Natuursteen *in* Limburg

Natuursteen *uit* Limburg

Wido Quist
Hendrik-Jan Tolboom

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) Dusar, 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 Dusar

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 Dusar, 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
Verwering 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

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

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 Ruppiené (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 bouwmateriaal 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 , Dusar & Doperé, 2001), de publicatie over de *Stenen uit het Mergelland* (Dusar & Dreesen 2007) en de bijdrage van Nijland, Dubelaar & Dusar - *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.

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.

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

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 gepeeld 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

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

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

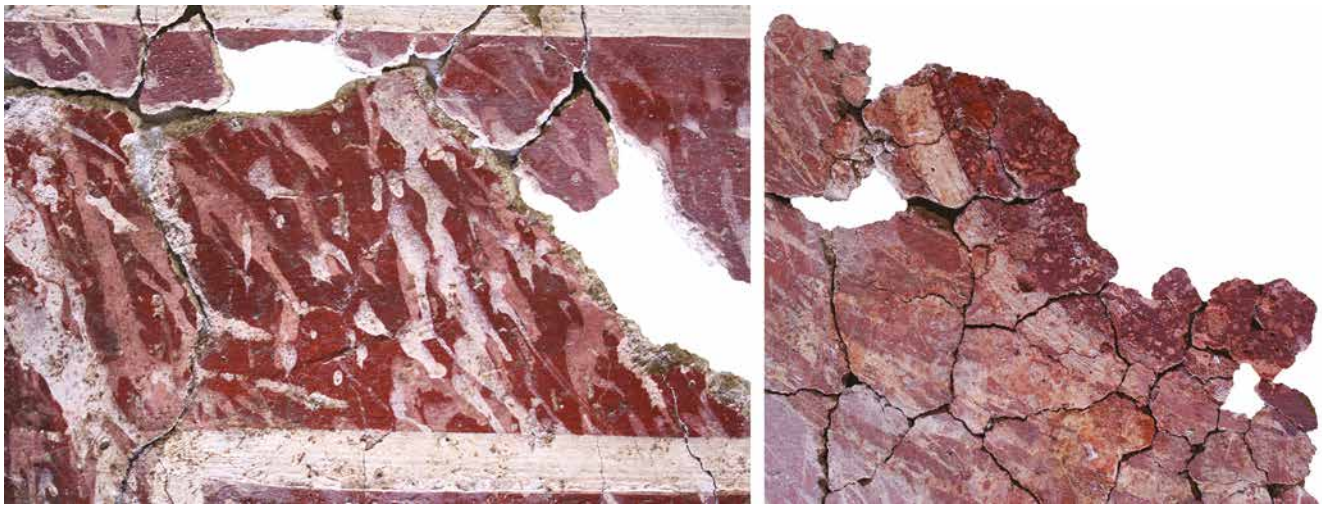
De keuze van steen werd mee bepaald door zijn kostprijs, het gemak van uitbating, bepaalde stilistische overwegingen en zeker de beschikbare transportmogelijkheden. De Romeinen hadden een verbazingwekkende kennis van het landschap en van de geologie, waardoor elke potentiële grondstof (die we nu kennen) 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 duurdere 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 bouwmateriaal in Italië - vulkanische tufsteen of *tufo* - 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 calcietkristallen, waarschijnlijk afkomstig uit grote calcietaders die frequent voorkomen in Belgisch grijs marmer (meer bepaald Gris des Ardennes) of uit aders in verwante Paleozoïsche kalksteensoorten. Deze doorzichtige calcietkristallen (die mooie lichtreflecties veroorzaken) werden lokaal waarschijnlijk als mozaïeksteentjes gebruikt (ingedrukt in cementvloeren, bijvoorbeeld in Tongeren en Heerlen). Fijngemalen calcietkristallen 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

2.03



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 bouwmateriaal, 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 paramenten 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).

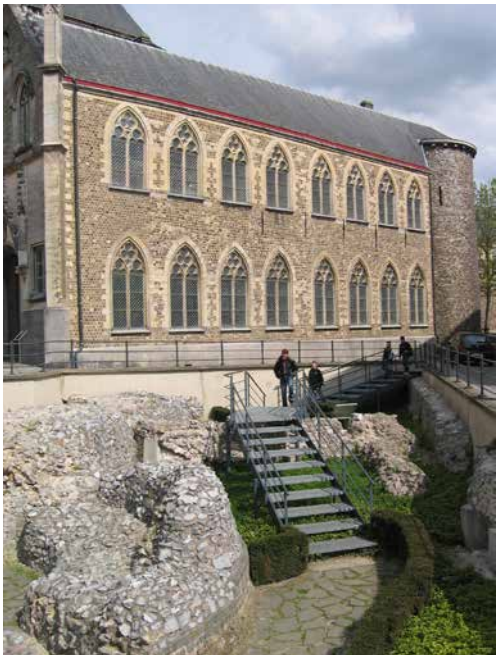
2.06 Ondergrondse 4e-eeuwse stadsmuur en ronde toren opgetrokken in gerecycleerde steen, Vrijthof, Tongeren (G. Vynckier).

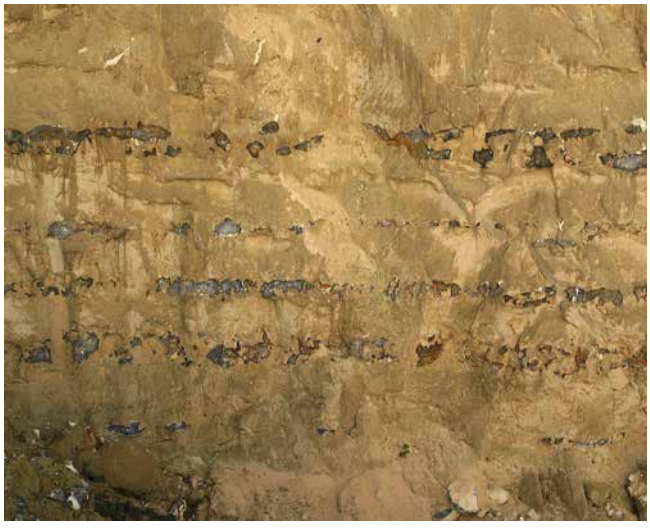
2.07 Ondergrondse 4e-eeuwse stadsmuur en toren (voorgrond) en 12e-eeuwse kloostermuur met gerecycleerd Romeins bouwpuin (achtergrond) (R. Dreesen).

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 keldermuren 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 rivieraf-zettingen (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 crêmekleurige 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. Viergodensteen gevonden in een 4e eeuwse Romeinse beerput. De steen zelf is uit Norroy kalksteen vervaardigd (ARON).

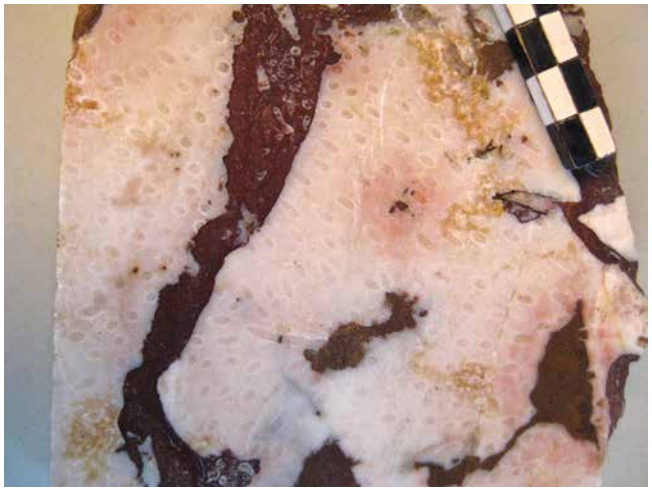
2.13 Onregelmatige grote blokken Nivelsteiner zandsteen (met putjes van fossiele wortelgaten) in Mioceen zilverzand, zandgroeve Beaujean, Heerlen. (R. Dreesen).

(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") Famenniaanzandsteen (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 calciet 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

2.18

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 duurdere 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.

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 witgele, grijze, zwarte en rode steentjes, Romeins burgerhuis van de Hondsstraat, Tongeren (G. Vynckier).

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 verkiezelde varianten van Maastrichtersteen)
  - Lichtgele Kunradersteen (synoniem Vetschauer Kalkstein)
- Spierwitte Nivelsteiner zandsteen (synoniem Herzogenrathener Sandstein)
- Beige, crêmekleurige 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-oölitische 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 oölitische kalksteen van Marquise (Nord-Pas-de-Calais) (?)
- Groene diabaas uit Trier (sterk gelijkend op *Granito verde a erbeta*)
- 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)

- Rode marmer
  - *Rosso antico* (Griekenland)
- Gele marmer
  - *Giallo antico* (Tunesië)
- Gekleurde marmerbreccies of metamorfe breccies
  - Fuchsia-kleurige *Fior di Pesco* (Griekenland)
  - Donkerpaarse *Pavonazzetto* (Turkije)
  - Roodbruine en witte *Breccia di Settebasi* en *Semesanto* (Griekenland)
  - Koraalrode *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; Dusar & 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 Rijen van gerecycleerd Romeinse bouwstenen (bruine Carboonzandsteen, 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 bouwmateriaal met speklagen in Maastrichtersteen en zuiltjes in Maaskalksteen. Bogen en muur erboven eveneens in Maastrichtersteen (R. Dreesen).

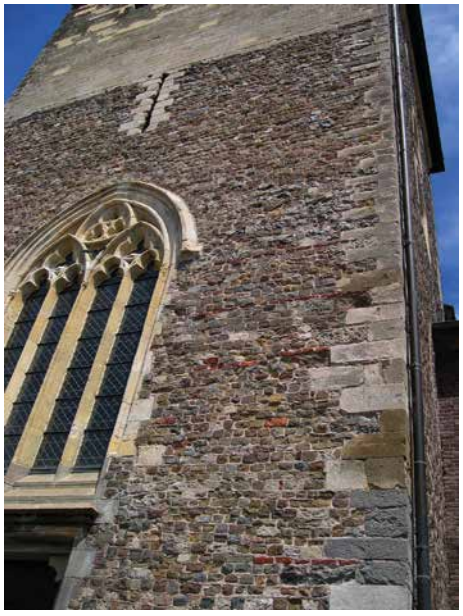
fusiegemeenten Tongeren, Borgloon, Kortessem, Heers, Wellen en Hoeselt, waaronder de 12e-eeuwse torens van de Sint-Martinuskerk van Berg (Tongeren) (**2.21**) en deze van de Sint-Martinuskerk te Rutten (Tongeren) (2.22) of de 11e-eeuwse Sint-Agapituskerk van Vliermaal (Kortessem). De Steenboskapel van '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 koningshoeve[3].

Een van de meest imposante constructies met gerecycleerd Romeins bouwmateriaal is de 13e- eeuwse stadsomwalling van Tongeren, die voor een stuk het traject van de 2e-eeuwse Romeinse muur volgt en lokaal zelfs bovenop relicten 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

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



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).

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 bouwmateriaal (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 Hondsstraat (Vanderhoeven *et al*. 1992a) en de Sacramentstraat (Vanderhoeven *et al*. 2014).

Vanaf het midden van de 1e eeuw vindt men in Tongeren houtlemen 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

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 *cella*muur 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 keldermuren 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 Hondsstraat (Vanderhoeven *et al*. 1992a) en waarschijn-

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).

2.26
2.27

2.28
2.29

lijk ook op de site van de Elisabethwal (zie locaties op kaartje in **2.02**) (Vanderhoeven & Ervynck 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 vittaum 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 ingekraste 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 Hondsstraat (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 ingekraste 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 Maastrichtste uitvalswegen en op de Maasoever moeten hebben gestaan (Panhuysen 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**) (Panhuysen 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).

2.33

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 verrezen 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 bouwmateriaal 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 bouwmateriaal), 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).

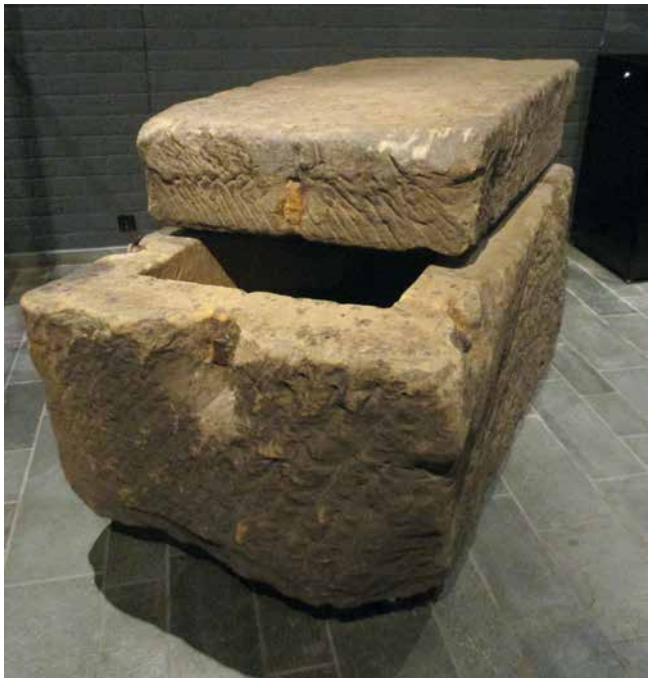
Baanbrekend was het macroscopisch-petrografisch onderzoek van wijlen geoloog Kees Overweel (Leiden), die samen met Titus Panhuysen (1986), 232 steenmonsters uit Romeins Maastricht heeft onderzocht (hoofdzakelijk afkomstig van grote bouwblokken en sculpturen) en de dominantie van Jurakalksteen uit Lotharingen 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).

2.34

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

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 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: Therenmuseum 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).

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

2.42 Heerlen Thermenmuseum. Afwateringskanaal met grote platte (gercycleerde) 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 haventempel), 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 Ruppiené (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 bouwmateriaal 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).

Ruppiené (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 (Ruppiené 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 Ruppiené, Catherine Coquelet, Sabine Groetenbril, Titus Panhuysen, Michiel Dusar, 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 bouwmateriaal 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 gebeeldhouwde 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 tempelcolmplex 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 Marbe 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 Tungri. 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 bouwmateriaal en natuursteen. In: Tichelman, T. (ed.), Het villacomplex Kerkrade-Holzkuil, ADC ArcheoProjecten 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.

PANHUYSEN, 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.

PANHUYSEN, 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 Kielenstraat te Tongeren, Archaeologia Belgica n.r. III, pp. 127-138.

VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G. & VYNCKIER, P., 1991. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Kielenstraat te Tongeren. Interimverslag 1987, Archeologie in Vlaanderen I, pp. 107-124.

VANDERHOEVEN, A., VYNCKIER, G. & VYNCKIER, P., 1992a. Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Hondsstraat 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 Kielenstraat 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 11, 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-Romenise 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.

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.

ISBN: 978-90-5269-424-5

Delft digital press

9 789052 694245 >