en schijnbare porositeit en hij onderwierp de monsters

Is hij duurzaam, dan kan hij van nut worden voor kerken, als de St. Pieterskerk te Leiden, met natuursteen in klein formaat. Regelmatig kunnen blokken geleverd worden van 15 cM. dikte, 20 cM. breedte en 40 cM. lengte. Nu en dan komen veel grotere stukken voor. Het best leent hij zich natuurlijk voor breuksteenwerk en zoo is hij ook toegepast aan de St. Lambertuskerk. Op het leger behoeft niet al te streng gelet te worden, mits dit niet evenwijdig valt met het muurvlak of onder te scherpen hoek uittreedt. Het mag dus wel verticaal staan, mits het muurvlak loodrecht gesneden wordt. Het behouwen kan aan elken steenhouwer worden overgelaten, evenals het in metselen, terwijl gewone mergelsteen slechts kan worden toevertrouwd in de handen van werklieden, die daarmede eenige jaren ervaring hebben opgedaan.

Het zou niet kwaad wezen een paar meter te betrekken voor de St. Pieterskerk te Leiden, om daaruit hoekblokken te vervaardigen, die, van een merkteeken voorzien, worden gevoegd tusschen ander vlak werk aan de regenzijde van het gebouw, ten einde na te gaan of hij kan wedijveren met den origineelen bouwsteen, met Franschen steen en met tufsteen. Deze proefblokken moeten slechts worden ingezet op plaatsen, waar zij gemakkelijk kunnen worden verwijderd.

Genoemde steen schijnt het beste te zijn, wat Limburg thans levert aan harden kalksteen. De groeve zelf maakt een bescheiden indruk en de lagen zijn sterk gebroken.

E.01 Fragment uit de mededeling van Van der Veen aan de Rijkscommissie waarin hij Kunrader kalksteen aanbeveelt om als vervangsteen te gebruiken aan de Pieterskerk te Leiden.

Herkomst.		Drukvastheid in K.G. per cM ² .		Volume- gewicht in K.G. per dM ³ .	Soortelijk gewicht.	Dichtheid in % volume.	Schijnbare poreusheid in % volume.	Werkelijke poreusheid in % volume.
VALKENBURG vóór de klauwpijp	9	25,1	19,9	1,33	2,63	50,6	42,5	49,4
	8	19,3						
	7	15,2						
	4	22,8	26,1	1,31	2,63	49,8	42,7	50,2
	3	25,0						
	2	30,5						
VALKENBURG achter de klauwpijp.	4	17,0	24,8	1,42	2,65	53,6	38,2	46,4
	3	31,0						
	2	26,3						
SIBBE grijswit gedeelte	4	52,6	48,2	1,39	2,63	52,8	38,1	47,2
	3	45,6						
	2	46,3						
SIBBE geel gedeelte.	4	29,0	29,7	1,32	2,62	50,4	43,0	49,6
	3	30,6						
	2	29,4						

E.02 Uitkomsten van diverse beproevingen van mergel door prof. Visser.

aan de bevroesproef en de zandblaasproef. Op basis van zijn onderzoek komt hij tot de weinig flatteuze algemene conclusie: "Van de onderzochte soorten heeft Sibbe grijswit gedeelte verreweg de beste eigenschappen. Geen enkele der onderzochte soorten mag in aanmerking komen voor toepassing in buitenwerk. Tegen toepassing in binnenwerk bestaat geen bezwaar, mits rekening wordt gehouden met de lage druvastheid. Op grond van vorenstaande onderzoeken komt Sibbe grijswit gedeelte het meest daarvoor in aanmerking." Naar aanleiding van de publicatie van het onderzoeksrapport ontstaat er een scherpe discussie (waarvan de brieven ook als mededelingen aan de Rijkscommissie zijn gepubliceerd) tussen de Limburgse ingenieur L.A.J. Keuller en prof. Visser waarbij de eerste de conclusies van de tweede weerlegt op basis van het voorkomen van mergel aan zeer oude gebouwen waarmee de duurzaamheid volgens hem toch echt wordt aangetoond en een reactie van Visser die blijft verwijzen naar de slechte resultaten van het onderzoek. Kortom een klassieke discussie tussen een theoreticus en een practicus, waar geen eindconclusie of consensus uit voortkomt.

Referenties

- KEULLER, L.A.J., LAHAYE, E. & SPRENGER, W., 1910. 'Limburgse bouwsteenen'. Overdruk uit: Publications de la Société Historique et Archéologie dans le Limbourg 46, 1910, p. 307-363.
- QUIST, W.J., 2011. Vervanging van witte Belgische steen. Materiaalkeuze bij restauratie, proefschrift TU Delft.
- QUIST, W.J. & NIJLAND, T.G., 2012. 'A Mining Engineer in Heritage Land: A.L.W.E. van der Veen and early Research on Natural Stone for the Netherlands State Commission on Conservation (1920-1936)'. In: Proceedings of the 4th International Congress on Construction History, Paris.
- QUIST, W.J. & NIJLAND, T.G., 2013. 'Een mijnningenieur tussen de monumentenzorgers'. In: Bulletin Bulletin KNOB 112 (4), 2013, p. 204-224.
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1920. Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen, 1920
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1921. Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen – deel 2, 1920-1921
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1922., Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen – deel 3, 1921-1922
- VEEN, A.L.W.E. VAN DER, 1923. Resultaten van het onderzoek van oude natuursteen – deel 4, 1922-1923

6

Verfafwerkingen op Limburgse natuursteen

De zachtgele kleur van mergel en de witgrijze patina van Naamse steen spelen een belangrijke rol bij de kleurbeleving van Zuid-Limburg. Kastelen, kerken en boerderijen zijn veelal in mergel opgetrokken waarbij constructieve onderdelen zoals raam- en deurkozijnen, onderdorpels en hoekstenen in Naamse steen zijn uitgevoerd. Ruim 100 jaar geleden was de mergel echter beduidend minder prominent aanwezig omdat de steen op veel plaatsen schuil ging onder verflagen. Onderzoek wijst uit dat natuursteen vaak van oorsprong was geschilderd of in een latere fase werd bedekt met verf als opfrisbeurt, aanpassing aan de mode of camouflage van bouwsporen. Vanaf de late 19e eeuw zijn deze lagen langzaam verwijderd in de overtuiging dat daarmee terug werd gegaan naar de oorspronkelijk zichtbare 'eerlijke' materialen, de constructieve schoonheid en zichtbare prestatie van de ambachtslieden.

Inmiddels zijn er heel wat studies verschenen waarin de oorspronkelijke rijkdom aan afwerk- en pleisterlagen op het in- en exterieur van het gebouwde erfgoed voor het voetlicht is gebracht. De eerste aanzet in Nederland vormt een publicatie van Ter Kuile in 1934 waarin voorbeelden van historisch pleisterwerk en verf worden besproken en het belang voor nader onderzoek wordt benadrukt. Denslagen & De Vries (1984) brengt de belangrijkste informatie bij elkaar. Door de rijkdom aan voorbeelden, talloze archiefbronnen, het historische kader en de Europese context die geschetst worden vormt het nog altijd een belangrijk en onmisbaar standaardwerk. Ook binnen de Nederlands-Belgische natuursteendagen is eerder aandacht besteed aan oorspronkelijke verf- en pleisterlagen (Kipp 2012). Hier wordt ingegaan op

Utrechtse voorbeelden en wordt het belang benadrukt van kleurhistorisch onderzoek. Tolboom (2014) benadrukt het beschermende karakter van verf en pleister in *'De mythe van het eerlijke materiaal versus de conservering van historische natuursteentoepassingen'*. Hij vraagt zich af of onderhoud aan afwerkklagen een bijdrage kan leveren aan het behoud van natuursteen in plaats van vervanging en moeizame pogingen tot conservering ervan. Hij stelt vast dat 80 jaar na Ter Kuile de mythe van de naakte steen nog altijd in stand wordt gehouden. Aandacht voor verf- en pleisterafwerkingen op natuursteen blijft dus van groot belang. Binnen het specialistische erfgoedveld is er tegenwoordig beduidend meer aandacht voor de geschilderde afwerking: kleurhistorisch onderzoek heeft de laatste jaren een op zichzelf staande plek gekregen binnen het cultuurhistorisch onderzoek van monumentale gebouwen. In juli 2016 is de uitvoeringsrichtlijn 'Kleurhistorisch onderzoek' in werking getreden.¹ Desalniettemin blijkt in de dagelijkse praktijk dat historische verflagen van gevels nog altijd met een zekere vanzelfsprekendheid worden verwijderd waardoor een geheel nieuw architectonisch, nooit eerder bestaand beeld wordt gecreëerd. Bovendien verdwijnt de historische gelaagdheid en gaat kennis over de geschiedenis van de toepassing van verf op steen verloren. Nadere duiding van deze geschiedenis en de betekenis van afwerkklagen op Limburgse natuursteen stelt ons in staat om ze beter te herkennen en de waarden explicieter te formuleren. Deze informatie is nodig om weloverwogen keuzes te maken ten aanzien van het behoud, de restauratie of reconstructie van afwerkklagen. In deze bijdrage wordt de kennis die in de afgelopen 30 jaar door Stichting Restauratie Atelier Limburg (SRAL) is vergaard over afwerkklagen op steen samengevat en binnen een architectuur- en cultuurhistorisch kader geplaatst.² Omdat deze onderzoeken hoofdzakelijk in Zuid-Limburg hebben plaats gevonden ligt de nadruk op die streek. Dit neemt echter niet weg dat de tradities in aangrenzende regio's waar mergel en Naamse steen in overeenkomstige architectonische stijlen werden toegepast in grote lijnen hetzelfde zullen zijn.

Geschilderde mergel

De interieurs van de in mergel opgetrokken kerken in Maastricht, maar ook de basiliek in Meerssen of de Munsterkerk in Roermond zijn alle in de late 19e of vroege 20e eeuw nagenoeg volledig ontdaan van afwerkklagen. Door de zachte eigenschap van mergel konden de afwerkklagen eenvoudig worden weggeschraapt waarbij de figuratieve muurschilderingen als eilanden op de verder naakte steen bewaard bleven. In de Sint-Janskerk van Maastricht komen de schilderingen hierdoor zelfs iets uit het muurvlak naar voren. Een intrigerende vraag is waarom de decoraties die de geschilderde voorstellingen en florale motieven tot een eenheid maakten – zoals biezen of gesjabloneerde randen – veelal niet, of slechts fragmentarisch bewaard werden. De liefde voor de steen, de innerlijke materie

¹ <http://www.stichtingerm.nl/richtlijnen/kleurhistorisch-onderzoek>

² Met dank aan Mieke van Bers, Coen Eggen, Ingrid Evers, Wido Quist en Hendrik-Jan Tolboom voor suggesties en aanvullingen. En SRAL collega's en studenten die aan de onderzoeken hebben meegewerkt.

6.01
6.02



195

6.01 Het interieur van de Dominicanenkerk in Maastricht in 1883 toen het in gebruik was als stadsmagazijn. Op de wanden zijn de witkalklagen nog zichtbaar die over de schilderijen uit 1619 werden aangebracht. De kolommen van Naamse steen en het gewelf van mergel zijn volledig beschilderd. (Collectie RCE).

6.02 Gewelfschildering in de Dominicanenkerk van Maastricht tijdens het verwijderen van de witkalklagen in 1915. Rondom de vrijgelegde schildering uit 1619 en op de gewelfribben zijn de kalklagen nog aanwezig. (Collectie RCE).

die de kerken terugbracht tot hun krachtige oervorm was duidelijk groter dan de waardering voor de polychrome context. Het helpt als we beseffen dat de schilderijen vaak per toeval ontdekt werden tijdens het kaal halen van de muren en gewelven. Laat 19e-eeuwse foto's van de Dominicanenkerk in Maastricht tonen het interieur toen het gebouw nog dienst deed als stadsmagazijn (Friedrichs 2006, p. 205-218).³ Het dikke pakket met vele witkalklagen dat vanaf de late 18e eeuw over de schilderijen uit 1619 werd aangebracht is nog aanwezig. (6.01) Foto's genomen tijdens het verwijderen van de lagen in 1915 geven een indruk van de 'witte wereld' waaraan men vanaf de 18e eeuw gewend was geraakt. (6.02) De wereld die eronder verborgen lag was nagenoeg onbekend. Het is te danken aan mensen als Victor de Stuers dat de geïsoleerde schilderijen of polychrome decoraties op kraagstenen in kerkinterieurs bewaard zijn gebleven. (6.03)

Ofschoon we het tegenwoordig vaak niet beseffen, waren halverwege de 19e eeuw ook nog veel kerken, woonhuizen en kastelen aan de *buitenzijde* bedekt met verf- of pleisterlagen. Dit wordt duidelijk bij bestudering van de vroegste foto's. Op opnamen vóór of tijdens restauraties – die veelvuldig rond de eeuwwisseling plaatsvonden – zijn vaak afwerkklagen te herkennen. Op foto's gemaakt ná de restauraties zijn deze zonder uitzondering verdwenen om plaats te maken voor de typisch Limburgse materiaal polychromie van baksteen,

³ De muurschilderingen in de kerk werden in 2006-2008 gerestaureerd door SRAL.



6.03

Naamse steen en mergel. (6.04-6.05) Gebouwen waarop een historisch verfpakket nog bewaard is gebleven zijn tegenwoordig zeldzaam, maar als we onze ogen ervoor openen zijn soms nog resten van afwerkklagen op goed beschermde onderdelen onder bijvoorbeeld dakgoten terug te vinden. Het zijn juist deze objecten die belangrijk zijn voor het vergaren van kennis over afwerkklagen op steen door middel van kleurhistorisch onderzoek waarbij de afwerkingsgeschiedenis in kaart wordt gebracht. Historische informatie uit archieven, bouwhistorisch onderzoek en de verflagen worden aan elkaar gerelateerd. De verflagen worden bestudeerd door het maken van een stratigrafie of kleurentrap. Hiervoor worden met een scalpel kleine vlakjes van de opeenvolgende verflagen vrij gelegd. Omdat dunne lagen vaak worden gemist kan het noodzakelijk zijn om verfmonsters in een kunsthars in te bedden en haaks op de verflagen te slijpen en polijsten tot zogenaamde verfdwarsdoorsneden. Onder een microscoop kunnen in deze dwarsdoorsneden de afzonderlijke pigmenten, vernislagen of metaallagen worden onderscheiden. De kleur, transparantie en morfologie van pigmenten kunnen informatie geven over de ouderdom en oorspronkelijke uitstraling van lagen. Daarnaast is het mogelijk om de verschillende afwerkfases die vaak bestaan uit meerdere lagen – gronderingslagen, tussenlagen en afwerkklagen – te onderscheiden door vuilafzettingen. Bij het onderzoek naar verflagen op steen kan het bovendien een belangrijke manier zijn om te achterhalen of een afwerking vanaf het begin op de steen werd aangebracht of van latere datum dateert. Tenslotte is het van belang om te vermelden dat het onderzoek van afwerkklagen op het exterieur van gebouwen bemoeilijkt wordt door het veelal fragmentarische karakter van de resten die in

6.03 De gewelfschilderingen in de Dominicanenkerk (Johannes Vasoens, 1619) tijdens de restauratie in 2006. De verflagen op de gewelfribben zijn van de mergel geschaafd. De schaafsporen die in de schilderingen als dunne lijntjes zichtbaar zijn maken duidelijk dat het vrijleggen in 1915 niet heel zachtzinnig is gebeurd. (SRAL).

6.04
6.05



de loop der eeuwen meerdere keren werden overschilderd. Het vinden van een compleet afwerkingspakket dat terug gaat tot de bouwtijd is door het tussentijds verwijderen of afbladderen van lagen vaak gecompliceerd. Er moet daarom vaak op meerdere plaatsen worden gezocht. Het reconstrueren van de afwerkingsgeschiedenis op de afzonderlijke architectonische onderdelen kan daarom een behoorlijke puzzel zijn. De eigenschap van verf om onder invloed van weer, wind, ultraviolette straling, opgeloste mineralen uit infiltrerend water en vervuiling uit de lucht met de steen te reageren tot zeer harde onontwarbare lagen, maakt bovendien duidelijk dat dergelijk onderzoek niet eenvoudig is en veel ervaring vereist.

Grijs geschilderde mergel als imitatie van Naamse steen

Kleurhistorisch onderzoek wijst uit dat mergel veelvuldig werd toegepast voor bewerkelijke onderdelen, die, beschilderd met een grijze verflaag, Naamse steen imiteerde. De zachte steen kon immers eenvoudig tot rijke ornamenten worden bewerkt. Zo werden in de 18e eeuw timpanen vaak in mergel uitgevoerd waarbij het fond een grijze kleur kreeg terwijl de sculpturale delen wit en eventuele wapenschilden meerkleurig werden geschilderd. De witte afwerking op de ornamenten moesten er blijkbaar voor zorgen dat de sculptuur zich duidelijk tegen de grijze achtergrond aftekende. Het vroegste voorbeeld dat bij kleuronderzoek, uitgevoerd door SRAL, naar voren is gekomen zijn de drie timpanen van de façade met uitspringende hoekpaviljoens van de proosdij van Houthem-Sint Gerlach (1713), tegenwoordig beter bekend als Chateau St. Gerlach (Van Grevenstein et al. 1994) (6.06) Alle drie de fonds van de timpanen hadden een grijze tint. Het wapen van Van Cauwenberg in het segmentvormige midden-fronton was meerkleurig beschilderd: drie zwarte vogels zittend op groene rotsen tegen een gele achtergrond. De uitwaaiende bladeren aan weerszijden en een cartouche en engel aan de boven- en onderzijde van het wapen waren wit. Eenzelfde kleurstelling kwam aan het licht bij twee onderzoeken op de gevels van respectievelijk Huis Clermont in Vaals en het pand Van Hasseltkade 14 in

6.04 Kasteel Borgharen met een licht gekleurde verfafwerking vóór 1893. (Collectie RCE).

6.05 Kasteel Borgharen in mei 1893, na de restauratie. (Collectie RCE).



6.06

6.07



6.08

6.09

Maastricht (Friedrichs 2016, 2012a) (6.07-6.08). In beide gevallen had het fond een grijze 'Naamse-steenkleur' en was de sculptuur wit afgewerkt. Huis Clermont werd gebouwd door architect Joseph Moretti tussen 1761 en 1764. De vulling van het fronton bestaat uit twee wapens gevat binnen rocailles en bladeren waarboven een kroon en een helmteken zijn weergegeven. Bijzonder is dat de bladeren van de helm in lood zijn uitgevoerd. Niet alle details blijken uit mergel te bestaan, op enkele plaatsen zijn aanpassingen in een kalkmortel uitgevoerd. Het fronton aan de Van Hasselkade dateert uit ca. 1800 en bevat een wit geschilderde voorstelling van Neptunus in zee (6.09). Ook hier is een bijzonder detail aangetroffen: de ogen van Neptunus zijn in hout uitgevoerd en in de mergel aangebracht met behulp van een kalkmortel.

De uitvoering van timpanen in mergel en het beschilderen ervan in een Naamse steen imiterende kleur is ook terug te vinden in de archieven. De Hoofdwacht aan het Vrijthof in Maastricht werd in 1774 opnieuw opgetrokken in Naamse steen. Het timpaan werd

6.06 Het midden-timpaan van de voorgevel van Chateau Sint Gerlach in Houthem dat volledig uit mergel is samengesteld. In het timpaan zijn de kleuren uit 1713 vrijgelegd en opgehaald. Het fronton van mergel was oorspronkelijk afgewerkt in een grijze 'Naamse steenkleur'. (SRAL).

6.07 Het mergelstenen timpaan van Huis Clermont in Vaals vóór restauratie. Kleurhistorisch onderzoek heeft aan het licht gebracht dat de sculptuur wit was, terwijl de achtergrond grijs was afgewerkt en zo een eenheid vormde met de eveneens grijs afgewerkte houten frontonlijst. De bladeren van de helm zijn in lood uitgevoerd. (SRAL).

6.08 Het timpaan van het pand Van Hasselkade 14 in Maastricht tijdens het kleurhistorisch onderzoek. (SRAL).

6.09 Het timpaan van het pand Van Hasselkade 14 na restauratie. De kleuren in het timpaan zijn in grote lijnen conform de onderzoeksresultaten gereconstrueerd. Het fronton is echter niet als één architectonisch geheel opgevat. De buitenste profilering van mergel die een geheel vormt met de houten lijst erboven, is wit geschilderd en sluit dus niet meer aan op de kroonlijst van de gevel. Het belang van de één-kleurigheid is hier onvoldoende onderkend. (SRAL).

6.10 De Withuishof in Amby. De pilasters op de begane grond en de hoeken van de voorgevel zijn in Naamse steen uitgevoerd, terwijl de pilasters op de verdieping van mergel zijn. Oorspronkelijk zullen deze voorzien zijn geweest van een grijze afwerking waardoor de pilasters in één kleur doorliepen. De architectonische logica is door deze tweekleurigheid verstoord. (SRAL).

echter vervaardigd uit mergel en *'sal in een blauwe steenen couleur geverft worden'* (Minis et al. 1994). Het grijze fond met witte ornamenten was echter niet standaard: het wachthuis aan de Onze-Lieve-Vrouwe-poort uit 1786 kreeg een timpaan uit mergel waarin het stadswapen werd uitgesneden; zowel het fond als de ornamenten werden 'krijt wit' geschilderd.

De geprofileerde lijsten van de frontons rondom deze timpanen werden optisch in Naamse steen voortgezet: in Houthem en bij de Van Hasselkade in grijs geschilderde mergel en in Vaals in grijs geschilderd hout. Uiteraard werd er ook echte Naamse steen voor deze onderdelen toegepast; bij de hierboven besproken voorbeelden was dat bij de hoofdwacht en de Onze-Lieve-Vrouwepoort het geval. Grijs geschilderde mergel was uiteraard goedkoper dan Naamse steen en de toepassing ervan zal daarom af hebben gehangen van het beschikbare budget. We zien dat Naamse steen vooral voor de meer constructieve en stootgevoelige onderdelen werd toegepast: raam- en deuromlijstingen, onderdorpels, waterlijsten en hoekblokken. Op plekken waar de kwetsbare steen redelijk beschermd was kon een vervanging in grijs geschilderde mergel worden toegepast. We zien dit bijvoorbeeld bij de geblokte pilasters in de gevel van de Withuishof in Amby: voor de pilasters op de begane grond en hoeken van de voorgevel is Naamse steen toegepast, terwijl de pilasters op de verdieping in de gevel uit mergel zijn. (6.10) Oorspronkelijk zullen deze voorzien zijn geweest van een grijze afwerking waardoor de pilasters in één kleur doorliepen; tegenwoordig is de architectonische logica door de tweekleurigheid verstoord.



6.10



6.11
6.12

Het lijkt erop dat Naamse steen imiterende verfafwerkingen op decoratief beeldhouw-
werk van mergel bij panden tussen ca. 1700 en 1900 zeer frequent werd toegepast. Als
illustreerend voorbeelden worden in dit kader nog schijnvensters met rocaille versieringen
van het pand Kanunikkencour 1 daterend uit 1774 genoemd en gevelornamenten van
Boschstraat 45 uit 1863, beide in Maastricht (Friedrichs 2012, 2015) (6.11-6.12, 6.26-6.27).
Met name dit laatste voorbeeld is interessant: de in mergel uitgevoerde geveldecoraties
zijn zeer rijk en toegepast in een periode dat mergel nauwelijks werd gebruikt (Minis
1995, p. 9). Wellicht gaat er meer mergel onder verflagen schuil bij façades uit deze perio-
de. In de 20e eeuw echter gaat onbeschilderde mergel een steeds belangrijker onderdeel
uitmaken van de architectuur.

Als we ons bewust worden van het gebruik om mergel te veredelen tot Naamse steen met
behulp van een grijze verflaag, dan ontdekken we meer details in de ons omringende
architectuur waar dit vermoedelijk eveneens het geval was. De gebeeldhouwde timpanen
en klauwstukken aan weerszijden van de west- en oostgevel van het stadhuis van Maas-
tricht (1664) hebben momenteel een mergel-kleur; tijdens de restauratie in de jaren '90
van de 20e eeuw bleek de steen dusdanig verzwakt dat vervanging noodzakelijk werd
gevonden. Omdat het destijds als vanzelfsprekend werd gezien dat de delen een voortzet-
ting vormden van de Hollands Classicistische architectuur in Naamse steen en moge-
lijk oorspronkelijk grijs was afgewerkt werd over de mergel een dunne laserende grijze
verflaag aangebracht. Momenteel is deze echter deels verdwenen waardoor de mergel
weer duidelijker zichtbaar is geworden.⁴ (6.13)

Een ander voorbeeld waar grijs als imitatie van Naamse steen op mergel aanwezig kan
zijn geweest is de 16e- en 17e-eeuwse architectuur uit de Maasvallei waar de baksteen,
Naamse steen en mergel een bepalende rol speelt in de polychrome uitstraling ervan. Het

6.11 Detail van de rijk gede-
coreerde mergelstenen kroonlijst
van het pand Boschstraat 45 in
Maastricht uit 1863. Onder de
witte overschilderingslagen blijken
grijze verflagen schuil te gaan die
wederom Naamse steen imiteren.
(SRAL).

6.12 De grijsgeschilderde
schijnvensters van mergel met
rocaille-versieringen van Kanunik-
kencour 1 Maastricht. (SRAL).

⁴ Vriendelijke mededeling van architect Rob Brouwers van Satijnplus architecten die de restauratie hebben
uitgevoerd.

6.13
6.14



6.13 De beeldhouwde timpanen en klauwstukken van de westgevel van het stadhuis van Maastricht (1664) zijn van mergel, evenals de hoek en kroonlijst aan de zijkant van het opzetstuk. Tijdens de restauratie in de jaren '90 van de 20e eeuw bleek de steen dusdanig verzwakt dat vervanging noodzakelijk werd gevonden. De delen werden als een voortzetting van de Hollands Classicistische architectuur in Naamse steen met een dunne laserende grijze verflaag afgewerkt. Momenteel is deze echter deels verdwenen waardoor de mergel weer duidelijker zichtbaar is geworden. (SRAL).

6.14 Veel 17e-eeuwse gevels in Maaslandse stijl zijn in de loop der tijd grondig gereinigd waardoor de materiaalpolychromie van Naamse steen, mergel en baksteen duidelijk zichtbaar is geworden. De niet altijd symmetrische toepassing van mergel en Naamse steen – let bijvoorbeeld op de natuursteen band boven de poort en de vensters van de begane grond – doen vermoeden dat de mergel grijsgeschilderd was. (SRAL).

gebruik van mergel op plekken die niet altijd een symmetrische of architectonische logica laten zien, doet vermoeden dat ook hier sprake kan zijn geweest van verflagen die deze onregelmatigheden aan het oog onttrokken. (6.14) Als we de panden uit deze periode bestuderen zien we ook hier dat de goedkopere mergel met name voor de niet-stootgevoelige en geornamenteerde details is gebruikt, zoals voor spekbanden en kroonlijsten met sierelementen op de verdiepingen. De constructieve delen zoals raam- en deurkozijnen of stootgevoelige onderdelen op de begane grond zijn van Naamse steen. Bij de rijkere gebouwen is mergel vaak afwezig en wordt alleen Naamse steen in combinatie met baksteen gebruikt. Terwijl panden voor de echt welgestelde soms zelfs geheel in Naamse steen werden opgetrokken. De traditie om natuursteen te schilderen en te voorzien van afwerklagen die het onregelmatige karakter van de materialen verbeterde gaat terug tot de middeleeuwen. De afwerkingsstaat waar wij tegenwoordig aan gewend zijn zou door de oorspronkelijke bewoners als een zekere ruwbouwstaat worden geïnterpreteerd. Uit de archieven en vele andere voorbeelden in Nederland en België weten we dat natuursteen vaak werd geschilderd om oneffenheden te camoufleren en te perfectioneren (Minis 1994; Denslagen & De Vries 1994, p. 33, 49-52; Verdonck & Deceuninck 2015). Als de architectuur uit het Maasland werd geschilderd dan zal het zeker niet zo zijn geweest dat onderdelen in mergel geel werden afgewerkt als ze een continuering van onderdelen in Naamse steen vormden. Het is aannemelijk dat in dergelijke gevallen het grijs werd voortgezet. Dit neemt echter niet weg dat ook onbeschilderde mergel voor kwam. Wel is duidelijk dat we nog erg weinig weten over dit aspect van deze architectuur. Onderzoek is immers niet voor de hand liggend als de onbeschilderde staat als vanzelfsprekend wordt verondersteld. Slechts één onderzoek van een pand uit de 17e eeuw werd door SRAL in samenwerking met Rosan Scheres uitgevoerd. Omdat daarbij de kale steen als oorspronkelijke staat nog het uitgangspunt vormde werd onvoldoende aandacht besteed aan de datering van de verschillende grijze afwerkingen die op zowel de kroonlijst in mergel als

de Naamse steen werden teruggevonden. Wel is uit het onderzoek naar voren gekomen dat de spekbanden resten van een ijzeroxide-rode afwerking bevatten. Eenzelfde soort afwerking zoals die in de jaren '80 van de vorige eeuw op de Sint-Janstoren in Maastricht is gereconstrueerd.

Rode afwerklagen op mergel

Er is al veel geschreven over de rode kleur op de toren van de Sint-Janskerk in Maastricht die in 1983 werd aangebracht en in 2006 een opfrisbeurt kreeg. Aan de basis van deze opzienbarende gedaanteverandering die destijds heel wat weerstand opriep bij de bevolking ligt het plan van architect Dingemans. In zijn opdracht werden door het Centraal Laboratorium voor Onderzoek van Kunstvoorwerpen en Wetenschap in Amsterdam de verfafwerkingen gedetailleerd bestudeerd. Er bleken vier afwerklagen op de laat 15e-eeuwse toren te zijn aangebracht: rode oker, gele oker in 1713, opnieuw rode oker in 1773 en wit in 1822. De laatste drie kleuren konden gerelateerd worden aan archiefbronnen en van de eerste rode afwerking werd geconcludeerd dat deze vlak na de bouw in de 15e eeuw was aangebracht (Dingemans 1983). Daarmee vormt het onderzoek één van de vroegste studies in Nederland waar de opeenvolgende verflagen op het exterieur van een gebouw bestudeerd werden met behulp van verfdwarsdoorsneden, analyse van de verfsamenstelling en bronnen uit het archief. Het bleek echter niet eenvoudig om te bewijzen dat de ijzeroxide-rode laag direct na voltooiing was aangebracht en niet van later datum dateerde (Dingemans 1983; Crèvecoeur 2007). In grote lijnen lijkt het er op dat vóór ca. 1700 in Maastricht en omgeving vaak bruinrode verfafwerkingen op mergel en in enkele gevallen ook op Naamse steen - werden aangebracht. Zo zijn bijvoorbeeld in de pandhof van de Sint-Servaasbasiliek ook op de Naamse steen rode afwerklagen aanwezig. Dat het daarbij niet altijd gaat om de eerste afwerking blijkt uit de aanwezigheid van witkalklagen die er vaak onder zijn aangetroffen. Op zowel de toren van de kerk in Bemelen, maar ook bij de Sint Jan was dit het geval (Crèvecoeur 2007, p. 14). De reden voor de kleur kan een esthetische veredeling van de mergel zijn. Kipp (2012, p. 136-137) haalt in dit verband een artikel aan waaruit blijkt dat in de middeleeuwen baksteen van een armeluis materiaal een herwaardering krijgt tot een waardig bouw materiaal. In dat geval moet het rood gezien worden als een imitatie van baksteen. Ook wordt wel gesuggereerd dat de rode oker specifieke beschermende eigenschappen had. Voor hout gaat dit inderdaad op (Kjellin & Ericson 1999). Maar op een minerale ondergrond als steen is er vooralsnog geen informatie gevonden die op chemisch niveau een dergelijke eigenschap verklaart. De datering van de lagen is niet met zekerheid vast te stellen en ook is het niet zeker of het in enkele gevallen wellicht ging om een gronderingslaag waaroverheen de uiteindelijke verfafwerking werd aangebracht. Het aanbrengen van een rode grondlaag als voorbereiding voor muurschilderingen of polychromie op stenen beelden is namelijk in de 15e en 16e eeuw zeer gebruikelijk (Lorne & Van Loon 2012, p. 150-151; Friedrichs 2016, Huth

6.15 Hoeve Gelekerken in Arenshout waar slechts een deel van de voorgevel met een witte verflaag is opgefrist. Het gebruik om slechts gedeeltelijk gevels of binnenplaatsen te schilderen is op veel oude foto's zichtbaar. (Collectie RCE).

1967). De lagen bestaan veelal uit ijzeroxide, loodmenie of mengsels daarvan. De vroegste voorbeelden van een rode exterieur afwerking op mergel in Maastricht zijn de venstertraceringen in het Dinghuis (ca. 1470). De uitvoering van deze bewerkelijke onderdelen in zachte mergel binnen een nagenoeg volledig in Naamse steen opgetrokken gevel past in de traditie van de grijs geschilderde timpaansculptuur. Het is echter onduidelijk hoe de rode kleur hier opgevat moet worden. Een opwaardering van mergel tot baksteen lijkt niet voor de hand liggend. Van Nispen tot Sevenaer (1953, p.113) merkt op dat *'de geschilderde wapenfiguren door verwerking onherkenbaar zijn geworden'*. Daarmee zou hij kunnen impliceren dat op de wapenschildjes oorspronkelijk een meerkleurige verfafwerking aanwezig was die nu is verdwenen. De rode laag kan dan deels een grondering zijn geweest. Een polychrome afwerking op buitensculptuur in de betreffende periode komt vaker voor. Er zijn voorbeelden aan het licht gekomen in België en ook contemporaine afbeeldingen van stadsgezichten laten dit zien (Verdonck & Deceuninck 2015). De traceringen boven de vensters van het Dinghuis zijn inmiddels voor het grootste deel vervangen door nieuwe mergel en enkele jaren geleden voorzien van een dekkende rode verfafwerking. De authentieke rode sporen zijn daarmee grotendeels verdwenen. De herkomst en verspreiding van de rode afwerkingen op mergel blijft intrigeren en zal in de toekomst zeker nog tot nader onderzoek leiden waarbij hopelijk nieuwe inzichten en nieuwe onderzoekstechnieken ingezet kunnen worden.



6.15

Afwerklagen op boerderijen in Zuid-Limburg

Mergel is in Zuid-Limburg veelvuldig toegepast voor boerderijen die van oorsprong onbeschilderd waren. In de loop der tijd zijn veel hoeves echter opgefrist met kalklagen die vaak lokaal werden aangebracht. Op binnenplaatsen zien we dat alleen het woongedeelte werd gewit terwijl de stallen onbeschilderde baksteen of mergel laten zien. En ook voorgevels hebben vaak witte of licht getinte verfafwerkingen terwijl de zijgevels onbeschilderd zijn. Het lijkt erop dat de hoogte van de ladder bepaalde tot waar de witkalk reikte: veel Limburgse krulgevels waren – getuige historische foto's – gewit tot de aanzet van de verjonging; de spits bleef onbeschilderd. (6.15) Het (gedeeltelijk) kalken van boerderijen behoorde tot een jaarlijks terugkerend ritueel. In een interview met boer Broers uit Eckelrade voor het boekje 'Kleurkaart van Limburg' van Rob van Maanen uit 1993 komt

het witten in het voorjaar voorafgaand aan de Bronk (de sacramentsprocessie) ter sprake. *'Dan werd het hele huis opgeknaapt, niet alleen witten maar ook okeren, en onderlangs teer tegen het vocht'* (Van Maanen 1993, p. 36). Dit witten was van belang om te voorkomen dat de leem van het vakwerk wegspoelde. Het is echter aannemelijk dat ook mergel vaak een nieuw wit of okergeel laagje kreeg. Eggen (2016, p. 233) wijst erop dat het geel de mergelkleur enigszins benaderde, maar ook minder besmettelijk was dan wit. Tegenwoordig is het gebruik van het jaarlijks kalken soms nog afleesbaar aan de vele lagen die onder de poorten of dakranden van boerderijen aanwezig zijn. Bij het afbladderen ervan worden vaak okergele, blauwe en witte kalklagen zichtbaar. (6.16) Het blauw wordt dikwijls in verband gebracht met het weren van vliegen (Eggen 2016, p. 231-233). Een andere reden voor de toepassing van blauwsel is het wit witter te maken. Jean Straat – schilder te Epen – vertelt in het boekje van Van Maanen: *'de gebluste kalk was vaak een beetje geel, en dat werd door het blauwsel echt wit'* (Van Maanen 1993, p. 40). De kleur blauw zou doorslaan omdat de boeren het niet zo nauw namen met hoeveel ze erin gooiden.

Ten behoeve van kleurhistorisch onderzoek aan Hoeve Broers in Houthem-Sint Gerlach was het mogelijk om een verfmonster van een blauwe afwerklaag te analyseren met behulp van electronen-microscopie (SEM/EDX). Daardoor kon de aanname worden bevestigd dat het blauwe pigment synthetisch ultramarijn is (Friedrichs & Lenearts 2015). Dit pigment was vanaf 1830 commercieel verkrijgbaar, hetgeen betekende dat blauwe afwerkingen voor het eerst in de geschiedenis echt goedkoop werden. Het is daarom niet uitgesloten dat de kleur ook gebruikt werd omdat het lange tijd niet mogelijk was om blauwe afwerkklagen toe te passen. Vast staat in ieder geval dat het op een bepaald moment in Limburg sterk in de mode was: het is op nagenoeg iedere boerderij terug te vinden op plekken waar verflagen afbladderen. En aangezien er maar liefst 15 opeenvolgende blauwe lagen in de verfmonsters van hoeve Broers aanwezig waren wordt duidelijk dat het Limburgse land in de tweede helft van de 19e eeuw een behoorlijk blauw aanzien moet hebben gehad. Momenteel is er voor zover bekend nog maar één plek waar de kleur nog daadwerkelijk te bewonderen is: op een voormalige boerderij in Gasthuis vlak bij Bemelen. (6.17)

De kleur oker werd reeds aangehaald als afwerklaag op boerderijen. En inderdaad werd deze teruggevonden tijdens een onderzoek in Klimmen. Het oker bevond zich onder de blauwsel-lagen en op een aantal witte kalkafwerkingen. Op grond van de onderzoeken in Klimmen en Houthem, en observaties in het veld kan in grote lijnen voorspeld worden



6.16

6.16 Detail van afbladderende verflagen op de binnenplaats van een hoeve in Klimmen. Zichtbaar zijn achtereenvolgens witte, lichtoranje, okergele, blauwe en tenslotte weer witte lagen. (SRAL).

6.17



6.18



6.17 Een van de weinig voorbeelden van een blauwe boerenwoning in Gasthuis. Het vormt een zeldzaam herinnering aan het blauwe aanzien dat veel huizen in de tweede helft van de 19e eeuw in Zuid-Limburg moeten hebben gehad. (SRAL).

6.18 Er zijn talloze voorbeelden waar de verf- en pleisterlagen van mergelstenen hoeves, schuren of woonhuizen worden verwijderd waarbij de bouwsporen die bewust aan het oog onttrokken waren prominent zichtbaar worden. De eigenaar van het huis aan de linkerkant heeft ervoor gekozen de traditie van het witten voort te zetten. (SRAL).

geconcludeerd dat mergel op boerderijen in Limburg eerst verschillende keren wit werd afgewerkt, vervolgens oker (mogelijk geleidelijk veranderend van rode oker naar gele oker), blauw in de tweede helft van de 19e eeuw en ten tot slotte weer wit. De verfstrepen op hoeves en landelijke woonhuizen worden helaas steeds zeldzamer. Met de groeiende liefde voor de gele mergel neemt ook het verwijderen van verflagen schrikbarend toe. En met het afschrapen, afkappen of afstralen wordt ook de aanvankelijke aanleiding voor het aanbrengen van verf of pleister duidelijk: ze moesten latere wijzigingen aan poorten en ramen met baksteen aan het oog onttrekken. (6.18) Door het verwijderen van de lagen worden de vaak rommelig ingemetselde bakstenen weer zichtbaar resulterend in een beeld dat nooit eerder bestaan heeft. Bovendien verdwijnt de harde beschermende laag



6.19

van de mergel die ontstaat door de reactie van het in het groeve vocht opgeloste kalkhydraat met zuurstof uit de lucht (calcin). De open steen wordt volledig bloot gesteld aan weer en wind en zal sneller verweren.

Afwerklagen vertellen het verhaal van de veranderende mode en jaarlijkse traditie van het lokaal opruimen van de woonomgeving. Daarnaast bevatten ze handvaten voor de duiding van de bouwgeschiedenis doordat bepaalde onderdelen meer, minder of juist evenveel afwerklagen bevatten en de relatieve ouderdom nader bepaald kan worden. De Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed adviseert daarom om verflagen en daarmee de historische gelaagdheid te handhaven. Door de geschilderde onderdelen eenvoudigweg opnieuw met de witkwas te witten (of kleuren) wordt de geschiedenis voortgezet en blijven de vele lagen bewaard die hebben gezorgd voor een subtiele vervaging van de bouwmassa eronder. (6.19)

Naamse steen als architectonische expressie; het stadhuis van Maastricht

Tijdens de restauratie van het interieur van het Paleis op de Dam in Amsterdam (2006-2009) werd door SRAL kleurhistorisch onderzoek verricht (SRAL 2003). Het Paleis werd gebouwd tussen 1648 en 1665 door Jacob van Campen in Hollands Classicistische stijl. Dit onderzoek liep parallel met bouwhistorisch onderzoek door Hein Hundertmark. Uit het gecombineerde onderzoek bleek dat zandsteen(kleur) – deels gereconstrueerd met verf op een pleisterlaag – een belangrijke component van de architectonische expressie vormde. In het interieur werd dit aangevuld met Carrara marmer. Met het zandstenen exterieur

6.19 Onder de poort van een hoeve in Klimmen zijn de subtiele, vervaagde details van de bouwmassa door de jarenlange opeenhoping van opfrisbeurten zichtbaar als het voortschrijden der tijd. Het verwijderen van de lagen kon door inmenging van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg op tijd worden verhinderd. De twee ronde schoonmaaktesten op de mergel en baksteen zijn daar de getuigen van. (SRAL).

6.20 De hal van het stadhuis van Maastricht uitgevoerd in Naamse steen (1664). De houten balustrades vormen een voortzetting van de stenen architectuur en waren oorspronkelijk grijs geschilderd. Vanaf de vroege 20e eeuw zijn ze donkergroen afgewerkt, afgestemd op de vervuilde Naamse steen. (SRAL).

6.21 Detail van de houten balustrade in de hal van het stadhuis waar de oorspronkelijke grijze afwerking in 'Naamse-steenkleur' is vrijgelegd. (SRAL).

6.20



vormde het een eenheid, ook daar kwam marmer terug in de sculptuur van de timpanen (Hundertmark 2012, p. 80-88).

In 2009-2010 en 2015-2016 werd ook in het stadhuis van Maastricht onderzoek verricht door SRAL (Friedrichs 2010). Het door Pieter Post – een assistent van Jacob van Campen – ontworpen gebouw werd opgetrokken in Naamse steen tussen 1659 en 1664. De hal vormt het hart van het gebouw. Op deze plek werd het zogenaamde halsrecht (de voltrekking van de doodstraf) uitgesproken. Omdat dit in het openbaar moest gebeuren vond dit oorspronkelijk op het marktplein plaats.⁵ Deze openbaarheid trekt zich in de loop der eeuwen langzaam terug in het gebouw, de buitenruimte wordt dus letterlijk naar binnen gehaald in de hal die in Maastricht tot op de dag van vandaag ‘het plein’ wordt genoemd en voor het grootste deel is uitgevoerd in Naamse steen of een geschilderde imitatie daarvan. Het ‘buiten’ karakter wordt onderstreept door de oorspronkelijk in gefrijnde Naamse steen uitgevoerde vloertegels in schaakbord patroon. De frijnslag die uitglijden op de steen voorkwam is in de loop der eeuwen volledig afgesleten. Alleen aan de randen van de vloer is deze reliëf-afwerking nog herkenbaar.

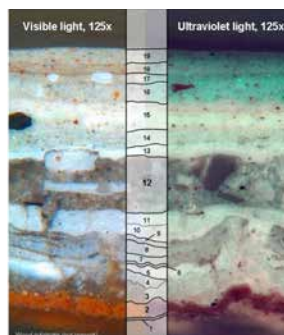
207

6.20

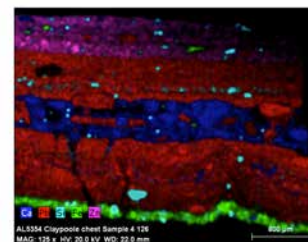


Momenteel is de Naamse steen sterk vervuild en zijn de houten balustrades, kroonlijsten en twee in hout uitgevoerde zuilen geschilderd in een donkergroene kleur (6.20). Onder vele overschilderingslagen gaat echter een dunne grijze verfafwerking schuil waarmee het hout oorspronkelijk een optische voortzetting vormde van de architectuur in Naamse steen (6.21). Door de vervuiling en de overschildering is de afwerking op het hout in de loop der tijd mee veranderd van grijs naar vuilgroen. Ook de houten onderdelen van de kozijnen en deuren op de verdieping evenals de lambriseringen en schouwboezems in de kamers op de bel-etage en eerste verdieping bevatten grijze afwerkklagen. In de kamers is het eikenhout echter overal in de late 19e eeuw in het zicht gebracht, maar de grijze verf is nog in veel kieren en gaatjes teruggevonden.

5 Koen Ottenheim tijdens de lezingen cyclus 350 jaar Stadhuis Maastricht: ‘Het ontwerp van het stadhuis’ 4 mei 2014

6.22
6.23

6.24



Het is niet duidelijk of we de grijs geschilderde houten onderdelen in de kamers als een imitatie van Naamse steen moeten opvatten. Vast staat wel dat er een duidelijke parallel bestaat tussen het stadhuis van Maastricht en het voormalige stadhuis van Amsterdam: het gaat om een architectonische expressie in natuursteen: respectievelijk Naamse steen en Obernkirchner en Bentheimer zandsteen. In die hoedanigheid is het Maastrichtse stadhuis een mooie ontmoeting tussen de Hollandse Classicistische architectuur en de Maaslandse Naamse steen.

Het onderzoek naar de afwerkingsgeschiedenis tijdens de restauratie van de schilderijen van Theodoor van der Schuer in het tongewelf in de hal van het Maastrichtse stadhuis heeft dit beeld verder aangescherpt: de schilderijen lopen niet alleen door op de Naamse steen (zoals een tekstband en tandlijst op de gordelboog). Een imitatie van Naamse steen is ook voortgezet op onderdelen die in mergel zijn uitgevoerd: op meerdere plaatsen is een grijze afwerking met zwart geschilderde voegen teruggevonden. De geschilderde grijze grisailles die de gewelfschilderingen omlijsten representeren beeldhouwwerk in Naamse steen en vormen als dusdanig eveneens een continuering en verrijking van de Hollands Classicistische architectuur (Friedrichs 2014).

6.22 De hal van het stadhuis van Maastricht tijdens de restauratie van de balkkoppen. Onder houten platen op de basementen van de zuilen op de galerijen is een 18e eeuwse strooisel-laag gevonden waarbij vermoedelijk vermalen grijze kalksteen (Naamse steen?) in een natte verflaag is gestrooid als een imitatie van Naamse steen. (SRAL).

6.23 Detailopname van de strooisel-laag. (SRAL).

6.24 Verfdwarsdoorsnede van de verflagen op de houten zuil op de galerij van het stadhuis van Maastricht. Laag 3 is de eerste grijze afwerking. Laag 12 is de strooisel-laag die voor het grootste deel bestaat uit calcium. Dit is zichtbaar in de SEM-EDS opname aan de rechterkant waar de verschillende elementen middels 'mapping' zijn weergegeven. (Fotobewerking en analyse: Kirsten Travers en Catherine Matsen).

6.25 Verfdwarsdoorsnede van de eerste afwerkingen op het fond van het timpaan van de Van Hasseltkade 14, Maastricht. Aan de onderzijde zien we mergelsteen waarop twee opeenvolgende grijze verfafwerkingen met loodwit (de witte ei-vormige klonten) zichtbaar zijn, gevolgd door drie witte en een okergele verflaag, deels gescheiden door vuillagen. Op de mergel is geen vuillaag aanwezig; de verfafwerking dateert dus uit de bouwtijd. (SRAL).



6.25

De afwerkklagen op de balustrade en houten zuilen op de verdieping konden door demontages ten behoeve van de restauratie van de balkkoppen verder onderzocht worden (Friedrichs 2017). Het meest verrassende was een zogenaamde strooisel-laag die zichtbaar werd na het verwijderen van houten platen die in de 19e eeuw werden geplaatst en de basementen van de zuilen deels aan het oog onttrokken. (6.22-6.23) De strooisel-laag was reeds tijdens het onderzoek in 2009-2010 in verfdwarsdoorsneden waargenomen. Analyses in 2010 hebben duidelijk gemaakt dat de laag voor 99% uit calciumcarbonaat bestaat.⁶ (6.24) Op grond van dit resultaat wordt verondersteld dat de laag (deels) bestaat uit gemalen Maaslandse (Naamse) steen gestrooid in een nog natte verflaag waardoor een realistische imitatie van Naamse steen is ontstaan. Het is zeer bijzonder dat de laag onder de 19e-eeuwse houten platen nog zichtbaar is. Van een dergelijke gestrooide imitatie van Naamse steen zijn vooralsnog geen andere voorbeelden bekend.

Reconstructie van historische verfafwerkingen op natuursteen

Een aspect dat in deze bijdrage niet onbesproken mag blijven is de wijze waarop de resultaten van kleuronderzoek en de verworven kennis over historische kleurafwerkingen op natuursteen gebruikt kunnen worden bij restauraties.

Het type verf waarmee de natuursteen werd geschilderd is niet altijd te achterhalen. Bindmiddel analyses zijn kostbaar en niet altijd van belang voor de kleurkeuze naar aanleiding van een historisch kleuronderzoek. In grote lijnen kan wel geconcludeerd worden dat in de 18e eeuw gevels in een stedelijke omgeving vaak geschilderd werden met lijnolieverf. Dit blijkt ondermeer uit verschillende Maastrichtse archivalische bronnen waarin

vermeld wordt dat de Naamse steen *'een steencouleur met leynzaet olieverwe'* moest krijgen (Minis 1994). Ook Denstagen & De Vries besteden hier aandacht aan. Verder werd in de verfdwarsdoorsneden van de afwerkingen op de timpanen van de proosdij in Houthem, Huis Clermont in Vaals, de Van Hasseltkade en de Boschstraat in Maastricht het pigment loodwit aangetroffen. (6.25) De afwerking bestond iedere keer uit een witte grondlaag en vervolgens een grijze of witte (op de sculptuur) afwerklaag. De aanwezigheid van loodwit impliceert dat er zeer waarschijnlijk sprake is van olieverf. Dit pigment werd namelijk niet toegepast in waterige bindmiddelen zoals lijmverf of caseïne (melkeiwit). Voor de meer landelijke bouwwerken werd meestal goedkope witkalk gebruikt al dan niet vermengd met dierlijke lijm of caseïne om meer

⁶ De analyses werden uitgevoerd door Catherine Matsen van het Winterthur Museum Scientific Research and Analysis Laboratory in de VS op verzoek van toenmalige stagiaire Kirsten Travers.



6.26

6.27

binding te geven. Het bindmiddel van de rode verf op de Sint-Janstoren dat in 1982 door het Centraal Laboratorium in Amsterdam werd onderzocht kon niet worden vastgesteld (Hallebeek 1982, in Dingemans 1983). Wel werd er geconcludeerd dat een oliebindmiddel niet mogelijk was. Inmiddels is echter duidelijk dat olieverven van verschillende eeuwen oud, chemisch dusdanig veranderd kunnen zijn dat de verschillende bestanddelen niet meer of zeer moeilijk te detecteren zijn. Onderzoek met de huidige staat van kennis en technieken zou wellicht meer duidelijkheid kunnen geven over de exacte aard van de verf; wellicht was er toch sprake van een oliebindmiddel. Olieverf had een matte uitstraling; het bindmiddel wordt immers direct opgenomen in de poreuze steen en beoogde – in het geval van grijze afwerkingen – een imitatie van niet glanzende Naamse steen te zijn. En ook witkalk was mat.

6.26 Boschstraat 45 Maastricht (1863) met geschilderde proefvlakken. (SRAL).

6.27 Boschstraat 45 met de gereconstrueerde kleuren. De grijs geschilderde sculpturale onderdelen bestaan uit mergel terwijl de constructieve elementen bestaan uit geschilderde Naamse steen. (SRAL).

6.28 Bij de kleurkeuze van de afwerking op de raamomlijstingen met rocaillémotieven van Kanunikencour I is niet de oorspronkelijk blauwgrijze tint gekozen, maar de kleur van de zilvergrijs gepatineerde Naamse steen van de plint. (SRAL).

Het schilderen van gevels gebeurt tegenwoordig nagenoeg nooit met een traditionele verf. De duurzaamheid ervan wordt vaak in twijfel getrokken en het aanbrengen is arbeidsintensiever. Veel schilders kunnen er bovendien niet meer mee werken. Tegenwoordig worden meestal minerale verven (zoals Keim) of een siliconenhars-emulsieverf toegepast. De ervaring leert dat kalkverven – ofschoon die wel nog verkrijgbaar zijn – nauwelijks worden gebruikt.

Het bepalen van de oorspronkelijke kleur voor een reconstructie is niet eenvoudig. Zoals eerder vermeld, is de blootstelling aan weer en wind, infiltrerend vocht en ultraviolette straling van grote invloed op de conservering van de verf en daarmee ook op de oorspronkelijk beoogde kleur. Daarnaast bemoeilijkt ook de vergeling van het oliebindmiddel en diep ingedrongen vuil de beoordeling. Bij de keuze is het belangrijk om een tint te bepalen aan de hand van de historisch toegepaste pigmenten en niet de veroudering en vervuiling van de oude lagen en materialen. Het gevaar bestaat dan dat er een te groene nuance gekozen wordt waarin deze veroudering of vervuiling wordt vertaald. Het is aan te bevelen een keuze te maken op grond van verschillende proefvlakken die in situ worden aangebracht waarbij de wisselwerking met de andere materialen het beste beoordeeld kan worden (6.26-6.27). Bij het bepalen van het grijs dat Naamse steen moet imiteren wordt uiteraard niet de oorspronkelijke kleur als uitgangspunt genomen maar de aanwezige Naamse steen. (6.28)



Bij de aanwezigheid van een zeer dik afwerklaagpakket waarbij de details van de sculpturale elementen dicht zijn geslibd zal een reconstructie van een meerkleurige verfwerking een verwarrend en rommelig eindresultaat geven. De raakvlakken tussen de verschillende tinten zijn dan immers door het verdwijnen van de scherpe hoeken ongedefinieerd. Dit probleem deed zich voor bij de restauratie van de gevel in Houthem-Sint Gerlach in 1993 waar de details voor een aanzienlijk deel verdwenen waren (zie 6.06). Daar is destijds besloten de sculptuur in de timpanen vrij te leggen. De oorspronkelijke kleuren – grijs op de achtergrond, wit op de ornamenten en groen, geel en zwart op het wapen van van Cauwenberg – werden dun laserend opgehaald. Op die manier bleef een zeker ouderdomspatina aanwezig dat aansluit bij de rest van de gevel waar de oude afgebladderde lagen gehandhaafd zijn. Lokaal noodzakelijk voegwerk kreeg een okergele kleur zodat deze aansluit op de okergele verfresten. De behandeling van deze gevel laat het dilemma zien dat bij dergelijke restauraties een rol kan spelen. Kiezen we voor het behoud van de historische gelaagdheid of gaan we terug naar de oorspronkelijke kwaliteit van de sculptuur en beschildering? De behandeling van de gevel in Houthem is een compromis tussen beide.

Het al dan niet terugbrengen van de historische kleuren naar aanleiding van kleurhistorisch onderzoek zal iedere keer individueel bekeken moeten worden. Ieder object is immers uniek wat betreft staat van conservering en waardenstelling. Bovendien spelen de financiële middelen en interesses van de betrokkenen zoals de opdrachtgever en architect een grote rol. De praktijk leert dat het vaak niet vanzelfsprekend is dat de kleuronderzoeker betrokken wordt bij de keuzes die worden gemaakt. Als er voldoende kennis bij de uitvoerenden aanwezig is hoeft dit geen probleem te zijn. Maar het kan ook tot resultaten leiden die door onwetendheid geen recht doen aan de aanwezige kennis over gevelafwerkingen. De afwerking op het timpaan en fronton aan de Van Hasseltkade in Maastricht is daar een voorbeeld van (zie 6.09.) De kleuren in het timpaan zijn in grote lijnen conform de onderzoeksresultaten gereconstrueerd. Maar het fronton – de lijst rondom het timpaan – is niet als één architectonisch geheel opgevat. De buitenste profilering van mergel, die een eenheid vormt met de houten lijst erboven, is wit geschilderd en sluit nu niet meer aan op de kroonlijst van de gevel. Het belang van de eenkleurigheid van deze functionele detaillering is hier onvoldoende onderkent. Het gaat hier om het spel van licht en schaduw dat architectuurhistoricus Zandkuijl (1993, pp. 133-160) uitvoerig bespreekt in de Amsterdamse context en ook bij de Hollands Classicistische architectuur van het stadhuis van Maastricht een belangrijke rol speelt. De alom aanwezige 'Naamse-steenkleur' plaatst de architectonische vormtaal op de voorgrond en maakt duidelijk dat de mergelstenen timpanen en klauwstukken geen andere kleur gehad *kunnen* hebben dan lichtgrijs als aansluiting op de Naamse steen. (zie -6.13)

Besluit

De liefde voor mergel heeft de afgelopen jaren in Zuid-Limburg een grote vlucht genomen. De warm-gele kleur neemt een prominente plaats in die terecht gekoesterd wordt. Die liefde moet echter niet uitmonden in het soms ondoordacht en in een vlaag van nostalgie in het zicht brengen van de naakte steen waardoor een deel van de geschiedenis en informatie over de oorspronkelijke architectonische intentie van ons gebouwde erfgoed verloren gaat. Deze waarde en kwaliteit rechtvaardigen verder onderzoek waarbij nieuwe inzichten en nieuwe onderzoekstechnieken ingezet kunnen worden. Het is te danken aan de Provincie Limburg dat veel van de onderzoeken door SRAL plaats hebben kunnen vinden en de kennis in het kader van deze bijdrage in een bredere context kon worden geplaatst.

Referenties

- CRÈVECOEUR, R., 2007. 'Een kleurspoeling voor de oude Sint Janstoren in Maastricht'. In: km 63, najaar 2007, p. 13-16.
- DENSLAGEN, W.F. & DE VRIES, A., 1984. Kleur op historische gebouwen, Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Den Haag.
- DINGEMANS, W.J. & DE GROOT, E.P. 1983. Rapport t.b.v. aanvraag schilderwerk van de toren van de St. Janskerk aan het Henric van Veldekeplein te Maastricht, onuitgegeven rapportage, 1983 (aanwezig in bibliotheek Maastricht).
- EGGEN, C., 2016. Vakwerkbouw, 600 jaar bouwen met hout en leem in Zuid-Limburg en omstreken, Vantilt.
- FRIEDRICHS, A., 2006. 'De restauratie van de gewelwschilderingen', in: *Dominicanen, geschiedenis van kerk en klooster*, Maastricht, Stichting Vierkant Maastricht, p. 205-218.
- FRIEDRICHS, A., 2009-2010. Rapportage van het pilotproject 'De restauratie van het interieur van het stadhuis van Maastricht', SRAL september 2009 – juni 2010
- FRIEDRICHS, A., 2012a. Onderzoek naar de eerste en tweede afwerking op het timpaan van de voorgevel van de Van Hasseltkade 14 te Maastricht, SRAL januari 2012.
- FRIEDRICHS, A., 2012b. Eerste conclusies van het onderzoek naar de historische afwerkingen van het pand Bosschstraat 45, Maastricht, SRAL mei 2012. Ongepubliceerd rapport.
- FRIEDRICHS, A. et al. 2014. De restauratie van het beschilderde gewelf en de wand rondom de vensters van het plein in het stadhuis van Maastricht, SRAL 2014.
- FRIEDRICHS, A. & LENAERTS, S., 2015. Hoeve Broers Houthem St. Gerlach, Onderzoek historische afwerkingen, SRAL 2015. Ongepubliceerd rapport.
- FRIEDRICHS, A., 2015. Onderzoek gevelornamenten Kanunnikencour 1 Maastricht, SRAL mei 2015. Ongepubliceerd rapport.
- FRIEDRICHS, A., 2016. Huis Clermont Vaals II, Kleurverkenning historische afwerkingen op de frontons, SRAL juli 2016. Ongepubliceerd rapport.
- FRIEDRICHS, A. & TRUYEN, A., 2016. 'De sacramentstoren in de basiliek van Meerssen. Betekenis, geschiedenis, samenstelling en afwerkingsgeschiedenis', in: *De basiliek van Meerssen*, pp. 80-95.
- FRIEDRICHS, A., 2017. Onderzoek naar de historische afwerkingen tijdens de restauratie van de balkkoppen in het stadhuis van Maastricht – 2016-2017, SRAL januari 2017
- HUNDERTMARK, H., 2013. 'Zandsteen als architectonische expressie', in: *Bulletin KNOB*, 112 (2013), pp. 80-88.
- HUTH, H., 1967. *Künstler und werkstatt der spätgotik*, Darmstadt., p. 56-57.
- KJELLIN, M. & ERICSON, N., 1999. *Genuine Falun Red*, Falun.
- LORNE, A. & VAN LOON, A., 2012. 'Ontdekkings- tocht naar een kleurrijk verleden. Onderzoek naar de polychromie van laatmiddeleeuwse stenen beelden in Utrecht' in: M. Leeflang, K. Van Schooten red.), *Middeleeuwse beelden uit Utrecht 1430-1530*, Utrecht/Antwerpen, p. 150-151.

- KIPP, F., 2012. Kleur op natuursteen – kleur als natuursteen. In: Dubelaar, W., Nijland, T.G., Tolboom, H.J., Utrecht in steen. Historische bouwstenen in de binnenstad, Matrijs Utrecht, p. 129-162.
- MINIS, S. et al., 1994. Maastricht in kleur. Stedenbouwkundig kleuronderzoek Maastricht; Ongepubliceerd rapport.
- MINIS, S. & MELKERT, M., 1995. Mergelland Mergelwinning Mergelbouw, Maastricht.
- SCHERES, R., 2010. Rapport Kleuronderzoek Achter de Molens 26-30 Maastricht, oktober 2010. Ongepubliceerd rapport.
- SRAL, 2003. De burgerzaal en de galerijen Koninklijk Paleis Amsterdam: verslag van het onderzoek naar de historische interieurafwerking en de conditie van de schilderijen, Maastricht 2003
- TOLBOOM, h.j., 2014. 'De voorkeur voor het eerlijke materiaal versus de toepassing van historische behandelingen op natuursteen', in 5de Vlaams-Nederlandse Natuursteendag, 15-16.5.2014, Brussel. Betekenisvol gebruik van natuursteen, vol. 316, Jennerstraat 13, 1000 Brussel: Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Belgische Geologische Dienst, p. 057 - 068.
- VAN GREVENSTEIN, A., POLMAN, M. & FRIEDRICH, A., 1994. Historisch kleuronderzoek Maastricht, SRAL.
- VAN GREVENSTEIN, A. & FRIEDRICH, A., 1995. 'Verborgene kleurlagen op Maastrichtse gevels', in: km 15, 1995, pp. 20-21.
- VERDONCK, A. & DECEUNINCK, M., 2015. Gevelverven op monumenten. Verfhistorisch onderzoek. Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 38, Brussel. <https://www.onroerenderfgoed.be/nl/diensten/publicaties/gevelverven-op-monumenten-verfhistorisch-onderzoek/>
- VLAARDINGERBROEK, P., 2008. 'Ongeverfde natuursteen als uitdrukking van een ideaal. De gevels van het paleis op de Dam historisch benaderd', in: Amstellodamum, nr. 5, 2008, p. 3-12.
- ZANDKUIJL, H.J., 1993. 'Spel van licht en schaduw, bijdrage tot een analyse van onze traditionele profielingen, aflevering 16 – 18', in: Bouwen in Amsterdam, Architectura & Natura Amsterdam, 1993, p. 133 – 160.



Kolenzandsteen buiten Limburg

Wido Quist



F.01 Schuur en hoevehuis van Hoeve Bellet, Cottessen 10 te Vijlen (W.J. Quist 2015).

De carboonzandsteen (Kolenzandsteen) die in de buurt van Epen werd gewonnen is eeuwenlang toegepast aan lokale hoeven en andere gebouwen, waarschijnlijk gewonnen ‘in het veld’, zonder dat er echt sprake was van een georganiseerde groeve. Nijland et al. (2017) beschrijven de 19e- en 20e-eeuwse winningsplaatsen, maar beschrijven ook dat er op meerder plaatsen – in België – vergelijkbare stenen voorkomen, zodat toewijzing aan Epen in veel gevallen zeer lastig is. We mogen er vanuit gaan dat de hoeves in en rondom Cottessen, zoals bijvoorbeeld hoeve Bellet (F.01) zijn gemaakt met behulp van stenen ‘uit het veld’ en na

de Tweede Wereldoorlog is de schenking van carboonzandsteen voor de Eerebegraafplaats in Bloemendaal gedocumenteerd. Ook is bekend dat Bernard Bijvoet en Gerard Holt een bezoek brachten aan Cottessen in het kader van de bouw van Villa Looyen in Aerdenhout (Molema & Leemans 2017). Gerard Holt was de ‘verbindende’ factor tussen beide projecten en ook bij diverse andere bouwwerken, ver weg van het zuiden van Nederlands Limburg, die in de 25 jaar na de Tweede Wereldoorlog met Kolenzandsteen uit de buurt van Cottessen werden opgetrokken, was hij betrokken (zie [TABEL](#)).

Object	Plaats	Architect	Jaar
Eerebegraafplaats	Bloemendaal	Gerard Holt & Auke Komter	1945/1949
Villa Looyen	Aerdenhout	Bernard Bijvoet/Gerard Holt	1948/1950
Sint-Josephkerk	Amsterdam	Gerard Holt	1950/1952
Hotel Britannia	Vlissingen	Joost Boks	1954/1955
Huis Ruys-van der Molen	Waalre	Bernard Bijvoet/Gerard Holt	1957/1959*
Pastoor van Arskerk	Haarlem	Gerard Holt	1958/1961
Huis Buurke	Baarn	Bernard Bijvoet/Gerard Holt	1959/1960

* Huis Ruys-van der Molen is inmiddels gesloopt.

Bij de historische hoeves was er voornamelijk sprake van het stapelen van (zoveel mogelijk) platte stenen om samen met mortel, een dikke dragende muur te verkrijgen (F.01). Nadere bestudering van de objecten uit de tabel, waarbij de Kolenzandsteen werd gebruikt als bekleding van een draagconstructie uit een ander materiaal of als decoratieve vrijstaande muur geeft een heel ander palet aan stapelingen. Er zit opvallend veel verschil in het uiterlijk dat verkregen werd door een andere manier van vermetelsing van de stukken Kolenzandsteen (F.02-F.06).

Bij de Eerebegraafplaats in Bloemendaal is Kolenzandsteen toegepast aan het muurtje bij de entree (F.02), aan de beheerderswoning en als flagstones voor de bestrating. Het vrijstaande muurtje bij de entree aan de zeeweg is opgebouwd uit relatief grote stukken steen die zeer vakkundig in

elkaar zijn gepast, zodat er maar weinig ruimte tussen de stenen overblijft die gevuld moest worden met mortel. Het lijkt erop dat deze stenen hiervoor bewust zijn geselecteerd, dit in tegenstelling tot de stenen in de gevel van de beheerderswoning. Hier zit een grote variatie in de maat en vorm van de gebruikte stenen. Grote en vooral veel kleine wisselen elkaar af en op diverse plekken is veel mortel zichtbaar om alles 'aan elkaar te maken'.

De gevel van de Sint-Josephkerk is tijdens de recente restauratie gereinigd. Hierdoor is het spel tussen de regelmatig verdeelde grotere – blauw/grijze – en kleinere – roestbruine – stukken steen goed zichtbaar (F.03). Het heeft er alle schijn van dat dit bewust is gedaan. De grote stukken zijn een slag gedraaid en tegen het leger gesteld terwijl de kleinere stukken op het leger liggen. In combinatie met de



F.02 Muurtje bij de entree van Eerebegraafplaats Bloemendaal (W.J. Quist 2017).



F.03 Voormalige Sint-Josephkerk, Amsterdam (W.J. Quist 2017).



F.04 Voormalig klooster bij de Sint-Joseph-kerk, Amsterdam (W.J. Quist 2017).



F.05 Keermuur bij voormalig hotel Britannia, Vlissingen (P.G. Quist 2017).



F.06 Parement Pastoor van Arsker, Haarlem (W.J. Quist 2017).



F.07 Overzicht Pastoor van Arsker, Haarlem (W.J. Quist 2017).

mortel die gelijk met het voorvlak van de steen ligt en de betonnen plint, constructie en kozijnen is hier de rustieke, natuurlijke steen ingezet om zeer Moderne architectuur te maken. Het verschil met het natuursteenmetselwerk in de onderste zone van het klooster aan de oostzijde van de kerk is meteen duidelijk (F.04). Hier wisselen grotere en kleinere

brokken steen elkaar sterker af en is er sprake van een veel homogener – en meer traditionele – uitstraling. Doordat de stenen compacter gestapeld zijn is ook de invloed van de mortel kleiner, ondanks dat de mortel wel ‘gevormd’ is en als een soort spinnenweb over de gevel lijkt te liggen. Het is overigens ook de vraag of het hier dezelfde steen betreft.



F.08 Maulbronner zandsteen op de Eerebegraafplaats Bloemendaal met (borderel)nummer van de oorspronkelijke toepassing; het Groot Museum op de Veluwe (W.J. Quist 2017).

De stenen die gebruikt zijn voor de keermuur en de entree van het voormalige hotel Britannia in Vlissingen hebben veelal hetzelfde formaat (F.05). De brokken steen moeten hiervoor zijn uitgezocht of op maat zijn gekapt. De stukken zijn nauwkeurig in elkaar gepast met een - voor ruwe steen - minimale, met mortel gevulde ruimte tussen de stenen. Doordat het voorvlak van de mortel terugligt ten opzichte van het voorvlak van de steen en doordat de steen een zeer homogene donkere verweringskleur heeft, wordt de functie van de plint als basis van hetgeen erop staat (stond) benadrukt.

De meest opmerkelijke vermetseling van Kolenzandsteen heeft zondermeer plaatsgevonden aan de Pastoor van Arskerk in Haarlem (F.06). Hier is een zeer oneffen oppervlak gecreëerd door gebruik te maken van ruw gespleten steenoppervlakken in combinatie met zeer onregelmatig en rafelig 'voegwerk'. Van dichtbij bezien ziet dit er slordig en onafgewerkt uit, maar op de schaal van het gebouw lijken de natuurstenen wanden haast zacht en aabaar in combinatie met de strakke lijnen van de rest van het Modernistische volume (F.07).

Levering van kolenzandsteen

Johan R. Crombach, eigenaar van de Heimansgroeve bij Epen, schonk Limburgs carboonzandsteen voor de paden. Het delven van deze 'steen uit Nederlandsche bodem' nam ongeveer vier maanden in beslag.¹ Uit het dagboek van

¹ https://www.eerebegraafplaatsbloemendaal.eu/html/2_Eerebegraafplaats/2.1.b_Maulbronner_zandsteen.htm (geraadpleegd 27-05-2017)



F.09 Eerebegraafplaats Bloemendaal met kolenzandsteen als plaveisel, Maulbronner zandsteen voor de muren, een gelige zandsteen voor de perken en travertijn voor de gedenkplaten (W.J. Quist 2017).

opzichter Ter Hoope blijkt dat er in september en oktober 1946 ruim 600 ton flagstones met de trein uit Gulpen naar Overveen is vervoerd.² Samen met het vervoer van de 2000 ton Maulbronner zandsteen met vrachtwagens (335 ritten) vanaf de Veluwe moet dit een forse logistieke operatie zijn geweest! De partij Maulbronner zandsteen was eerst bestemd voor het Groot Museum van Henry van der Velde voor het echtpaar Kröller-Müller, maar dit museum is nooit gebouwd. (Borderel)nummers en afwerkingen op onverwachte plekken zijn nog steeds de stille getuige van de oorspronkelijke bestemming van de blokken (F.08).

Van het Huis Buurke bij kasteel de Hooge Vuursche nabij Baarn zijn de rekeningen voor de kolenzandsteen bewaard gebleven. In januari-maart 1960 leverde Gebr. Franssen - handel in kolen, afvalstoffen, hout en bouwmaterialen uit Heerlerheide in 7 partijen tegen een prijs van fl. 38,- per kubieke meter, ruim 75 m³ kolenzandsteen.³ De facturen geven geen duidelijkheid over de herkomst van het materiaal, soms wordt er gesproken van "Limburgse carboon" en op andere facturen staat slechts "zandsteen", terwijl ook de benaming "kolenleiste" wordt gebruikt.

Referenties

MOLEMA, J. & LEEMANS, S., 2017. Bernard Bijvoet (1889-1979) Cher Maitre van de Nederlandse architectuur, Nijmegen.

² https://www.eerebegraafplaatsbloemendaal.eu/html/2_Eerebegraafplaats/2.1.d_Het_logboek_van_Ten_Hoope.htm (geraadpleegd 27-05-2017)

³ Het Nieuwe Instituut, Rotterdam, Holt, G.H.M. / Architect, nummer toegang HOLT, inventarisnummer 92.2

7

Tanaquil Berto

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(KIK-IRPA)
Brussel

Hilde De Clercq

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(KIK-IRPA)
Brussel

Sebastiaan Godts

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(KIK-IRPA)
Brussel

Consolidatie van Maastrichtersteen

De uitdaging van de conservator

221

Verwerking van kalkstenen materialen in de vorm van verlies aan cohesie ligt aan de basis van haalbaarheidsstudies op het vlak van verstevigende behandelingen. Duurzame verstevigende behandelingen voor verweerde kalksteensoorten zijn tot heden evenwel niet vertaald in standaard protocols. Bij materiaalverlies als gevolg van verpoedering, verzanding of met andere woorden granulaire desintegratie, kennen verstevigende behandelingen met producten op basis van ethylsilicaat, meer specifiek tetraethylorthosilicaat (TEOS), inmiddels wel een algemene toepassing in de conservatie en restauratie praktijk van steen en steenachtige materialen. De doelstelling van een steenverstevigende behandeling bestaat erin toekomstig materiaalverlies te beperken door het toevoegen van een artificieel bindmiddel dat de materie zijn initiële cohesie terug verleent. De mogelijkheid om kalksteen zoals Maastrichtersteen te consolideren door middel van ethylsilicaat producten wordt in de restauratiepraktijk minder systematisch toegepast, veelal omdat de haalbaarheid sterk in vraag wordt gesteld en ook omdat er vaak overgegaan wordt tot vervanging. Daarnaast speelt het chemisch niet compatibel zijn van ethylsilicaat met kalk in het voordeel van vervanging. Praktijkstudies alsook laboratorium onderzoek van het KIK-IRPA hebben nochtans aangetoond dat ethylsilicaatproducten een duidelijk positief verstevigend effect op Maastrichtersteen kunnen bewerkstelligen (onder andere De Clercq, 2008). Maastrichtersteen is een zeer zachte, homogene kalksteen met een zeer hoge macroporositeit (45 vol-%) voornamelijk (3/4) bestaande uit intergranulaire poriën en bijgevolg een hoog absorptievermogen. Deze eigenschappen verklaren bijgevolg

de populariteit van deze steensoort als testmateriaal voor wetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland (Slížková, 2016). Zo ook in het laboratorium van het KIK-IRPA waar deze steensoort als standaard materiaal wordt gebruikt voor onderzoek naar het verstevigend effect van onder andere producten op basis van ethylsilicaat. Het steenverstevigend effect in de diepte van de steen wordt hierbij voornamelijk geëvalueerd aan de hand van hardheidsprofielen bekomen met het Drilling Resistance Measurement System of kortweg DRMS.

Het Labo Monumenten en Monumentale Decoratie van het KIK-IRPA voert in functie van wetenschappelijke dienstverlening regelmatig onderzoek uit met betrekking tot de noodzaak en mogelijkheid van verstevigende behandelingen van natuursteen. Aanvragen met betrekking tot Maastrichtersteen zijn echter beperkt. In deze paper worden de onderzoeksresultaten besproken die werden bekomen in het kader van wetenschappelijke dienstverlening en een casestudy met verweerde Maastrichtersteen van het renaissance-portaal van de Sint-Jacobuskerk te Luik, meer specifiek de figuratieve reliëfs. Het onderzoek omvat een evaluatie van de noodzaak en mogelijkheid tot een efficiënte consolidatie van de Maastrichtersteen.

Onderzoeksmethodologie ter beoordeling van de noodzaak en de efficiëntie van een verstevigende behandeling voor natuursteen

Het Labo Monumenten en Monumentale Decoratie verleent advies aan conservators-restaurateurs, bouwheren, architecten en aannemers, gebaseerd op de resultaten van een in-situ onderzoek naar de noodzaak tot en bijgevolg de consolidatiekenmerken van verweerde natuursteen en steenachtige materialen. Het grootste deel van de aanvragen betreft verweerde kalk(zand)stenen zoals Ledesteen of Balegemse steen maar daarnaast komen ook Gobertangesteent, Euvillesteen, Avendersteen, Maastrichtersteen en andere steensoorten aan bod.

Wetenschappelijk onderzoek voor adviesverlening wordt hierbij systematisch uitgevoerd, waarbij in eerste instantie de verweringskenmerken en de behandelingsnoodzaak worden beoordeeld. Vervolgens worden de consolidatie mogelijkheid van verpoederende materialen en in specifieke gevallen, wanneer het beeldhouwwerk of architecturale ornamentatie betreft, de fixatiemogelijkheid van loszittende schilfers onderzocht.

Het onderzoek gebeurt vooral aan de hand van visuele inspectie van de oppervlakkige verweringsfenomenen en hardheidsprofielen bekomen met behulp van DRMS (Drilling Resistance Measurement System). Dit draagbaar boortoestel registreert tijdens het boren de weerstand in functie van de diepte. De output is een hardheidsprofiel dat de evolutie van de hardheid, en bijgevolg de cohesiekenmerken, van het steen(achtige) materiaal

tot 4 cm diep weergeeft. Een verlaagde hardheid aan de oppervlaktezone van de steen is indicatief voor oppervlakteverwerking. In dit geval wordt een reeks van verstevigende proefbehandelingen uitgevoerd, doorgaans met producten op basis van ethylsilicaat, en dit volgens de modaliteiten afgeleid uit de verweringskenmerken. In de conservatiepraktijk worden verweerde stenen behandeld met een sproei-apparaat of een borstel waarbij het aangebrachte product door capillaire absorptie door de materie wordt opgenomen. Voor steenverstevigende proefbehandelingen wordt door het KIK-IRPA de volgende methode toegepast: de te behandelen steen wordt bevoeid tot “oppervlakteverzadiging” waarbij er aflopers van ongeveer 10 cm ontstaan. Een bevoeiing wordt meerdere malen herhaald waarbij een nieuwe bevoeiing wordt uitgevoerd van zodra het product visueel in de steen is ingedrongen en het oppervlak geen glanzend/nat effect meer verleent. Een behandeling bestaat dus uit meerdere bevoeiingen die “nat-in-nat” worden uitgevoerd. De tijdsduur tussen twee bevoeiingen is afhankelijk van de steensoort en de verweringsgraad, maar hiervoor worden over het algemeen vijf tot tien minuten in acht genomen. Meerdere bevoeiingen (maximaal 4) bevorderen de impregnatiediepte van het product. Meerdere behandelingen zijn bevorderend voor het verstevigende effect en doorgaans worden er dan ook twee tot drie behandelingen toegepast waarbij elke behandeling bestaat uit twee, drie of vier bevoeiingen. Onderzoek heeft hierbij uitgewezen dat de aangegeven tijd tussen opeenvolgende behandelingen minimaal vier dagen en maximaal drie weken is (De Clercq et al. 2008) om een optimaal verstevigend effect te bekomen en het effect van ‘*pore blocking*’ (verstopping van de poriën) te minimaliseren (De Clercq, 2008).

Na hydrolyse en polycondensatie van het product op basis van ethylsilicaat waarvoor minimaal 28 dagen in acht worden genomen, worden de DRMS metingen herhaald teneinde het verstevigend effect van de behandeling te beoordelen. De resultaten van het in-situ onderzoeksg geheel vormen de basis van het advies met betrekking tot de steenverstevigende kenmerken.

Vandaag zijn steenverstevigende behandelingen met ethylsilicaat binnen de conservatiepraktijk van natuursteen en steenachtige materialen die granulaire desintegratie vertonen een standaard behandelingsoptie geworden. Ethylsilicaat is echter geen verlijmend middel gezien zijn overbruggingscapaciteit beperkt is tot 50 micron of 0,05 mm (Wheeler, 2005). Bijgevolg is een dergelijke behandeling niet geschikt om loszittende schilfers te fixeren of barsten te dichten. Bij vlakke gevelstenen houdt dit in dat loszittende schilfers en oppervlaktelagen verwijderd worden voorafgaand aan een verstevigende behandeling. Bij beeldhouwwerk is dit uiteraard geen optie en worden loszittende oppervlaktelagen gefixeerd na de steenverstevigende behandeling.

Actueel zijn er veel verschillende producten op basis van ethylsilicaat commercieel verkrijgbaar, die ook nog eens volgens verschillende applicatie methodieken kunnen worden toegepast. Het is dan ook een uitdaging voor de uitvoerder (aannemer, architect, con-

servator-restaurateur) om een specifiek product te selecteren uit het brede gamma aan commerciële producten en een behandelingswijze te kiezen. Recent werd een onderzoek uitgevoerd teneinde het verstevigend effect van verschillende commerciële producten te begrijpen en bijgevolg te kunnen inschatten (Berto, 2016). De hierbij onderzochte TEOS producten (zie verder, **TABEL 7.1**) verschillen onderling in chemische samenstelling en concentratie van het actief bestanddeel, het type en hoeveelheid verdunningsmiddel, het type katalysator en de aard van de additieven.

Consolidatieproeven in labo op Maastrichtersteen

Proefmateriaal

Gezien hun veelal intrinsiek heterogene kenmerken, kan experimenteel vergelijkend onderzoek moeilijk worden uitgevoerd op de courant toegepaste steensoorten in gebouwd erfgoed en stenen beeldhouwwerk, zoals de Avendersteen of de Ledesteen. Dit verklaart waarom de Maastrichtersteen frequent toegepast wordt als testmateriaal en dit niet zozeer vanwege zijn veelvuldig gebruik in monumenten of beeldhouwwerken maar eerder vanwege zijn homogeniteit, lage hardheid en hoog absorptievermogen. Het testmateriaal betreft systematisch gezonde, niet verweerde steenblokken.

In de conservatiepraktijk wordt een steenverstevigend product vaak geselecteerd volgens het advies van de producent of op basis van technische fiches. De selectie gebeurt hierbij veelal in functie van het gehalte aan actief bestanddeel bestaande uit het monomeer TEOS (tetraethylorthosilicaat of $\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_4$) en oligomeren ervan. Hierbij dient evenwel benadrukt dat het gehalte aan actieve stof verschillend is van het droge stofgehalte, zijnde het resterend gehalte aan amorf silica (SiO_2) gel gevormd na polymerisatie van monomeer en oligomeren. De commerciële benaming van deze producten is hierbij verwarrend, gezien deze zowel kan refereren naar het actief stofgehalte als naar het droge stofgehalte. Zo verwijst (zie verder **TABEL 7.1**) de code '300' in verschillende producten naar het theoretisch droogstof gehalte dat ongeveer 30 M-% bedraagt terwijl de code '75' van het product 'SH 75 eco' verwijst naar het gehalte aan actief bestanddeel dat 75 M-% bedraagt. Beide producten zijn van dezelfde producent, KSE staat voor *Kieselsaure ester*, zijnde de Duitse benaming voor ethylsilicaat, terwijl SH voor *Stone Hardener* staat. Uit praktijkervaring stellen we vast dat het verschil tussen "gehalte aan actief bestanddeel" en "droogstofgehalte" niet steeds gekend is, en beide bijgevolg vaak door elkaar worden gebruikt. Het droogstof gehalte is met name niet alleen afhankelijk van het gehalte aan actief bestanddeel, maar wordt ook bepaald door de aard ervan, in het bijzonder de polymerisatiegraad van de bestanddelen bestaande uit monomeren (polymerisatiegraad 0) en oligomeren of prepolymeren (polymerisatiegraad 1 tot doorgaans maximum 10). Hoe lager de gemiddelde polymerisatiegraad van het startproduct, hoe groter het verschil

tussen “actief bestanddeel” en “percentage droge stof”, en dit als gevolg van een hoger verlies door verdamping van het actieve bestanddeel enerzijds en hoger gehalte aan reactieve groepen anderzijds (zie verder in **TABEL 7.1** waarbij de producten met code K300 en S100, een gelijk aandeel actief bestanddeel (99 M-% -100 M-%) hebben, maar gekenmerkt worden door een groot verschil in droogstofgehalte: respectievelijk 22 M-% en 57 M-%. Naast deze verschillen in de polymerisatiegraad van het basisproduct zijn er uiteraard ook verschillen in de katalysator en het toegevoegde oplosmiddel- of verdunningstype zeer belangrijk.

Tot slot kan er ook nog een additief zijn toegevoegd zoals een elastomeer (zie producten met code E in **TABEL 7.1**) of een hechtingsverbeteraar. Zo is er van de producent Remmers het product “KSE 300 HV” (zie **TABEL 7.1**) met als additief aminofunctioneel silaan die de chemische binding tussen het gevormde silicagel en calciet zou bewerkstelligen (Engel, 2008).

Onderzoeksmethode

Het laboratoriumonderzoek naar de kenmerken van verstevigende behandelingen werd uitgevoerd op Maastrichter steenstalen van 4 x 5 x 5 cm (behandeld oppervlak is 4 x 5 cm). De zijkanten zijn afgedekt waarna het testvlak in contact wordt gebracht met het steenverstevigend product. De achterzijde wordt vervolgens afgedekt zodat alleen het behandeld oppervlak nog in contact staat met de omgeving. Elk product werd volgens drie verschillende behandelingsmethodes aangebracht:

TABEL 7.1 Overzicht van de algemene eigenschappen van de geteste ethylsilicaatproducten

Code	Aandeel actief component in het startproduct* (M-%)	Droogstof** (M-%)	Droogstof van het aandeel actief component in het startproduct (M-%)
K100 (KSE 100)	20	12	60
K300 (KSE 300)	99	22	22
K300H (KSE 300 HV ¹)	95	26	27
K300E (KSE 300 E ²)	50	31	62
K500E (KSE 500 E ²)	85	55	65
75ECO (SH 75ECO)	75	45	60
S75 (ARTISIL SVS 75)	75	40	53
S100 (ARTISIL SVS 100)	100	57	57

¹met aminofunctioneel silaan als additief: als hechtingsverbeteraar voor kalksteen

²met elastomeer op basis van polyether als additief

* volgens de technische fiche van de verdeler

**onderzocht in het labo (KIK-IRPA)

- “één behandeling”: het te behandelen vlak wordt twee maal gedurende 4 seconden in contact gebracht met het consolideringsproduct (1 mm diepte met een interval tussen de bevoeiingen van 10 minuten).
- “twee behandelingen”: idem als één behandeling, maar met een herhaling ervan na 7 dagen.
- “behandeling van drie uur”: het te behandelen oppervlak blijft tot 1 mm diep gedurende 3 uur in contact met het product. Deze behandelingsmethode (uitgevoerd in een gesloten container om verdamping van het product te vermijden) werd in dit onderzoek opgenomen om een standaard internationaal testprotocol te volgen (Pinto, 2008). Deze behandelingsmethode kan ook gezien worden als simulatie van in de conservatiepraktijk van stenen beeldhouwwerken toegepaste methodes die een hoog productverbruik beogen, waaronder “behandeling tot saturatie” door constante bevoeiing, toepassing van kompressen of onderdampeling.

Behandelde stalen bleven gedurende het gehele onderzoek in een geconditioneerde omgeving met 60% RV en 20°C.

Onderzoeksresultaten

DRMS hardheidsprofielen van het recent uitgevoerd laboratoriumonderzoek wijzen op belangrijke verschillen in het verstevigend effect van de verschillende producten op Maastrichtersteen. Dit artikel beperkt zich tot de resultaten bekomen op steenstalen die twee maal behandeld werden met de producten (zie **TABEL 7.1** voor de toegepaste producten).

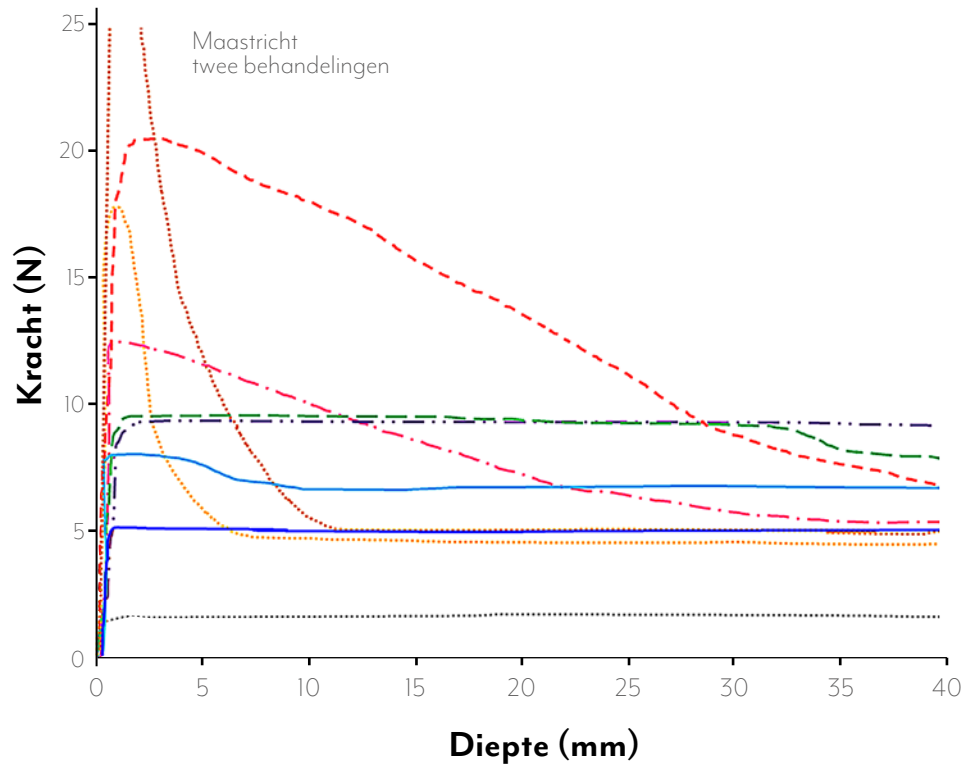
Voor de onderzoeksmethodologie, specificaties van de verschillende producten en de resultaten na één behandeling en na een behandeling van 3 uur wordt verwezen naar Berto *et al.* 2016.

Uit de hardheidsprofielen (bekomen uit de gemiddelde waarden van minimaal 3 DRMS metingen) kunnen doorgaans 3 types verstevigende kenmerken worden afgeleid (**7.01**):

- 1 een homogeen verstevigend effect in de diepte (blauwe, groene en paarse curve in **7.01**).
- 2 een verhoogde hardheid aan het oppervlak die vervolgens geleidelijk afneemt in de diepte van de steen (roze en rode curve in **7.01**).
- 3 een extreem hoog verstevigend effect aan het oppervlak van de steen met daarachter een homogeen normaal verstevigend effect in de diepte van de steen (oranje en gele curve in **7.01**).

Dit laatste type wordt veroorzaakt door ‘*backmigration*’ van het actief bestanddeel wat een ongewenste discontinuïteit in hardheidskenmerken veroorzaakt. Dit fenomeen werd reeds in 1978 door Arnold L. beschreven (Wheeler, 2005) als het terug migreren naar het

7.01



227

oppervlak van de aangebrachte actieve bestanddelen tijdens conditionering. Dit fenomeen wordt voornamelijk gestimuleerd door de migratie van het solvent waarin ze zijn opgelost of van vluchtige actieve bestanddelen die aan het oppervlak verdampen. Het fenomeen van *backmigration* treedt des te meer op indien de behandeling wordt uitgevoerd op natte materialen. Indien er zouten aanwezig zijn, worden deze eveneens getransporteerd naar het oppervlak dat gekenmerkt wordt door een sterk verhoogde zoutbelasting (Jovanovic et al., 2009 en Vicentini et al. 2012). Een gelijkaardig fenomeen wordt vastgesteld bij het gebruik van nanolimes toegepast op Maastrichtersteen (Borsoi, 2016).

Producten met een laag aandeel aan actief componenten aandeel aan actief componenten en bijgevolg een hoog solvent gehalte (eerste drie producten in [TABEL 7.1](#)) lijken dus in tegenstelling tot datgene wat men zou verwachten minder aangewezen indien een consolidatie in de diepte van de steen wordt gewenst. Juist vanwege zijn betere penetratie of migratie eigenschappen, dient er bij deze producten rekening mee worden gehouden dat de migratie in twee richtingen kan werken waarbij er door het fenomeen van *backmigration* het effect in de diepte beperkt blijft. Het product met een laag aandeel aan actief bestanddeel waaraan een hechtingsverbeteraar voor kalk is toegevoegd (KSE 300 HV) is hierbij een uitzondering. Het additief in dit product bewerkstelligt net een aanzienlijk hogere consolidering van kalksteen en dient daarom verder onderzocht op diverse soorten kalksteen.

7.01 Hardheidsprofielen (gemiddelde waarden van minimaal drie metingen, weergegeven in grafisch vereenvoudigde curves) van stalen Maastrichtersteen onbehandeld (grijze curve) en na "twee behandelingen" met de acht verschillende producten (gekleurde curves).

Experimenteel onderzoek in situ naar de consolidatie van reliëfs in Maastrichtersteen

Op vraag van Direction générale opérationnelle de l'Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Énergie, DGO4, van SPW, Service Public de Wallonie, wat de Waalse tegenhanger is van Onroerend Erfgoed in Vlaanderen, werd begin 2015 een onderzoek uitgevoerd kaderend in de restauratiecampagne van het noordelijk georiënteerd renaissanceportaal van de Sint-Jacobuskerk te Luik (7.02). Deze kerk in gotische stijl werd gebouwd in 1513-1538 door Arnold Van Mulcken terwijl het ontwerp van het later toegevoegde renaissanceportaal aan Lambert Lombard (Luik, ong. 1510 – 1567) wordt toegerekend (Paquet, 1996). De façade in renaissancestijl is tussen 1552 en 1560 gebouwd. Het is uitgewerkt in blauwe steen (Maaskalksteen met vervanging van meerdere elementen in Calcaire de Vinalmont en Petit Granit) in combinatie met Maastrichtersteen voor de figuratieve hoog-reliëfs (Allart, 2016). Het maaswerk in de zijgevels van het portaal is eveneens in Maastrichtersteen uitgewerkt die zeer goed bewaard gebleven is. De figuratieve hoog-reliëfs daarentegen zijn in een minder goede staat van conservering en betreffen een grote centrale medaillon met de voorstelling van het Bijbelverhaal “Jacobs ladder”, omgeven door vier zwikken met elk een engel met kroon in de hand. Dit geheel wordt omkaderd door acht vierkante reliëfs met bustes van Bijbelse figuren uit het oude testament. Daar boven zijn er twee tondo's die echter dermate verweerd zijn dat enkel nog een onleesbare vorm overblijft van wat initieel twee wapenschilden voorstelden (7.03, 7.06-7.07). Een polychromie-onderzoek uitgevoerd door het atelier Steensculptuur van het KIK-IRPA in 2007 toonde aan dat de reliëfs nog een beduidende hoeveelheid polychromiesporen bevatten waardoor werd aanbevolen om tijdens de restauratiecampagne de polychromiesporen te behouden en in kaart te brengen.

De vraag van de opdrachtgever betreft het volgende: welke ingrepen zijn er nodig om deze reliëfs in Maastrichtersteen (acht vierkante reliëfs en grote medaillon met zwikken) optimaal te behouden en

7.02 Voorgevel van het renaissance portaal voor de restauratie van 2015 (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA cliché x011090-1).



7.03



op welke wijze kunnen gipskorsten verwijderd worden zonder de steenmaterie en dus ook de beeldhouwde uitwerking ervan aan te tasten? Voor de twee tondo's die in een opmerkelijk slechtere staat van conservering verkeren wordt gevraagd op welke wijze deze behandeld kunnen worden in functie van hun demontage en verdere bewaring.

Schadefenomenen

Maastrichtersteen krijgt bij blootstelling aan natuurlijke weersomstandigheden een natuurlijke beschermlaag, de zogeheten calcin van doorgaans 2 mm dikte. Deze calcin beschermt de natuursteen tegen chemische verwerking die aanleiding geeft tot de vorming van gipskorsten, maar de grote verschillen in fysische en mechanische karakteristieken tussen dit oppervlaktelaagje en de onderliggende meer poreuze steen, veroorzaken evenwel een discontinuïteitsvlak met afbladdering als mogelijk gevolg. Daarnaast zorgen de uitzonderlijke zachtheid en zanderigheid ervoor dat hij geschikt is voor gravende organismen. (Dusar et al. 2009)

De acht reliëfs met busten en het centrale medaillon met vier hoekelementen in Maastrichtersteen vertonen enkele specifieke schadefenomenen (7.04-7.07):

- Breukvorming met materiaalverlies als gevolg: verlies van de hoogst uitgewerkte delen (onder andere alle hoofden en handen van de figuren).
- Gipskorsten: in het bijzonder de oude breukvlakken en de zones waarvan de calcin niet meer intact is, zijn bedekt met een gipskorst. De dieper uitgewerkte delen worden gekenmerkt door minder of zelfs geen gipskorsten. Er wordt vermoed dat op deze zones de calcin, al dan niet met nog ingedrongen bindmiddel van de (polychrome) afwerkingslagen, de ontwikkeling van gipskorsten heeft beperkt.

7.03 Detail van 7.02, de reliëfs in Maastrichtersteen zijn in geel en oranje omkaderd (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).



7.06

7.07



7.04

7.05

7.04 Illustratie van de gipskorsten die zich in het bijzonder manifesteren op de breukvlakken en de beschadigde zones (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

7.05 Reliëf met buste ter illustratie van de verschillende schadefenomenen (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

7.06 Schadefenomenen aan de linker tondo: opstuwning van een dikke oppervlaktelaag, blaasvorming, schilfering, verpoederding en gipskorsten (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

7.07 Detail rechter tondo met graafholtes, schilfering, verpoederding en gipskorsten (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

- Granulaire desintegratie: op de meer recente breukvlakken wordt verpoedering van het oppervlak waargenomen.
- Blaasvorming en opstuwing van de calcinlaag.

De twee tondo's verkeren in een aanzienlijk slechtere staat van conservering in vergelijking met de overige reliëfs. De reden hieromtrent kon niet worden achterhaald. De schadefenomenen betreffen: gipskorsten, opstuwing van een dikke oppervlaktelaag, blaasvorming, graafholtes, schilfering en verpoedering van het oppervlak waar zich geen gipskorsten (meer) bevinden (7.06-7.07).

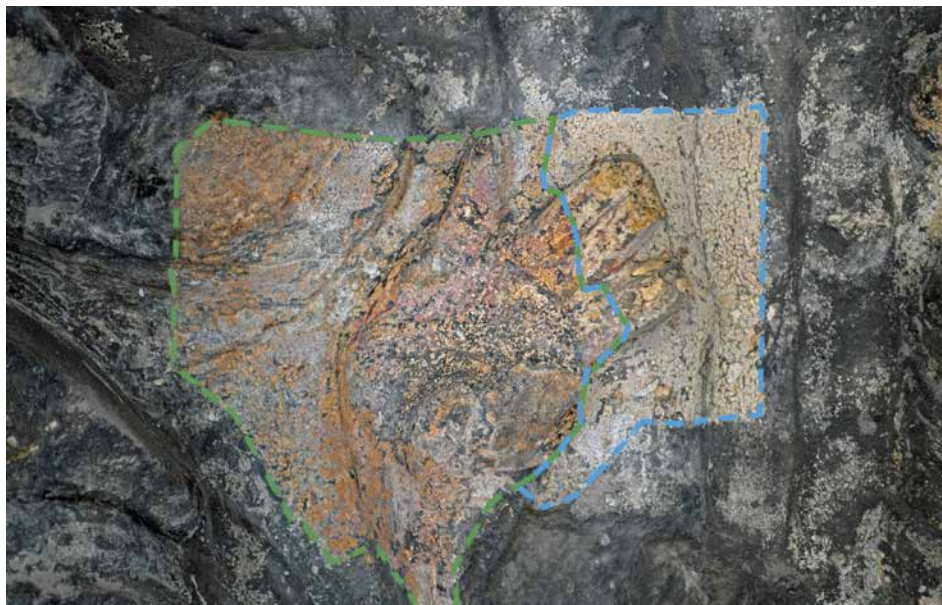
Onderzoek

Het onderzoek in situ beoogt een antwoord te kunnen bieden op de twee vragen van de opdrachtgever:

- Hoe kunnen de gipskorsten verwijderd worden zonder de steen, alsook de nog resterende polychromie sporen, te beschadigen, rekening houdend met de extreem hoge hardheid van de gipskorst ten opzichte van deze van de steen?
- Is een steenverstevigende behandeling aangewezen en in welke fase dient deze uitgevoerd, meer bepaald voorafgaand aan de reinigingsbehandeling (waarvoor vaak de term “preconsolidatie” wordt gehanteerd) of nadien?

Ter verwijdering van de gipskorsten waren er reeds door de aangestelde aannemer testen uitgevoerd, meer specifiek door middel van een chemische behandeling en een laserreiniging. Deze voorafgaandelijke proeven gaven geen bevredigend resultaat: de gipskorsten konden niet in hun geheel verwijderd worden terwijl de onderliggende polychromie grotendeels mee werd verwijderd. De chemische behandeling betrof een reinigingsmethode gebruik makende van kompressen met ammoniumcarbonaat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, waarbij theoretisch ammoniumsulfaat en calciumcarbonaat worden gevormd. Deze methode lijkt ons eveneens niet aangewezen gezien het hoge absorptievermogen van de Maastrichtersteen, waardoor de impregnatie van het ammoniumcarbonaat moeilijk controleerbaar is en het gevormde ammoniumsulfaat hygroscopische kenmerken heeft. De reiniging door middel van laser werd door de opdrachtgever wegens de te hoge kosten ten opzichte van het beperkte resultaat eveneens verworpen.

Voor de verwijdering van de gipskorsten werd daarom voor een mechanische droge reiniging geopteerd en in de vorm van microzandstraling met behulp van een Sandmaster Type FG 1-93 Restauro door het KIK-IRPA getest. Deze methode, voor zover uitgevoerd door een deskundige, laat toe het originele materiaal, met inbegrip van de fragiele zones en de sporadisch nog aanwezige fragmenten polychromie, op een gecontroleerde wijze te reinigen. De microzandstraling werd uitgevoerd op proefvlakken met behulp van aluminiumoxidepoeder (Mesh 320) geprojecteerd met een zandstraalkop met 0,8 mm di-



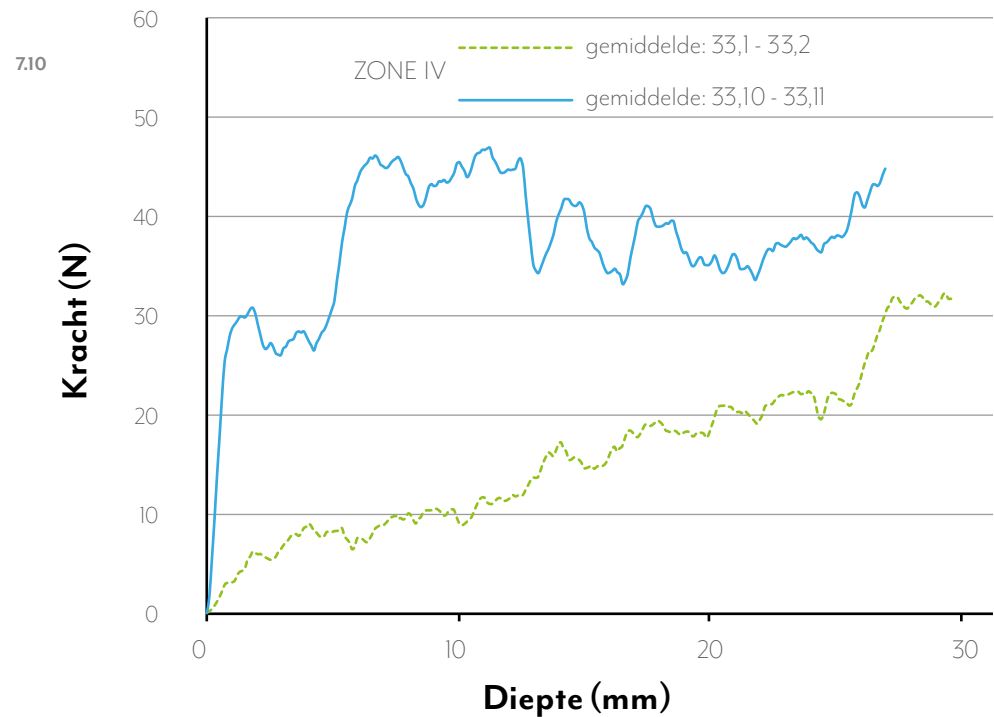
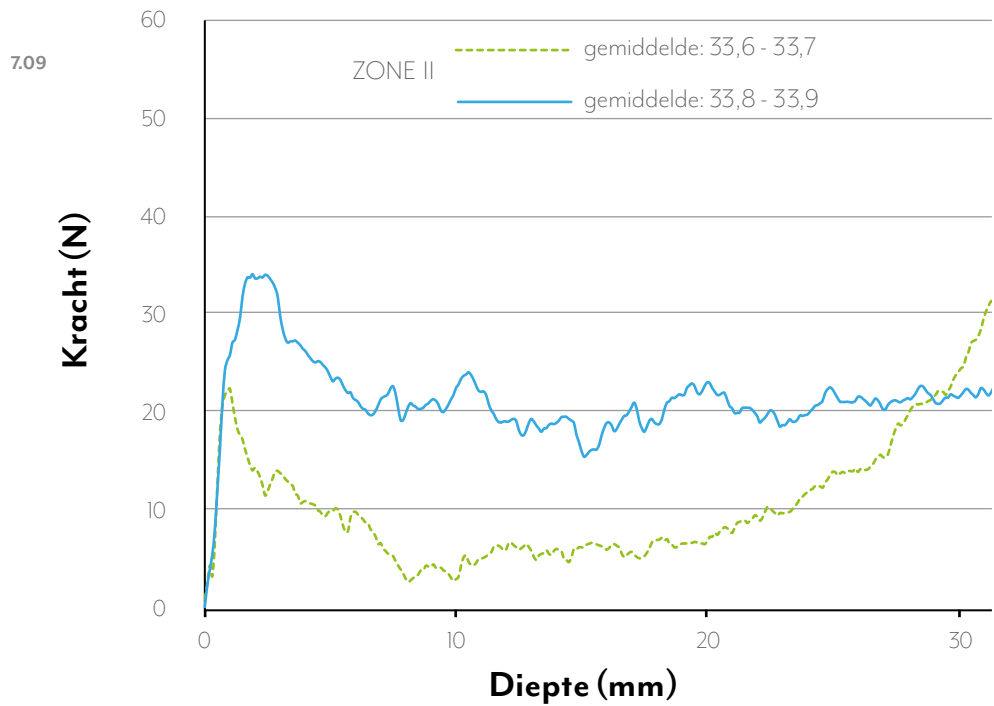
7.08

ameter en een maximale straaldruk van 1,5 bar. Deze reinigingsmethode geeft een beter resultaat dan de twee reinigingsmethodes geselecteerd en uitgevoerd door de aannemer, en dit gezien de onderliggende polychromie grotendeel bewaard is en het oppervlak van de steen minder aangetast wordt (7.08).

Het effect van een voorafgaande steenverstevigende behandeling (preconsolidatie) op de haalbaarheid van het verwijderen van de gipskorsten werd eveneens getest. Hiervoor werd een van de twee producten gekozen die, ten tijde van de dienstverlenende opdracht, standaard werden toegepast voor consolidatietesten: 1) een product op basis van TEOS met 100% actieve stof en een droogstofgehalte van 57M-% en 2) een product met dezelfde samenstelling maar in een verdunning van 75M-%. De toepassingsprocedure betrof een standaard type van twee behandelingen met een product op basis van TEOS met 100% actieve stof. De te behandelen reliëfs betreffen steenblokken met een geschatte dikte van 20 cm. Het aantal bevoeiingen per behandeling bedroeg 4, teneinde een maximale indringingsdiepte te bewerkstelligen.

Op basis van de resultaten van de mechanische reinigingstesten uitgevoerd op zowel een onbehandelde als een met steenverstevigend middel behandeld oppervlak werd echter het effect van een voorafgaande consolidatie als negatief beoordeeld. Na een preconsolidatie leken de gipskorsten extra verhard en bijgevolg nog moeilijker verwijderbaar zonder hierbij de onderliggende materie te beschadigen. De hardheidsprofielen van de Maastrichtersteen met gipskorst bekomen vóór en ná een verstevigende behandeling (7.09) verklaren dit nader: het hardheidsprofiel, gemiddelde van twee metingen, bekomen vóór de verstevigende behandeling (groene gestippelde curve in 7.09) toont aan het oppervlak een verhoogde hardheid aan (gipskorst), waarachter zich een zeer zachte

7.08 Detail steenoppervlak na verwijderen van gipskorsten. Het rechtse blauwe kader illustreert het resultaat bekomen na laserreining terwijl het vlak aangeduid werd met microzandstraling. Beide reinigingen werden uitgevoerd zonder voorafgaande consolidatiebehandeling (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).



7.09 Hardheidsprofielen, telkens een gemiddelde van twee metingen, van Maastrichtersteen met gipskorst, voor de steenverstevigende behandeling (groene gestippelde curve) en na de steenverstevigende behandeling (blauwe volle curve) (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

7.10 Hardheidsprofielen, telkens een gemiddelde van twee metingen, van Maastrichtersteen zonder gipskorst, voor (groen gestippelde curve) en na steenverstevigende behandeling (blauwe volle curve) (Tanaquil Berto ©KIK-IRPA).

steenmaterie bevindt. De cumulatieve verhoging van de hardheid gemeten vanaf 20 mm diepte (groen gestippelde curve in 7.09) wordt veroorzaakt door een onvoldoende afvoer van het boormeel gevormd tijdens de DRMS-metingen. De toegepaste DRMS parameters bij dit onderzoek betreffen een rotatiesnelheid (*rate per minute, rpm*) van 100 rpm en een penetratiesnelheid (*penetration rate, pr*) van 60 mm/min. Gezien de hardheid van de Maastrichtersteen dermate laag is, oefent de accumulatie van het boormeel in de boorschroef een invloed uit op de gemeten hardheidswaarden. Na de verstevigende behandeling (blauwe volle curves in 7.09), gemiddelde van twee metingen, wordt een hardheidsprofiel bekomen met het beoogde effect van een verhoogde hardheid in de onderliggende zwakkere steenmaterie, maar eveneens met een ongewenst verhoogde hardheid van de gipskorst.

Afbeelding 7.10 illustreert de hardheidsprofielen, telkens het gemiddelde van twee metingen, bekomen vóór (groen gestippelde curve) en ná steenverstevigende behandeling (blauwe volle curve) Het betreft hier een zone gelegen in sterk verweerde steenmaterie in de rechter tondo (7.07). Het behandelde oppervlak verkrumelt niet meer bij manueel contact en de bekomen verhoogde samenhang lijkt voldoende om de demontage van de twee tondo's te bewerkstelligen.

Uit de bekomen hardheidsprofielen kan worden opgemaakt dat de steenverstevigende behandeling van de Maastrichtersteen een aanzienlijke verhoging van de cohesie van de steen bewerkstelligt. Een behandeling van de steen met gipskorst veroorzaakt eveneens een duidelijke verhoging van de hardheid van deze laatste wat bijgevolg nadelig is voor de mechanische verwijdering van de gipskorst.

Afbeelding 7.11 illustreert de reliëfs in het renaissance portaal na de restauratiecampagne, ontdaan van gipskorsten door microzandstraling, geconsolideerd en voorzien van een monochrome witte afwerking- en beschermlaag. De twee tondo's zijn polychrome reconstructies.

7.11 Het Renaissance portaal na restauratie (Camille De Clercq ©KIK-IRPA).



Conclusies

In deze paper werd het consoliderend effect van TEOS-producten op stalen Maastrichtersteen in labo alsook op verweerde Maastrichtersteen in een specifieke case aangetoond.

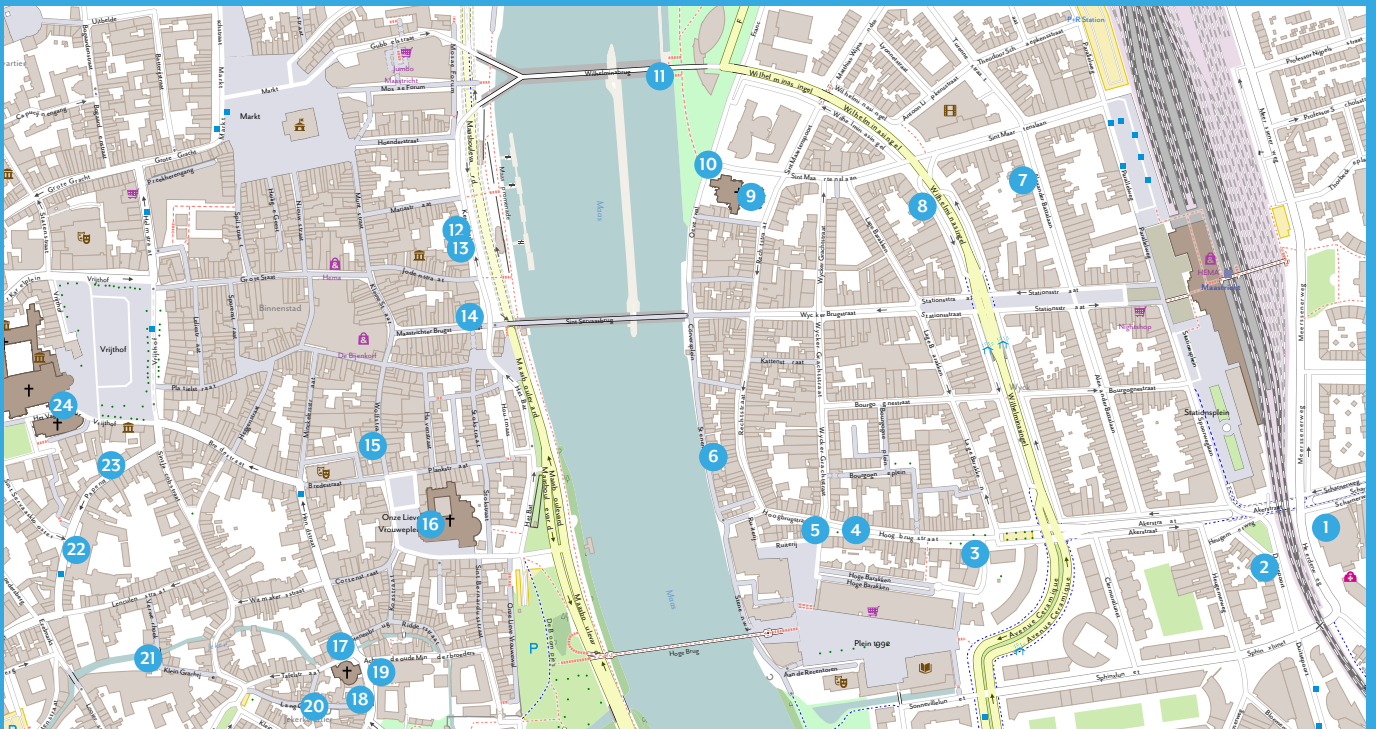
De vergelijkende testen met een mechanische reinigingsmethode (microzandstraling) met en zonder “preconsolidatie” hebben aangetoond dat “preconsolidatie” geen aangegeven conserverende ingreep is in functie van de mechanische verwijdering van de gipskorsten op Maastrichtersteen. Een “preconsolidatie” toegepast om verweerde steenmaterie te verstevigen die zich onder een gipskorst bevindt lijkt voor de Maastrichtersteen dus geen geschikte behandeling. De doelstelling van een “preconsolidatie” is om tijdens het verwijderen van de gipskorsten verlies van materie gelegen onder de korst te beperken. Deze behandeling veroorzaakt echter ook een aanzienlijke verhoging van de hardheid van de gipskorst hetgeen de mechanische verwijdering van de gipskorst op de Maastrichtersteen niet vereenvoudigt maar eerder benadeelt.

Een steenverstevigende behandeling van verweerde Maastrichtersteen met TEOS-producten is wel zinvol indien uitgevoerd na het voorzichtig en gecontroleerd verwijderen van de gipskorsten. Er wordt immers zowel in situ op verweerde steen als in labo op gezonde steenstalen een verstevigend effect over de gehele meetdiepte waargenomen.

Onderzoeksresultaten op stalen Maastrichtersteen in het labo tonen echter ook aan dat afhankelijk van de applicatiemethode maar ook van het toegepast product zeer verschillende verstevigende effecten worden bekomen. Deze verschillende effecten zijn substantieel en kunnen als richtlijn dienen bij het selecteren van het meest geschikte ethylsilicaatproduct. Voor de Maastrichtersteen is het duidelijk dat producten met een hoog aandeel aan toegevoegd solvent of producten met een lage polymerisatie graad van het actief bestanddeel in het startproduct niet geschikt zijn. Dergelijke producten veroorzaken een extreem hoog verstevigend effect aan het oppervlak van de steen met daarachter een normaal verstevigend effect in de diepte van de steen. Deze verstevigingskenmerken worden als negatief beschouwd door de mechanische discontinuïteit met de onderliggende steenmaterie. Steeds opnieuw moet de vraag tot noodzaak en mogelijkheid tot consolidatie van een steenoppervlak met immanente verweringsgraden en schadefenomenen nagegaan worden waardoor voor elke specifieke restauratieproject vooronderzoek met steenverstevigende proefbehandelingen een essentieel onderdeel dient te zijn.

Referenties

- ALLART, M., PIAVAUX, M., VAN DEN BOSSCHE, B., WILKIN, A., 2017. L'église Saint-Jacques à Liège. Templum pulcherrimum. Une histoire, un patrimoine. Institut du Patrimoine wallon. 231-243 pp
- BERTO, T., GODTS, S., DE CLERCQ, H., 2016. The effects of Commercial Ethylsilicate based products on Limestone. Preprints 13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone, Glasgow Scotland, Vol. II 271-280 pp
- BORSOI, G., LUBELLI, B., VAN HEES, R.P.J., VEIGA, R., SANTOS SILVA, A. Understanding the transport of nanolime consolidants within Maastricht limestone, Journal of Cultural Heritage, Journal of Cultural Heritage 18 (2016) 242-249 pp
- DE CLERCQ, H., 2008. Time and TEOS: Influence of Application Schedules on the Effectiveness of Ethyl Silicate based consolidants. Stone consolidation in cultural heritage, research and practice. Proceedings of the international Symposium.
- DE CLERCQ, H., DE ZANCHE, S., BISCONTIN, G., 2008. The Influence of Application Schedules on the Effectiveness of Ethyl Silicate Based Consolidants for Brick and Limestone, International Journal for the Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 14, No 4, 283-294 pp
- ENGEL, J., 2008. New consolidation Agent for Limestone; proceedings of the international symposium, Stone consolidation in cultural Heritage 419-426 pp
- JOVANOVIĆ, M., DE CLERCQ, H. and BISCONTIN, G., 2009. Influence of Moisture and salt content on the effectiveness of TEOS for consolidation, International Journal for the Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 15, No 3, 171-186 pp
- LEROUX, L., VERGES-BELMIN, V., COSTA, D., DELGADO RODRIGUES, J., TIANO, P., SINGER, B., MASSEY, S., DE WITTE, E., 2000. Measuring the penetration depth of consolidating products: comparison of six methods. 9th International congress on deterioration and conservation of stone, proceedings volume 2, 361-367 pp
- PAQUET, P. 1996. Le portail de l'église Saint-Jacques à Liège. In: J.P. Duchesne, D. Allart & P.-Y. Kairis, eds. Mélanges Pierre Colman, Revue des historiens de l'art, des archéologues, des musicologues et des orientalistes de l'Université de Liège, Numéro 15, 98-101 pp.
- PINTO, F., RODRIGUES, D., 2012. Consolidation of carbonate stones: influence of treatment procedures on the strengthening action of consolidants. Journal of Cultural Heritage. 13 (2012) 154-166 pp
- SLIZKOVA, Z., 2016 Consolidating effects of nano-lime products on porous lime renders and limestone, in I Rörig-Dalgaard en I. Ioannou, Proceedings of the International RILEM Conference. Materials, Systems and Structures in Civil Engineering Segment on historical masonry, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark, 22-24 augustus 2016, 259 p
- VINCENTINI, C., JOVANOVIĆ, M., DE CLERCQ, 2012. Influence of Extreme Moisture and Salt Load on the Consolidation Properties of TEOS Part II: Strengthening Effect and Salt Profiles, Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 18, No 2, 71-80 pp
- WHEELER, G., 2005. Alkoxysilanes and the Consolidation of Stone, GCI Publications 71 p and 28 p



© OpenStreetMap contributors

- | | | | |
|----|--------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Heilige Hart van Jezus of Koepelkerk | 13 | Kesselskade 57-58 |
| 2 | Duitse Poort 2-12 | 14 | Maastrichter Brugstraat 4 |
| 3 | Hoogbrugstraat 1 | 15 | Wolfstraat 28 |
| 4 | Hoogbrugstraat | 16 | Onze-Lieve-Vrouwebasiliek |
| 5 | Hoogbrugstraat 45 | 17 | Sint Pieterstraat 2 |
| 6 | Stenenwal 24 | 18 | Sint Pieterstraat 22 |
| 7 | Alexander Battalaan 14 | 19 | Franziskaner kerk |
| 8 | Wilhelminasingel 52-56 | 20 | Lang grachtje |
| 9 | Sint-Martinuskerk | 21 | Verwershoek 40 |
| 10 | Oeverwal | 22 | Voormalig gouvernementsgebouw |
| 11 | Wilhelminabrug | 23 | Papenstraat 4abc |
| 12 | Kesselskade 51 | 24 | Sint-Servaesbasiliek en Sint-Janskerk |

Meer dan mergel

Natuursteenwandeling door Maastricht

Timo G. Nijland

Heilige Hart van Jezus of Koepelkerk

Nivelsteiner, een Miocene zandsteen uit Herzogenrath, Duitsland, direct over de grens bij Kerkrade, Duitsland, met Ettringer, een Tertiaire vulkanische tufsteen uit de Eifel, Duitsland. Ontwerp van Alphons Boosten en Jos Ritzen, met vroege beton koepelconstructie ontworpen door M. Huydts. Centraalbouw 1921, doopkapel en zangkoor 1929, entreepartij en Gerarduskapel 1953, met latere aanbouwen. De torens zijn nooit uitgevoerd.

De tufsteen is gefrijnd, terwijl de Nivelsteiner gescharreerd is. Beide steensoorten zijn ook bruto afgewerkt gebruikt.



Duitse Poort 2-12

Rijte woonhuizen met plint van Nivelsteiner zandsteen (evenals Heugenerweg 1-7). Gebouwd 1921. Ontwerp van Alphons Boosten en Jos Ritzen. J. Budé, handelaar in bouwmaterialen, trad waarschijnlijk als aannemer op.



Hoogbrugstraat 1

Plint Famenniaan zandsteen uit het Famenien (Devoon); de zandsteen werd op meerdere plaatsen in België ontgonnen, onder meer in het Maasdal (Yvoir, Profondeville) en Ourthe-Amblève (Comblain, Aywaille) en elders.



Hoogbrugstraat

Diverse gevels geheel of gedeeltelijk opgetrokken in Namense steen, een zuivere kalksteen uit het Boven-Carboon, afkomstig uit het Maasdal tussen Namen en Dinant, België.



Hoogbrugstraat 45

Plint in Fameniaan zandsteen.



Stenenwal 24

Naamse steen, begane grond gerestaureerd in Vinalmont, eveneens een zuivere kalksteen uit het Boven-Carboon, uit het Maasdal, België



Alexander Battalaan 14

In eclectische stijl opgetrokken woonhuis uit 1891. Kunrader steen, een kwartshoudende harde kalksteen uit het Maastrichtien (Krijt) rond Voerendaal, Zuid-Limburg, boven een plint van Belgische blauwe hardsteen, een crinoïdenkalksteen uit het Boven-Carboon van Henegouwen of onder Luik, België, ook wel petit granit genoemd.



Wilhelminasingel 52-56

Art Nouveau huis ontworpen door C.L.J. Hoogstraaten, 1921. Plint met rood marmer van Baelen, een kalksteen uit het Fameniaan (Devoon) van Baelen, België en begane grond gevel met een groene Gileppe zandsteen uit een groeve bij Goé in het dal van de Gileppe, België, afgezet in Couvinien (Devoon).

Sint-Martinuskerk

Vroeg werk van Pierre Cuypers (1857-1858). Entreeportaal met reliëfs in Weiberner, een Tertiaire vulkanische tufsteen uit de Eifel, Duitsland, en kolommen in Belgische blauwe hardsteen; wijwater bekken uit Belgisch rood marmer, kalksteen gevormd in kalkslibheuvels uit het Devoon van de Fagne-Famenne streek in België. Op de tufsteen is goed het gebruik van een tandijzer zichtbaar.



Oeverwal

Beeldhouwwerk van H. van den Eijnde uit 1932, in Savonnières, een oöolithische kalksteen uit het Tithonien (Jura) bij Savonnières-en-Perthois en Aulnois-en-Perthois in Lotharingen, Frankrijk, afkomstig van de oude, in de oorlog beschadigde Wilhelminabrug.



Wilhelminabrug

Aanbrug Wyckzijde: overwegend Kunrader kalksteen. Ontworpen door Rijksbouwmeester Guustaf Cornelis Bremer, gebouwd 1930-1932, oorlogsschade hersteld en ingrijpend gewijzigd 1957-1960



Kesselskade 51

Plint in gepolijst labrador, een syeniet uit het Perm uit de omgeving van Larvik, Noorwegen.





Kesselskade 57-58

Eind jaren '50 (?) pui met voor die tijd karakteristieke kinklers. Geen serpentino of Selsteen zoals meestal, maar Namense steen.



Maastrichter Brugstraat 4

Pui in Bleu Belge, geometrisch geaderd zwart marmer uit het Carboon tussen Namen en Dinant, en mogelijk ander zwart geaderd wit marmer.



Wolfstraat 28

Portoro marmer, een geaderde kalksteen uit de omgeving van Genua, Italië, afgezet in de Muschelkalk (Trias). De winkel als zodanig werd in 1878 gesticht en in 1905 uitgebreid met een koffiebranderij; de precieze datering van de pui is onzeker.



Onze-Lieve-Vrouwebasiliek

In zijn huidige vorm vooral 11e-12e eeuwse kerk, Gotisch portaal (oorspronkelijke 13e eeuw) verbouwd rond 1500, achterliggende Merode kapel 2e helft 15e eeuw, ingrijpend gerestaureerd en gereconstrueerd door Pierre Cuypers (1886-1916). Staalkaart van steensoorten, waaronder mergel - zachte zuivere kalksteen uit het Maastrichtien (Krijt) van Limburg, Kolenzandsteen - schilferige bruin tot grijze zandsteen uit het Carboon, waarschijnlijk uit het Luikse, Namense steen en Famenniaan zandsteen als restauratiesteen.

Sint Pieterstraat 2

Pui in Boulonnais marmer, kalksteen uit de Boulonnais, Frankrijk, afgezet in het Onder-Carboon (zoals deze grijs-beige) of Devoon (de bruine variant, niet aan de pui aanwezig).



Sint Pieterstraat 22

Pui in Bleu Belge.



Franziskaner kerk

Laat 13e- vroeg-14^e-eeuwse Gothische kerk. Plint met Kolenzandsteen en een secundair gebruikt blok (mogelijk Romeinse) Lotharingse kalksteen; de Romeinen gebruikten ook in Maastricht al oöolithische en bioklastische kalkstenen uit het Jura van Lotharingen, stenen die later pas in de 19e eeuw weer nieuw in gebruik kwamen, Mergel voor het parement.



Lang grachtje

Deel van de 1e stadsomwalling met onder meer mergel en (opmerkelijk grote blokken) Kolenzandsteen; aan het eind is een deel van de vulling te zien met onder andere Burnot conglomeraat (uit de omgeving van Profondeville, onder Namen) uit het Maasgrind en vuursteen.





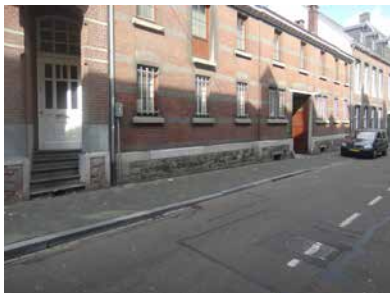
Verwershoek 40

Modern ontwerp direct naast de oude stadsmuur met opgaand muurwerk in mergel.



Voormalig gouvernementsgebouw

Ontwerp van Rijksbouwmeester Guustaf Cornelis Bremer uit de jaren '30 met plint, deel van het begane grondmuurwerk en keermuur op de binnenplaats in Kunrader, zuilen op de binnenplaats in mergel, zuilen in de colonnade uit gebouchardeerde Hessische diabaas - een picriet uit het Devoon van het Rothaargebergte, Duitsland, diverse ornamenten in Euville - een crinoiden-kalksteen uit het Oxfordien (Jura) uit de omgeving van Commency in het Maasdal, Lotharingen.



Papenstraat 4abc

Plint in Gileppe zandsteen.

Sint-Servaesbasiliek en Sint-Janskerk

Een uitstalraam van talrijke soorten natuursteen, waaronder mergel (St. Jan, zuidzijde St. Servaes), Kolenzandsteen (koor en transept St. Servaes), Naamse steen (plint St. Jan, zuiltjes in Bergportaal St. Servaes), Nivelsteiner (Maaslands westaltaar en cryptzuilen St. Servaes), kalksinter of Aquadukt-Marmor - kalkafzettingen uit het Romeinse aquaduct naar Keulen, (zuiltjes Bergportaal St. Servaes), Belgisch rood marmer (enkele bouwfragmenten in pandhof St. Servaes), rode zandsteen uit het Romaans (noordportaal St. Servaes); voor restauraties ook rode zandsteen uit het Trias van Henkel, Luxemburg (koor St. Servaes), Udelfanger zandsteen uit de Muschelkalk (Trias noordwest van Trier, Duitsland en Volvic, een Pliocene bazalt uit het Centraal Massief, Frankrijk).



8

Over mergel als lokale bouwsteen en wat een identiteit mag kosten

Een case study in en om Valkenburg

245

Mergel (Maastrichtersteen), een relatief zachte, gelige kalksteen, is de karakteristieke bouwsteen van Nederlands en Belgisch Limburg. Het Mergelland ontleent er zijn naam aan. Hier ligt het gesteente dicht aan de oppervlakte in de flanken van rivier- en beekdalen en bij weginsnijdingen. De toepassing van mergel als bouwsteen en de ondergrondse winning ervan leveren een belangrijke bijdrage aan de toeristische aantrekkingskracht en uitstraling van het Mergelland. Het ligt voor de hand dat huidige en toekomstige restauraties van de historische gebouwen die opgetrokken zijn uit deze steen met dit authentieke, lokaal beschikbare materiaal worden uitgevoerd.

In het Internationaal Handvest voor behoud en restauratie van monumenten en stads- en dorpsgezichten, het Charter van Venetië wordt het principe gehanteerd dat er gerestaureerd wordt met oorspronkelijk materiaal, tenzij het niet meer voorhanden is, of dat de vereiste kwaliteit niet meer beschikbaar is, waardoor de steen alweer te snel aan vervanging toe zou zijn.¹

Om hieraan te beantwoorden moet de lokale bouwsteen in Nederlands en Belgisch Limburg dus beschikbaar zijn én blijven. De huidige actieve uitbatingen moeten operationeel blijven of groeves moeten ge- of heropend worden. Daarbij is het van cruciaal belang dat de nodige kennis en kunde om het materiaal te winnen, uit te selecteren en correct toe te passen beschikbaar blijft.

¹ Internationaal Handvest voor behoud en restauratie van monumenten en stads- en dorpsgezichten. Goedgekeurd op het 2de Internationale Congres van Architecten en Technici op het gebied van de monumentenzorg van 25-31 mei 1964 te Venetië. Aanvaard door ICOMOS in 1965.

Vandaag de dag zijn er in het Mergelland van Belgisch en Nederlands Limburg nog maar drie exploitatiebedrijven voor lokale bouwsteen actief. Voor de winning van mergel zijn er twee actief in dezelfde onderaardse kalksteengroeve in Sibbe: Mergelspecialiteitenbedrijf Fer Rouwet en Mergelbouwsteen Kleijnen. Voor Kunradersteen is er een dagbouwgroeve die door de familie Vervuurt geëxploiteerd wordt (Kunderadersteengroeve). Gezien deze beperkte omvang is het de vraag of het aanbod van kwalitatief hoogwaardige lokale bouwsteen in de toekomst louter op economische gronden (vraag en aanbod, gezonde concurrentie) kan worden verzekerd of dat hier op termijn op één of andere manier steun (bijvoorbeeld via publiek-private constructies) voor nodig zal zijn.

Valkenburg mergelstad

De benaming 'Valkenburg mergelstad', die met name op het internet wordt gebruikt om Valkenburg toeristisch te profileren, is geen holle frase. De geschiedenis van het stadje is nauw verbonden met deze bouwsteen. Het dal waarin het zich bevindt, met de aanwezigheid van vruchtbare grond en relatief gemakkelijk te winnen bouwsteen was duizenden jaren geleden al een geliefde plek voor een nederzetting. De bouwsteen werd gebruikt voor huizen, kerken en verdedigingswerken. Nadat de functie van bolwerk minder van belang werd en de plaatselijke nijverheid het af moest leggen tegen industrie elders, speelde de aantrekkingskracht van deze plek opnieuw een belangrijke rol bij het vergaren van een inkomen voor zijn bewoners. Valkenburg werd al relatief vroeg in de negentiende eeuw een toeristenoord, ontsloten door een spoorweg en voorzien van hotels. Ook weer allemaal gebouwd met gebruikmaking van de lokale bouwsteen. Mergel is dus niet weg te denken uit Valkenburg, ook niet in de moderne tijd waarin het bouwen met deze steen weliswaar niet meer vanzelfsprekend is, maar toch nog steeds wordt gedaan. Helemaal vanzelf gaat dat niet: vanaf de jaren '60 van de vorige eeuw raakte het bouwen met mergel buiten beeld, zelfs in Valkenburg. Dankzij restauratieprojecten in de laatste decennia van de vorige eeuw bleef er toch vraag naar mergel. Hierdoor werden er een aantal mensen in staat gesteld om mergel te blijven winnen en bewerken, ondanks het feit dat het nauwelijks een bestaan opleverde, bleef het bouw materiaal beschikbaar en maakte het zelfs een comeback. Hieruit blijkt al dat de overheid invloed kan hebben op het gebruik van lokale bouwsteen.

De overheid kan, in de rol van initiatiefnemer van ruimtelijke projecten, het gebruik van lokale bouwsteen stimuleren door het voor te schrijven. Vanuit haar rol als bestuursorgaan kan de gemeente het gebruik van lokale bouwsteen niet in alle gevallen zonder meer voorschrijven. Bij van rijkswege beschermde monumenten kan het wel, op basis van de eerder genoemde restauratiefilosofie uit het charter van Venetië. Het verplicht opnemen van lokale bouwsteen in een welstandsnota voor de niet van rijkswege beschermde gebouwen en bouwwerken is niet mogelijk. Uit jurisprudentie is gebleken dat een initiatief-

8.01 De kademuren van de rivier de Geul in Valkenburg (Nancy Hardy).

8.02 De Geulpoort in Valkenburg (Nancy Hardy).

nemer moet kunnen kiezen uit alternatieven. Natuurlijk volgt daarop de vraag wanneer het is toegestaan om goedkopere of 'betere' alternatieven te gebruiken. Door de gemeente Valkenburg wordt geprobeerd om het gebruik van mergel te bevorderen en dat heeft ook tot een aantal aansprekende projecten geleid die in de afgelopen jaren zijn uitgevoerd: de restauratie van de kademuren van de Geul (**8.01**), de reconstructies/herbouw van de Geulpoort (**8.02**) en de restauratie/reconstructie van de Grendelpoort (**8.03**) en de bouw



8.01



8.02



van het nieuwe winkelcentrum (8.04). Ook bij het nog te realiseren project, de herbouw van 'Hotel Croix de Bourgnone' en haar twee dependances in het centrum van het stadje wordt het gebruik van lokale bouwsteen gestimuleerd. De bouwsteen die voor alle hierboven genoemde projecten nodig is, wordt slechts op enkele kilometers van het centrum van Valkenburg gewonnen, namelijk in de Sibbergroeve en in de Kunradersteengroeve.

Er wordt echter niet in alle gevallen lokale bouwsteen gebruikt. Zowel stadsbouwmeester Rob Brouwers als de verantwoordelijke wethouders geven om verschillende redenen aan dat het gebruik van lokale bouwsteen niet altijd hoeft. In het licht van het voorafgaande, het verband tussen 'mergel' en 'Valkenburg', klinkt dit wellicht wat vreemd en vereist daarom enige uitleg.

Huidige situatie

Wat in ieder geval al heel bijzonder is aan de situatie in Valkenburg is dat men nog kan beschikken over lokale bouwsteen. Ook de wijze waarop het wordt gewonnen, bewerkt en verwerkt is nog tamelijk traditioneel. Mergel is relatief zacht waardoor er in de groeve handmatig blokken kunnen worden uitgezaagd. In de loop der eeuwen zijn voor de winning eenvoudige maar doeltreffende gereedschappen ontwikkeld: grote zagen, beitels, hamers en kettingen (van Wijngaarden, 1967). Vanaf de jaren 1950 ontwikkelde zich

8.03 De Grendelpoort in Valkenburg: Bij deze restauratie is de nieuwe mergelsteen duidelijk in het gebouw te herkennen (D. Lagrou 2017).

8.04 Toepassing van Sibbersteen in de gevel, met onderbouw in Kunradersteen, nieuw winkelcentrum in Valkenburg (D. Lagrou 2017).

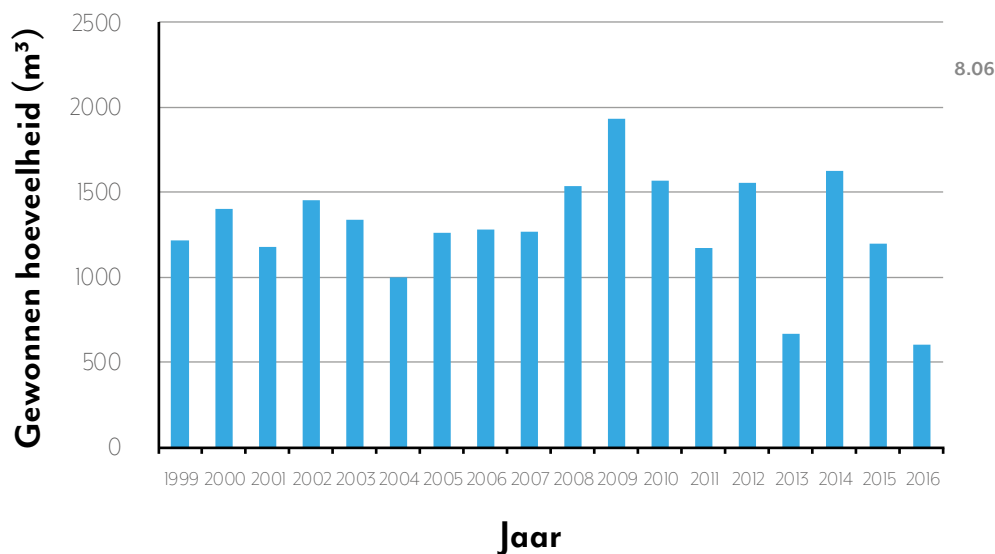
mechanische zaagtechnieken. Zo werd de eerste octrooiaanvraag voor een mechanische blokzaagmachine in 1951 ingediend door Haesen uit Zichen-Zussen-Bolder (Dusar et al. 2017) (8.05). Tot dertig jaar geleden waren de blokkbrekers louter leverancier van blokken mergel die ze leverden aan mergelbewerkers en aannemers in de bouw. Echter de exploitanten evolueerden meer en meer naar gespecialiseerde onderaannemingen die mergel zelf winnen, bewerken en verwerken in de bouw (Tolboom 2017).

De Kunradersteen is enige decennia alleen als gerecupereerd materiaal uit sloop voor handen geweest. Sinds januari 2013 is de Kunradersteengroeve in Voerendaal weer in bedrijf. De steen valt in de smaak en vindt zijn weg naar menig nieuwbouw- en restauratieproject. De wijze waarop mergel en Kunradersteen worden toegepast is niet veel anders dan de manier waarop het in het verleden werd gebruikt. Dit in tegenstelling tot de wijze waarop met andere natuursteensoorten tegenwoordig wordt omgesprongen: het gebruik als een dun vlies voor het bekleden van een constructie uit een ander materiaal.

De volumes mergel die worden toegepast variëren sterk van jaar tot jaar en daardoor varieert ook de gewonnen hoeveelheid. Afbeelding 8.06 geeft een overzicht voor de afgelopen zes jaar: in 2009 werd bijna 2000 kubieke meter uitgebaat, in 2013 slechts 667 kubieke meter. Wanneer er veel vraag is naar mergel ten behoeve van nieuwbouw dan wordt er relatief veel steen gewonnen, want een nieuwbouwproject vraagt vaak om veel steen. Toch is dit een relatief beperkte markt wat betreft de omzet. Bij restauraties worden minder grote volumes aan steen verwerkt maar is wel veel meer vraag naar handwerk. Het detailleren van de steen en correct vervangen en plaatsen vraagt om specialistisch vakmanschap. Ook de bereikbaarheid van het werk bepaald de moeilijkheidsgraad en dus de kostprijs van het werk. In 2014 kende de vraag naar mergel een opleving door de diverse restauraties en reconstructies (8.01-8.03). Bij de Geulpoort werd naast mergel ook Kunradersteen toegepast.

8.05 De mechanische mergelzaag vervangt het handmatig zagen aan het front (Fer Rouwet, Nancy Hardy).





In vergelijking met industrieel gemaakte bouwmaterialen is de lokale natuurlijke bouwsteen duur. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat het invloedig is om een lokaal, relatief kleinschalig gewonnen natuursteen alleen op financiële gronden te vergelijken met op grote schaal vervaardigde industriële bouwsteen. Het stimuleren van de lokale economie, het in stand houden van cultuur en vakmanschap en het duurzaam omgaan met hetgeen de aarde ons biedt geeft het gebruik van mergel en Kunradersteen een meerwaarde die niet direct in geld is uit te drukken. Daar komt nog bij dat het kiezen voor een industrieel bouw materiaal er op den duur voor kan zorgen dat het gebruik van lokale bouwsteen geheel verdwijnt en dan valt er niets meer te kiezen. Wat dat betreft bevinden we ons al op een kritiek punt. De kennis over natuursteen in het algemeen en over mergel in het bijzonder is ook bij vakmensen in de bouw sterk achteruit gegaan. Specialisten zijn moeilijk te vinden, en worden daarom in het bedrijf zelf opgeleid. Er zijn geen vakopleidingen die je voorbereiden op het breken van blokken in de groeve en het werken in mergel. Zoals de blokbrekers zelf zeggen: “We zijn trots op ons werk, we hebben een mooi product dat zichzelf promoot.” Daar staat tegenover dat het grootste dieptepunt voorlopig achter ons ligt. Dertig jaar geleden was er vrijwel geen vraag meer naar mergel, maar de laatste decennia neemt de vraag en belangstelling voor deze bouwsteen weer toe. Dat dieptepunt had te maken met grootschalige beschikbaarheid van goedkope bouwmaterialen zoals beton. Mergel is in feite tegenwoordig niet veel duurder dan in de jaren ‘50 van de vorige eeuw, maar de industriële bouwmaterialen zijn sindsdien relatief veel goedkoper geworden. Ronduit opmerkelijk is het succes van de Kunradersteen. Ondanks het feit dat ook deze steen niet het goedkoopste bouw materiaal is, is de vraag voorlopig voldoende om de groeve in bedrijf te houden.

8.06 Productiecijfers van mergel delving in de Sibbergroeve in de periode van 2000 tot 2016 (bron: Gemeente Valkenburg).

8.07 Stucwerk ter imitatie van de mergelbouwsteen, Berkelstraat 4 in Valkenburg (D. Lagrou 2017).

8.08 Bleekkleurige gevelsteen (met anti-graffiti laag) die mergelkleur benadert, Polfermolen aan de Plenkertstraat in Valkenburg (W.J. Quist 2011; inzet: D. Lagrou 2017).

8.07



Alternatieven voor mergel

In Valkenburg is mergel op grote schaal gebruikt. Net als elk ander bouw- materiaal heeft deze steen niet het eeuwige leven is het soms aan vervan- ging toe. De vraag of er alternatieve materialen voor handen zijn om de oorspronkelijke mergel te vervangen komt daarbij onvermijdelijk aan de orde, ook in Valkenburg. Er zijn in Valkenburg al diverse voorbeelden van toepassingen van alternatieven. Aan de woning Berkelstraat 4a te Valken- burg (8.07) werd stukwerk op de gevel aangebracht met het doel de bele- ving van de mergelsteen te benaderen. In de gevel van de Polfermolen aan de Plenkertstraat werd een bleekkleurig gevelmateriaal (betonsplitsteen) toegepast. Deze is voorzien van een anti-graffiti laag die er voor zorgt dat een laagje van de steen loskomt (8.08). Bij het gidsenpand van de Fluwee- lengrot werd een alternatieve natuursteen (Bihac kalksteen uit Bosnië) gebruikt. Van al deze alternatieven komt mergelcomposiet, waarvan de toplaag bestaat uit een mengsel van cement, kwartzand en calciet, nog het dichtst in de buurt van echte mergel, maar het is toch nog steeds iets anders dan het oorspronkelijke materiaal. Het is daarom ook niet eerlijk om een prijsvergelijk te maken tussen mergel en mergelcomposiet. De blokbrekers (Arnout Sluijsmans en Peter Kleijnen) formuleren het zo: "Composiet is geen mergelbouwsteen, je maakt een keuze uit emotie, je kiest voor mergel. De cultuur in Valkenburg wordt door de toepassing van deze kunststeen geweld aangedaan, mergelsteen geeft warmte, een gebor-

251

8.08



gen gevoel aan Valkenburg. Over een steen kun je zoveel vertellen, gevoelsmatig is het niet zomaar een bouw materiaal, het is een miljoenen jaren oud lokaal natuurproduct. De kostprijs van natuursteen moet je vergelijken met natuursteen, namaak is niet echt, 'liever naakt dan namaak'; een namaak-granieten keukenblad bij IKEA is geen granieten keukenblad". Nu kan het niet anders dan dat de blokbrekers anders zullen denken over dit verschil dan de gemiddelde consument, die tegenwoordig gretig gebruikt maakt van natuursteen (composiet), maar bijvoorbeeld ook van hout (laminaat). Voor de blokbreker staat zijn materiaal op de eerste plaats, voor de consument is het vaak ook de prijs die van belang is bij zijn keuze voor een bepaald materiaal. De ontwerper heeft weer een ander uitgangspunt. "Kies het bouw materiaal dat bij je ontwerp past, of beter nog ga vanuit het ontwerp op zoek naar het meest geschikte materiaal" zegt stadsbouwmeester van Valkenburg en architect, Rob Brouwers. Het lijkt er niet op dat in de genoemde toepassingen van stucwerk, betonsplitsteen, natuursteen en mergelcomposiet vanuit deze stelling is vertrokken. 'Wie betaalt, die bepaalt' en dat is uiteindelijk nog steeds opdrachtgever.

Het beleid in Valkenburg

De gemeente stimuleert de opdrachtgever van een bouw- of restauratieproject, door hem van advies te voorzien over de kaders van de geldende regelgeving. Het college van burgemeester en wethouders van Valkenburg wordt door de stadsbouwmeester, een onafhankelijke expert en lid van de gemeentelijke monumentencommissie, geadviseerd bij restauratie- en reconstructie-projecten. Hij moet erop toezien dat elk project aan de welstandsnota wordt getoetst. Die stimuleert onder andere het gebruik van mergel. Er kan een ander materiaal worden toegepast in het historisch centrum van de stad, maar dan moet deze wel harmoniëren met de omgeving. "Als je mergel wil, gebruik dan echte mergel", aldus de stadsbouwmeester, Rob Brouwers. "Het materiaal heeft typische kleurnuances en een kenmerkende textuur, het heeft karakter door zijn verwerking en vervuiling. Het is een zacht materiaal, waar in gekrast kan worden, wat het een prima ondergrond maakt voor het achterlaten van een handtekening of liefdesverklaring. Ook dat is onderdeel van de lokale cultuur.

Wanneer voor mergel wordt gekozen, wordt ook gekozen voor een bepaalde manier van bouwen. Een manier die rekening houdt met de eigenschappen van deze steen. Daarom moet ook bij het toepassen van mergel in nieuwbouw gebouwd worden met monolithische blokken van voldoende dikte. De waterhuishouding in de gevel en daarmee het klimaat in het gebouw worden mede bepaald door deze keuze. Een vliesgevel bekleedt met platen natuursteen is met mergel niet mogelijk. Mergel-architectuur maak je met mergel, met andere materialen maak je andere architectuur.

Wethouders

De wethouders Carlo Vankan (portefeuille onder andere Openbare Ruimte en Vergunningen) en Remy Meijers (portefeuille onder andere Monumentenzorg en Mergelgroeves) van Valkenburg, die werden geconsulteerd in het kader van deze bijdrage, zijn er van overtuigd dat de lokale mergelsteen in belangrijke mate bijdraagt aan de uitstraling van het historisch centrum. Ze staan achter het uitgangspunt dat de lokale bouwsteen in historische gebouwen vervangen moet worden door de oorspronkelijke steen, maar plaatsen daar de kanttekening bij dat dit niet tegen elke prijs wordt volgehouden. De kosten voor toepassing van de oorspronkelijke natuursteen bij een renovatie of reconstructie moeten steeds bekeken worden in relatie tot de beschikbare budgetten, en indien die ontoereikend blijken te zijn kan voor andere opties gekozen worden. Deze beslissingen dienen steeds in overleg met de Welstandscommissie (Stadsbouwmeester) en/of Monumentencommissie te gebeuren. Indien blijkt dat mergel veel duurder is dan mogelijke alternatieven, kan er een economische afweging gemaakt worden.

“Het belangrijkste is dat we een goed beeld scheppen van Valkenburg en haar historie. We moeten ernaar streven om de authenticiteit te bewaren, maar als het er uitziet als mergel hoeft dat niet persé met 100% echte mergel uit onze eigen groeves. Je ziet het verschil wel tussen echte mergel en de mergelcomposiet, maar niet in die mate dat de toerist zal zeggen “hier hadden ze wel echte mergel voor mogen gebruiken”, aldus Remy Meijers. “Het historisch centrum bestaat niet enkel uit mergel, juist de combinatie van mergel met andere bouwmaterialen maakt het karakteristiek. Maak van Valkenburg niet het ‘gele stadje’, want dat is het nooit geweest, het is altijd een combinatie geweest, vroeger mergel met hout, nu mergel met baksteen. Daar zit een verhaal achter.” aldus Carlo Vankan.

Deze uitspraken van de wethouders van Valkenburg wekken de suggestie dat er ruimte is voor het toepassen van andere bouwmaterialen in Valkenburg, maar in de praktijk wordt vooral door dezelfde gemeente veel mergel gebruikt voor te realiseren bouwwerken. Voor de kademuren en voor de monumentale Geulpoort in het historische hart van de stad is mergel toegepast. De vergelijking van de Geulpoort met de Efteling wordt wel eens gemaakt door tegenstanders van historiserende reconstructies. Zo vragen toeristen zich soms af of de Geulpoort een tijdelijk bouwsel is voor de kerstmarkt. Maar wanneer ze de toren van dichtbij bekijken zien ze dat het uit echte mergel is opgetrokken en is hen duidelijk dat het niet om een tijdelijk bouwwerk gaat.

“Moest de kasteelruïne, de enige hoogteburcht van Nederland, ooit worden herbouwd, dan moet dat zeker in mergel. Als dat financieel niet haalbaar blijkt, dan dient het niet geconstrueerd te worden in een ander materiaal. En stel dat er een nieuw gemeentehuis wordt gebouwd, dan mag daar ook wel mergel voor gebruikt worden” aldus Remy Meijers.

Hotel Croix de Bourgogne

De reconstructie van 'Croix de Bourgogne' in het historisch centrum van Valkenburg vormt een interessante casus in de discussie over de toepassing van lokale bouwsteen. Momenteel staat deze reconstructie met twee dependances op het Theodoor Dorrenplein in het centrum van Valkenburg op de agenda. Het betreft een monumentaal pand dat is verwoest tijdens de Tweede Wereldoorlog. Er zijn vergaande plannen om dit pand in zijn oorspronkelijke verschijningsvorm te herbouwen. Naast het oorspronkelijke hotel dat opgetrokken was in de lokale bouwsteen, in dit geval mergel, worden ook twee nieuwe bijgebouwen voorzien, de zogenaamde dependances. Deze bestonden dus eerder niet. Er wordt voor de bekleding van de buitengevels van deze nieuw te bouwen dependances een innovatief mergelcomposiet voorgesteld, een mergel 'kunststeen' die in platen kan worden aangebracht.

Het oordeel van de gemeentelijke beleidsadviseurs over deze plannen is dat de reconstructie van het historisch hotel Croix de Bourgogne opgetrokken moet worden in mergel, omdat het daar ook ooit van was gemaakt. Voor de twee bijgebouwen mag van hen mergelcomposiet worden toegepast. De dependances zijn helemaal nieuw en dus zijn alternatieven toelaatbaar.

Behandeling van mergel

De gemeente kan het gebruik van mergel dus stimuleren, maar heeft daarnaast ook een taak als het gaat om het behoud van de bestaande bebouwing van deze steen. Met name de vragen over het reinigen van mergel bereiken de gemeente. Verkleuring tengevolge van weersinvloeden is inherent aan mergel. De gelige natuursteen verweert typisch in grijze tinten (8.09), maar toch willen velen de botergele gevels terug. Welke behandelingen zijn aan te raden en welke worden het best vermeden?

Navraag bij de blokbrekers en bij de gemeente maakt duidelijk dat zij het standpunt delen het af te raden is om mergel op te schaven of te (zand)stralen. Dit neemt namelijk de calcin of calciethuid weg en verzwakt de steen. (In België werden recent volledige kerken opgeschaafd. Nu zoekt men naar oplossingen om de schade, die het gevolg is van deze ondoordachte restauraties, te herstellen). Er zijn wel alternatieven. Recent werd de gevel van de HEMA in Valkenburg afgestoomd met water. Zo werd het stof dat zich op het oppervlak van de steen nestelde ten dele weggenomen, maar de calciethuid bewaard. De gevel wordt niet weer 'als nieuw', maar is toch duidelijk opgeschoond (8.10).

Kan mergel worden gewapend tegen vervuiling? Het pekelen (onderdompelen in zout water) waarbij zout afkrult of het aanbrengen van waterglas dat uitbloeiingen veroorzaakt, zijn niet aan te raden. Er wordt door deze behandelingen te veel een korst gevormd die er op den duur voor zorgt dat de steen de buitenste laag afstoot. De mergelbewerkers

8.09

8.09 Verschillende stadia van vertering en verkleuring van de mergel in de stadsomwalling nabij kasteel Den Halder in Valkenburg (D. Lagrou 2017).

8.10 A Gevel van de HEMA, voor reiniging (Mergelbouwsteen Kleijnen).

B Gevel van de HEMA, na reiniging (A.J.F. Knols 2017).



zijn er van overtuigd dat het aanbrengen van kalkwater of kalkwei wel een positief effect heeft. De extra kalk aan het oppervlak van de bouwsteen versnelt de natuurlijke calcinatie. Hierdoor daalt de porositeit van de steen aan het oppervlak en neemt deze minder vocht op.

Vroeger werd de mergel dikwijls geleverd en ook het opnieuw toepassen van deze behandeling kan overwogen worden (Friedrichs 2017; Tolboom 2017). Zo is er het voorbeeld van de Sint-Janskerk in Maastricht waar de mergel een rode kleur kreeg in de jaren '80 van de vorige eeuw (Friedrichs 2017). In eerste instantie riep dat heel veel weerstand op, maar nu vindt iedereen het prachtig, aldus architect en stadsbouwmeester van Valkenburg, Rob Brouwers.

8.10



Toekomst

Hoe zal het gebruik van mergel in de Valkenburg zich ontwikkelen in de toekomst? De mergelbewerker, die al 30 jaar in het vak zit, verwacht dat de vraag naar mergel stabiel blijft. De laatste twee jaar waren weliswaar minder qua omzet, maar daarvoor waren er een aantal grote projecten waarbij de gemeente Valkenburg een grote stimulerende rol speelde. De gemeente Valkenburg is tevens belanghebbende bij het afsluiten van contracten voor de winning van mergel; als eigenaar van de Sibbergroeve vraagt zij een vergoeding voor de gewonnen volumes steen. Voor de blokbrekers zijn daarom gunstige winningscontracten met de gemeente belangrijk.

De stadsbouwmeester denkt er hetzelfde over. Hij juicht het gebruik van mergel wel toe, maar betwijfelt een 'boom' in de nieuwbouw en verwacht dat het gebruik incidenteel zal blijven. Voor de restauratie zal er een constante, zij het relatief beperkte, vraag blijven bestaan. Volgens beide wethouders is het wenselijk om mergel beschikbaar te hebben in de toekomst, "al was het maar om het ambachtelijke, folkloristische aspect" aldus Meijers. Het economische effect van de winning op de regio en de invloed op het aantal toeristen wordt door hen niet hoog ingeschat. Dat een groeve blijft bestaan voor restauratie zou handig zijn. Als dat behouden kan blijven zal het gemeentebestuur daar zijn best voor doen. Een gemeentebestuur heeft echter beperkte middelen en moet beleidskeuzes maken. De mergelwinning is ook een te kleine niche om overheidsbedrijf te worden. Er moet steeds een kosten-batenanalyse worden gemaakt en het maatschappelijk belang moet afgewogen worden. Wat levert het op? Wat zijn de effecten als je het niet doet?, aldus Meijers.

Besluit

Uit de consultatie van verschillende betrokken partijen kan een aantal aanbevelingen worden geformuleerd. Iedereen is het erover eens dat mergel beschikbaar moet blijven als bouwsteen, al is dat niet tegen elke prijs. Tegelijk is het opvallend dat men niet overall even goed geïnformeerd is over de lokale bouwsteen. Misverstanden" zoals "de mergel raakt op", "het wordt steeds duurder en moeilijker om deze te winnen", "de kwaliteit wordt minder" bestaan nog steeds.

De gemeente Valkenburg aan de Geul kan het gebruik van lokale bouwsteen stimuleren. Iedere aanvraag voor een omgevingsvergunning wordt getoetst aan de welstandscriteria die zijn vastgelegd in de gemeentelijke welstandsnota. In de huidige welstandsnota (versie 2014) van de gemeente Valkenburg aan de Geul staat mergel expliciet beschreven als één van de te prefereren lokale bouwmaterialen. Aan het gebruik van op mergel gelijkende alternatieven wordt in deze nota geen aandacht geschonken, maar de nota biedt daar in principe wel ruimte voor. Daar waar mergel door de nota zondermeer toegelaten wordt

moeten alternatieven steeds ter advisering voorgelegd worden aan de stadsbouwmeester en/of de monumentencommissie. Dit biedt bescherming tegen ongewenste ontwikkelingen. Niet alleen de belangen van de blokbrekers staan op het spel immers; mergel maakt onlosmakelijk deel uit van de identiteit van Valkenburg. De huidige aantrekkingskracht die het plaatsje heeft op zijn bezoekers, die een belangrijke bron van inkomsten vormen voor de bewoners hangt nauw samen met de alomtegenwoordigheid van deze lokale bouwsteen. Ook de gemeente heeft dus alle belang bij het voortbestaan van de winning en verwerking van de lokale bouwsteen.

Dankwoord

We hebben ons verhaal onderbouwd door uitgebreid te spreken met vijf actoren uit de omgeving van Valkenburg. Wij zijn dan ook dank verschuldigd aan de stadsbouwmeester en architect Rob Brouwers die ons zijn visie op de architectuur, van bouwen met mergel toelichtte, alsook de wethouders Carlo Vankan en Remy Meijers van Valkenburg aan de Geul, die hun visie hebben gegeven op de randvoorwaarden van het toepassen van mergel in Valkenburg. We hopen dat het belang van de actieve blokbrekers naar voren is gekomen in ons verhaal. We appreciëren de open communicatie en het enthousiasme van Peter Kleijnen en Arnout Sluijsmans van Mergelbouwsteen Kleijnen en Fer Rouwet van het mergelspecialiteitenbedrijf Fer Rouwet. De opmerkingen van Hendrik Jan Tolboom en Wido Quist hebben de leesbaarheid van onze bijdrage in belangrijke mate verbeterd. Ook willen we Nancy Hardy danken voor het ter beschikking stellen van de mooie foto's die ze voor haar afstudeerproject maakte bij Mergelspecialiteitenbedrijf Fer Rouwet, die wonderwel pasten bij de boodschap die we wensen uit te dragen: "Als je mergel wil, kies dan voor mergel". Maar om de toekomst te verzekeren moet dat zijn: "Als je mergel wil, moet je steeds voor mergel kunnen kiezen".

Referenties

- DUSAR, M., BREULS, T., WALSCHOT L. & LANGROU, D., 2017. 'Zoektocht naar de oorsprong van de mergelsteen in het Sint-Lutgardisheiligdom van Tongeren', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- TOLBOOM, H.-J., 2017. 'Bouwstenen in Zuid-Limburg: bewerking, verwerking en restauratie', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- FRIEDRICH, A., 2017. 'Verfwerkingen op Limburgse natuursteen', in: Quist, W.J. & Tolboom, H.J. (red.), *Natuursteen in Limburg – Natuursteen uit Limburg*, Delftdigitalpress.
- WIJNGAARDEN, A. van, 1967. *Ons Krijtland Zuid-Limburg. De ondergrondse kalkgroeven van Zuid-Limburg*. Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, 71, 28p.





Over de auteurs

Onder redactie en met bijdragen van:

WIDO QUIST is opgeleid als architect en bouwtechnoloog en is nu universitair docent bij de leerstoel Heritage & Technology van de Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft (TU Delft). Hij promoveerde in 2011 op een proefschrift met als titel “De vervanging van witte Belgische zandige kalksteen”. Zijn onderzoek en publicaties richten zich voornamelijk op negentiende- en twintigste-eeuwse bouw- en restauratiematerialen in het algemeen en op natuursteen in het bijzonder. Daarnaast geeft hij onderwijs binnen de mastertrack Heritage & Architecture waar hij voornamelijk masterstudenten begeleidt bij het technisch onderzoek en de technische uitwerking van hun afstudeerproject.

HENDRIK-JAN TOLBOOM is in 1994 afgestudeerd aan de Universiteit Utrecht, kunstgeschiedenis. In datzelfde jaar heeft hij zijn steenhouwerspapieren behaald. Vanaf 1988 is hij in dienst geweest bij verschillende bedrijven als steenhouwer. In 1994 zelfstandig geworden en werkzaam geweest in de restauratie als steenhouwer en beeldhouwer. Naast dit werk was hij technisch tekenaar bij de restauratie van de Sint-Janskathederaal in Den Bosch en tekenaar/ontwerper bij diverse andere restauraties. Sinds 1999 is hij in dienst bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed als specialist op het gebied van natuursteen, beeldhouwwerk en leien en daardoor betrokken geweest bij restauraties door heel Nederland van beelden, grafmonumenten, gebouwen en waterwerken. Regelmatig treedt hij op als docent en verzorgt publicaties over zijn vakgebied

Met bijdragen van:

MIEKE VAN BERS is opgeleid als architectuurhistoricus aan de Universiteit Utrecht - kunstgeschiedenis en archeologie. Als bijvak volgde zij tijdens deze studie restauratiekunde aan de TU Delft om vervolgens na haar afstuderen verder te studeren aan de postdoctorale opleiding in Leuven, het Raymond Lemaire Internationale Centre for Conservation. Als adviseur architectuurhistorie bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed adviseert zij sinds 2000 over de groene en gebouwde rijksmonumenten, momenteel in de provincie Limburg. Vanuit haar werkervaring tijdens het Monumenten Selectie Project (MSP) in Gelderland en de adviestaak bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (Gelderland en Limburg) heeft zij zich gespecialiseerd in het onderwerp ‘de cultuurhistorische waarde van materieel erfgoed’.

TANAQUIL BERTO behaalde een Master in de Beeldhouwkunst en vervolgens in 2007 aan de Artesis Hogeschool te Antwerpen een Master in de Conservatie en Restauratie. Tot 2012 werkte ze als zelfstandige conservator-restaurateur van steen en steenachtige materialen waarnaast ze in 2009 een studiebeurs behaalde om als stagiaire en vervolgens als wetenschappelijk medewerker te werken in het atelier steensculptuur van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK-IRPA). Sinds 2012 werkt ze als wetenschappelijk onderzoeker voor de Cel Monumenten en Monumentale Decoratie binnen het departement Laboratoria waar ze in functie van adviesverlening experimenteel onderzoek verricht naar consolidatie- en fixatiemogelijkheden van verweerde steen en steenachtige materialen.

40 jaar geleden kwam **TON BREULS** voor het eerst in een mergelgrot en het was liefde op het eerste zicht. Hij heeft zich sindsdien ingezet voor grensoverschrijdende studie en beheer van de mergelgroeven. Hij is 25 jaar voorzitter geweest van de Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven, sinds 1982 eindredacteur en uitgever van de SOK Mededelingen waarvan er intussen 65 zijn verschenen. Hij is sinds 1981 beheerder van de Apostelgroeve te Maastricht voor de Van Schaik Stichting, is vele jaren voorzitter of secretaris geweest van de Stichting Jezüetenberg te Maastricht, oprichter en nu secretaris van de vzw Hulpdienst Groeven Riemst. Hij heeft een champignonkwekerij in het Avergat te Kanne en was steeds beschikbaar voor dienstverlening zowel aan wetenschappers als aan het grote publiek.

HILDE DE CLERCQ is gedoctoreerd in polymeerchemie aan UGent en sinds 1994 werkzaam bij het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK-IRPA) waar ze sinds 2004 de functie van departementshoofd bekleedt. Zij vertegenwoordigt België in diverse erfgoedinitiatieven en geeft les aan de Universiteit van Amsterdam en KULeuven.

ROLAND DREESEN is geoloog van opleiding. Hij is nu onbezoldigd onderzoeker verbonden aan het Gallo-Romeins Museum van Tongeren en de Belgische Geologische Dienst in Brussel, en gastdocent binnen de Vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent. Na zijn promotie aan de Katholieke Universiteit van Leuven (1978), specialiseerde hij zich in de biostratigrafie en de sedimentologie van het Boven-Devoon. Vanaf 1985 legt hij zich toe op toegepast geologisch onderzoek (steenkool en geothermie in de Kempen) en materiaalonderzoek (petrografie van beton en natuursteen), vooreerst aan het Instituut Scientifique de Service Public (ISSeP) in Luik, later (1996) aan de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) in Mol. Sinds 2011 onderzoekt hij de geologische herkomst van natuursteen in archeologische context in Vlaanderen. Hij is ook al meer dan 20 jaar een fervent verdediger van het geologische erfgoed in Limburg.

WIM DUBELAAR werkt als senior geoloog bij TNO- Geologische Dienst Nederland met als specialisaties natuursteen, ondiepe delfstoffen en 3D-kartering van de ondiepe ondergrond van Nederland. Hij publiceert regelmatig over de geologische dimensie van natuursteen en geeft les als gastdocent aan de Universiteit van Amsterdam in de opleiding Steen, Glas en Keramiek. Hij doet onderzoek naar de herkomst en kwaliteit van historische bouwstenen en verzorgt stadswandelingen over de gebruikte natuursteen in monumenten en in beeldbepalende objecten.

MICHEL DUSAR is gewezen docent aan de Faculteit Architectuur en Kunst van de universiteit Hasselt en intussen nog wetenschappelijk medewerker van de Belgische Geologische Dienst. Hij werkt sinds 1971 als geoloog op de meest diverse onderzoeksdomeinen en heeft al doende een synthetische kennis verworven over de Belgische ondergrond en zijn grondstoffen. Die werd steeds meer toegepast op natuurlijke bouwstenen, inzonderheid die van het Mergelland.

WIEL FELDER is opgeleid als bouwkundig ingenieur aan de Hogeschool Heerlen. Hij is sinds 2006 werkzaam bij de Gemeente Valkenburg aan de Geul en daar, als beleidsmedewerker cultureel erfgoed, actief in de vakgebieden archeologie, monumentenzorg en onderaardse kalksteengroeven (mergelgroeven).

ANGELIQUE FRIEDRICH studeerde Kunstgeschiedenis aan de Universiteit van Amsterdam en voltooide de postdoctorale opleiding tot Restaurator en Onderzoeker van Historische Binnenruimten bij Stichting Restauratie Atelier Limburg (SRAL) in 2000. Sedertdien is ze werkzaam bij SRAL. Haar specialisaties zijn Historisch kleuronderzoek en de restauratie van muurschilderingen. Over deze onderwerpen heeft ze in binnen en buitenland gepubliceerd.

SEBASTIAAN GODTS is hoofd van het Labo Monumenten en Monumentale Decoratie in het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK-IRPA) te Brussel. In 2007 behaalde hij aan de Hogeschool van Antwerpen een Master diploma in de Conservatie en Restauratie. Na zijn studies werkte hij als conservator en vervolmaakte hij een stage in het departement conservatie-restauratie in het KIK-IRPA. In 2009 kreeg hij een beurs voor een stage in het Departement Field Projects in The Getty Conservation Institute te Los Angeles. Zijn onderzoeksactiviteiten zijn gericht op de conservatie en restauratie van monumenten en archeologische sites met een specialisatie in vocht- en zoutschade in porieuze materialen. Verder heeft hij zich gespecialiseerd in de conservatie van mozaïeken, sculpturen en het beschermen van metalen armaturen.

DAVID LAGROU behaalde een doctoraat in de Geologie (2001) aan de KU Leuven en is sindsdien geoloog bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), waar geothermie, geologische kartering en grondstoffen tot zijn onderzoekdomeinen behoren. Zijn natuursteenonderzoek focust zich voornamelijk op identificatie, kwaliteitscontrole en certificatie-dossiers van binnenlandse en buitenlandse stenen voor Belgische en Nederlandse markt. Hij is al sinds de eerste editie betrokken bij de organisatie van de Vlaamse-Nederlandse Natuursteendagen.

TIMO G. NIJLAND, van huis uit geoloog, is als senior onderzoeker verbonden aan TNO in Delft, alwaar hij zich bezig houdt met de identificatie, karakterisatie, degradatie en conservering van steenachtige bouwmaterialen als beton, mortels en natuursteen, in het bijzonder aan monumenten.

DANIËLLE TAKENS studeerde Kunstgeschiedenis & archeologie aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Deze studie werd afgesloten met een onderzoek naar de ontwerp- en bouwgeschiedenis van de abdij Sint-Benedictusberg in Mamelis bij Vaals. Daarna was zij enige jaren betrokken bij de uitvoering van het Monumenten Selectie Project (MSP) in Gelderland en Limburg. Bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed is zij werkzaam als adviseur architectuurhistorie in Zuid-Holland en Zeeland. Ze werkte in 2012 mee aan de natuursteenpublicatie over Rotterdam, Onvermoede Weelde

ALAIN VANDERHOEVEN studeerde archeologie en oude geschiedenis aan de KU Leuven en culturele en ecologische prehistorie aan de Universiteit van Amsterdam. Hij voerde gedurende ca. 20 jaar noodopgravingen uit in Tongeren en werkt op dit ogenblik als erfgoedonderzoeker archeologie voor het Agentschap Ontroerend Erfgoed van de Vlaamse Overheid.

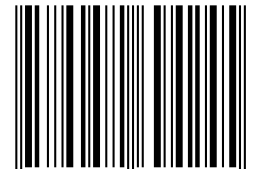
LUCK WALSCHOT is al bijna 40 jaar bezig met het gedetailleerd bestuderen van “mergelgrotten” in alle facetten zoals ontginningstechnieken, het tweede gebruik en cultuurhistorie. In twee boekwerken, “Mergel gebroken; een inventarisatie van ondergrondse kalksteengroeven in Nederland” uit 2002 en “Over groeve De Keel. De boven- en ondergrondse geschiedenis van een kalksteengroeve en haar omgeving” uit 2010 alsook diverse andere publicaties worden de bevindingen van 4 decennia archief- en grotonderzoek beschreven. Eveneens verleende hij medewerking aan digitale groeveninventarisaties voor onder andere de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Provincie Limburg, en diverse natuurorganisaties.



Het gebruik van lokaal gewonnen steensoorten zoals mergel, Kunradersteen, kolenzandsteen en Nivelsteiner zandsteen is gemarginaliseerd waardoor veel kennis over het materiaal en haar toepassing verloren is gegaan of dreigt te gaan. Dit was de aanleiding voor het organiseren van de zesde editie van de Vlaams-Nederlandse natuursteendag op 8 en 9 juni 2017 in de provincie Limburg en de aanleiding voor het samenstellen van dit boek. Hierin is geologische, historische, architectonische en restauratietechnische kennis bij elkaar gebracht om de waardering voor het materiaal, de gebouwen die er uit zijn opgetrokken en het ambacht dat hiervoor nodig is, te vergroten.

Delft
digital
press

ISBN: 978-90-5269-424-5



9 789052 694245 >