



# STEENHOUWTECHNIEKEN IN DE ONZE-LIEVE-VROUWE- KERK IN BREDA

DETAILANALYSE VAN DE BOUW VAN HET KOOR

FRANS DOPERÉ EN KAREL EMMENS

▲ 1. Gepaarde laagmerken op de westelijke zuil aan de noordzijde van het hoogkoor (foto Frans Doperé)

Aan de bouwgeschiedenis van de Grote of Onze-Lieve-Vrouwekerk in Breda is al een aanzienlijk aantal publicaties gewijd.<sup>1</sup> Toch zijn nog niet alle problemen opgelost, met name wat de bouwcampagnes van het koor betreft. Zelfs de waarnemingen tijdens de laatste restauratie in de jaren 1991-1998 hebben belangrijke vragen onbeantwoord gelaten.<sup>2</sup> Nu blijkt echter een relatief nieuwe en in Nederland nog nauwelijks bekende onderzoekstechniek in deze leemte te kunnen voorzien. Het betreft een in België ontwikkeld en beproefd onderzoek van de ontwikkeling van de steenhouwtechnieken op Belgische natuursteen, die juist voor de periode dat het koor gebouwd is, de eerste helft van de vijftiende eeuw, een belangrijk dateringsmiddel biedt. Deze afwerking komt in de kerk van Breda voor van het vlakke parentwerk aan de gevels tot de rijk geprofileerde ribben van de gewelven en geeft daardoor een uniek inzicht in de bouwchronologie van het koor.

#### NIEUWE INFORMATIE UIT EEN ONDERZOEK VAN DE STEENHOUWTECHNIKEN

Bij het onderzoek van een middeleeuws gebouw blijken bouwrekeningen vaak geheel of gedeeltelijk te ontbreken. Ook komt het voor dat dendrochronologie niet als methode kan worden gebruikt, omdat de kap is vervangen. En zelfs als de oorspronkelijke kap nog wel bestaat, zal de dendrochronologie zelden informatie kunnen geven over de stadia waarin het metselwerk is opgetrokken, simpelweg omdat de kap doorgaans als laatste werd aangebracht. Alleen de stenen zelf kunnen, samen met bouwsporen, nauwkeurige informatie over die ontwikkeling geven. Het komt er dus op aan te achterhalen welke informatie stenen bevatten die bij de datering van werkzaamheden kan helpen. De sporen die de werktuigen van de steenhouwer op het zichtbare oppervlak van de stenen achtergelaten hebben bieden deze informatie. Het onderzoek van deze bewerkingsporen op bouwstenen is te beschouwen als een volstrekt volwaardige dateringsmethode, die complementair aan de andere methoden gebruikt kan worden. Sterker, als de andere methoden niet bruikbaar zijn, is ze vaak de enige mogelijkheid om toch iets te weten te komen over de voortgang van een bouwproces.

Het onderzoek van de steenhouwtechnieken als dateringsmiddel is in België gestart, als een werkhypothese tijdens het bouwhistorisch onderzoek van de Sint-Germinuskerk in Tienen.<sup>3</sup> Van de bouw van het vijftiende-eeuwse schip van deze kerk bestaan geen rekeningen en de dendrochronologie kon ook geen uitsluitsel bieden, omdat de kap in 1708 was vervangen. Tijdens het onderzoek viel op dat de sporen van de steenhouwtechnieken ongeveer halverwege het schip duidelijk veranderden en dit was aanleiding deze technieken nader te onderzoeken. Om na te gaan of de ontwikkeling van de steenhouwtechnieken als dateringsmiddel bruikbaar was, werden de sporen van

de steenbewerking in eerste instantie bestudeerd in gebouwen waarvan de fasering van de totstandkoming nauwkeurig was bepaald. Het onderzoek werd om te beginnen uitgevoerd voor de witte Belgische kalkzandsteen, afkomstig uit de omgeving van Gobertange (Gobertangestein), Brussel (Brusseliaan kalkzandsteen) en Balegem, Affligem en Lede (Balegemse steen of Ledestein). Daarna kwamen de andere in België beschikbare steensoorten aan de beurt, maar die zijn voor de Onze-Lieve-Vrouwekerk in Breda niet relevant omdat ze hierin niet verwerkt zijn. De eerste resultaten van het onderzoek naar de witte kalkzandsteen zijn al gepubliceerd in 1995, en werden nadien, bij elk nieuw onderzoek van andere uit dezelfde steensoorten opgetrokken gebouwen, weer getoetst aan de rekeningen en andere gegevens, indien die beschikbaar waren.<sup>4</sup>

Uit al dit onderzoek is gebleken dat de steenhouwtechniek op witte kalkzandsteen tweemaal is veranderd in de loop van de vijftiende eeuw, waarbij de duur van de overgangperiodes tussen twee technieken telkens ongeveer twintig jaar bedraagt. In die perioden kwamen beide technieken tegelijkertijd voor. Dit is volkomen begrijpelijk, omdat veranderingen van werkmethoden of technieken nu eenmaal tijd nodig hebben. Deze chronologie geldt voor elk van de drie genoemde soorten kalkzandsteen, en hoefde voor geen enkele van de nadien bestudeerde gebouwen te worden aangepast. Al met al betekent dit dus dat volledige registratie van de steenhouwtechnieken in een gebouw waaraan werd gewerkt tijdens de vijftiende eeuw en waarin deze steensoorten zijn verwerkt, het mogelijk maakt een relatieve chronologie voor de verschillende delen op te stellen. Een verandering van de steenhouwtechniek kan wijzen op een onderbreking van de bouw, maar dat is lang niet altijd het geval.

Tabel 1 en de bijbehorende foto's (afb. 2 t/m 7) geven een overzicht van de ontwikkeling van de steenhouwtechnieken en de gebruikte werktuigen. Op de foto's is te zien dat er aanvankelijk om het bewerkte middendeel een rand gebeiteld werd, de zogenaamde randslag. Zowel de bewerking van de randslag als van het middendeel helpt bij de datering. De kenmerken van de bewerking van de randslag vindt men ook terug op de vlakke lijsten van de profielen, zodat bijvoorbeeld ook gewelfribben bruikbaar zijn voor deze dateringsmethode.<sup>5</sup>

De koorpartij van de Onze-Lieve-Vrouwekerk (afb. 8) is grotendeels opgetrokken uit witte kalkzandsteen als bekleding van baksteen. De bouw van de kerk is waarschijnlijk omstreeks 1410 begonnen en omstreeks 1450 beëindigd, gezien de dendrochronologische datering van de kap (1445-1453).<sup>6</sup> Dit houdt in dat het oostelijke gedeelte van de kerk een ideaal object vormt om de steenhouwchronologie voor witte kalkzandsteen op toe te passen en de voortgang van de bouw stap voor





2. Fase I van de steenhouwchronologie voor witte kalkzandsteen op de zuidoostelijke vieringpijler. Op het middendeel van het gehouwen steenoppervlak komen verticale, scherp ingesneden parallelle lijnen voor. Deze zijn het resultaat van het gebruik van de steenbijl (zwaaiivlecht) of de polka. De randslag wordt gekenmerkt door fijne, zeer nauw op elkaar aansluitende streepjes. Deze zijn aangebracht met de beitel (foto Frans Doperé)



3. De steenbijl of zwaaiivlecht. De snede loopt parallel met de steel van het werktuig (foto Frans Doperé)



4. De polka. De snede staat loodrecht op de steel van het werktuig (foto Frans Doperé)



5. Fase IIa van de steenhouwchronologie voor witte kalkzandsteen op de westelijke halfzuil van het oude pastoorskoor. Op het middendeel van het gehouwen steenoppervlak komen verticale, scherp ingesneden parallelle lijnen voor. Deze zijn het resultaat van het gebruik van de steenbijl (zwaaiivlecht) of de polka. De randslag wordt gekenmerkt door ruwe, verder uit elkaar liggende streepjes. Deze zijn aangebracht met de beitel (foto Frans Doperé)

stap te volgen.<sup>7</sup> Het onderzoek heeft, gekoppeld aan niet eerder ontdekte bouwsporen, ook belangrijke gegevens opgeleverd voor het begrip van bepaalde beslissingen tijdens het werk.

#### DE VIERINGPIJLERS EN DE ZUILEN EN SCHEIBOGEN VAN HET HOOGKOOR

Een verkennend onderzoek van de toegepaste steenhouwtechnieken bracht al snel aan het licht dat de beide oostelijke vieringpijlers tot aan de kapitelen en de zes zuilen van de drie rechthoekige traveeën van het koor (traveeën K2-K4) de oudste elementen van de (huidige) kerk zijn. Zij zijn opgetrokken uit Ledesteen en de bewerkingsporen vertonen zeer duidelijk de karakteristieken van fase I (zie tabel 1): de randslag is zeer fijn met nauw op elkaar aansluitende schuine streepjes, terwijl het middendeel van elke steen de verticale scherp ingesneden sporen vertoont van de bewerking met de steenbijl of polka (afb. 2 t/m 7 en 9). De twee vieringpijlers en de zes koorzuilen zijn dus vóór circa 1420 gebouwd, wat betekent dat de vroeger voorgestelde begindatum van 1410 voor de bouw van het koor correct lijkt te zijn.<sup>8</sup> Op de onregelmatigheden aan de twee meest oostelijke koorzuilen (tussen K1-K2) ko-

men we nog terug bij de bespreking van het oude pastoorskoor en het oude Herenkoor.

Deze eerste bouwfase wordt bevestigd door drie staande tanden in het bakstenen muurwerk bij de vieringpijlers, op de zolders van de koorzijbeuken. Bij de zuidoostelijke vieringpijler bevindt de staande tand zich aan de zuidzijde, ter hoogte van de arcade. Hij eindigt ter hoogte van de aanzet van het triforium en zet zich daarna voort op een iets andere plek ter hoogte van het triforium.<sup>9</sup> Bij de noordoostelijke vieringpijler is de tand die zich aan de noordzijde bevindt helemaal te volgen, vanaf het triforium tot aan het zijbeukdak en aan het exterieur bij de aansluiting van het parentwerk van het koor op het noordtransept.<sup>10</sup> Wel is er enige twijfel of de vieringpijlers meteen tot de volledige hoogte zijn opgetrokken. Doordat staande tanden of andere bouwsporen ontbreken in het koormuurwerk naast de vieringpijlers, is het denkbaar dat de pijlers tegelijk met het koormuurwerk zijn gebouwd. Dit zou betekenen dat de natuursteenblokken met de afwerking uit fase I pas later zijn verwerkt. Verderop zal blijken dat dit ook met de triomfboog het geval kan zijn geweest.

Op de twee oostelijke vieringpijlers en op de zuilen



6. Fase IIb van de steenhouwchronologie voor witte kalkzandsteen op de noordwestelijke vieringpijler. Over het gehele oppervlak van de gehouwen steen komen schuine parallelle lijntjes voor, die het resultaat zijn van de bewerking met de beitel. Er is dus geen randslag meer (foto Frans Doperé)



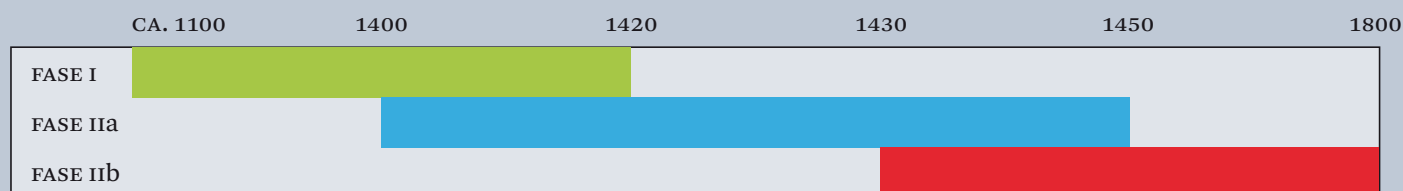
7. De beitel en de steenhouwershamer (foto Frans Doperé)



	KENMERKEN RANDSLAG OF LIJST PROFIEL (BEWERKING MET DE BEITEL)	KENMERKEN CENTRAAL GEDEELTE GEWONE BOUWSTENEN OF GEBOGEN DEEL PROFIEL	WERKTUIGEN CENTRAAL GEDEELTE GEWONE BOUWSTENEN OF GEBOGEN DEEL PROFIEL	PERIODE
FASE I	Fijne randslag met zeer nauw op elkaar aansluitende slagen	Verticale scherp ingesneden parallele slagen (soms ook parallele streeplijnen)	Steenbijl (zwaaiwlecht), polka, brede ceseel* (soms ook gradeerijzer**)	twaaifde eeuw tot ca. 1420
GELIJKTIJDIG FASE I EN IIA				Van ca. 1400 tot ca. 1420
FASE IIA	Ruwere randslag met regelmatige doch verder uit elkaar liggende slagen	Verticale scherp ingesneden parallele slagen	Steenbijl (zwaaiwlecht), polka, brede ceseel	Van ca. 1400 tot ca. 1450
GELIJKTIJDIG FASE IIA EN IIB				Van ca. 1430 tot ca. 1450
FASE IIB	Meestal geen randslag; soms randslag op twee tegenover liggende randen	Schuine slagen	Beitel	Vanaf ca. 1430

\* De brede ceseel is een beitel met brede snede. Hij werd onder andere gebruikt voor het kappen van de verschillende profielen, waarvoor de steenbijl en de polka ongeschikt zijn. De sporen achtergelaten door deze drie werktuigen zijn evenwel soortgelijk (scherp ingesneden) en verschillend van die van de beitel, die breder zijn.

\*\* Het gradeerijzer is een beitel met stompe tanden. Dit werktuig laat streeplijnen achter op het steenoppervlak.



Tabel 1 Steenhouwchronologie voor witte kalkzandsteen (Gobertangesteent, Brusseliaan kalkzandsteen en Ledesteent). Dezelfde kleuraanduiding met groen, blauw en rood wordt ook op de plattegronden en opstanden gebruikt (zie afb. 9, 12 en 15)

van de twee westelijke traveeën van het koor komen gekoppelde laagmerken voor (afb.1).<sup>11</sup> Identieke laagmerken duiden stenen aan met dezelfde hoogte. Het zijn belangrijke hulpmiddelen als er een grote variatie bestaat in de dikte van de gehouwen steen, omdat de metselaars voor een laag altijd stenen met precies dezelfde hoogte moesten kunnen selecteren. Deze grote variatie bestond inderdaad bij de toegepaste kalkzandsteensoorten, omdat men in de groeve steeds trachtte een zo groot mogelijke steen te houwen uit de relatief kleine natuurlijke blokken. Men kon zich beperken tot het aanbrengen van enkelvoudige laagmerken in het midden van het zichtbare steenoppervlak of, zoals hier, op elk uiteinde van alle stenen hetzelfde merk aan te brengen. Eenmaal in verband geplaatst zal men in één laag telkens hetzelfde merk terugvinden aan weerszijden van elke voeg. Op de twee vieringpijlers en de twee noordelijke zuilen zijn de gekoppel-

de laagmerken meestal aangebracht met een zwarte kleurstof, maar er komen ook met de beitel ingehakte, gekoppelde laagmerken voor. Op de noordoostelijke vieringpijler en de eerste noordelijke koorzuil zijn die gemengd met zwarte merken. Op de twee zuidelijke koorzuilen komen alleen gehakte merken voor. Het is niet duidelijk waarom de laagmerken op twee verschillende manieren zijn aangebracht. Reden zou kunnen zijn dat de stenen uit twee verschillende groeven afkomstig waren. Vanaf de scheibogen van de drie rechte koortraveeën (κ2-κ4) is er een chronologisch onderscheid waar te nemen tussen de zuid- en de noordzijde (afb.9). De drie scheibogen aan de zuidzijde beantwoorden nog steeds aan de kenmerken van fase I van de steenhouwchronologie. Daaruit kan men dus afleiden dat ze onmiddellijk na de afwerking van de zuilen zijn opgetrokken en ook nog vóór circa 1420 gereed zijn gekomen. De drie scheibogen aan de noordzijde

vertonen echter al de kenmerken van fase IIA, omdat de randslag ruwer is aangebracht. We kunnen dus stellen dat de drie noordelijke scheibogen iets jonger zijn dan de zuidelijke.

Deze methode kon helaas niet worden toegepast op de muren tussen de koorzuilen achter het koorgestoelte, want die zijn bepleisterd, terwijl de afzaten bovenaan helemaal opnieuw zijn bewerkt met de beitel tijdens een latere restauratie.

#### DE ONDERBOUW VAN DE KOORAPSIS

De huidige 'pijlers' van het veelhoekige gedeelte van de koorapsis (K1) zijn verbonden door lage muren, bekroond met de afzaten naar binnen en naar buiten toe van de oorspronkelijke koorvensters. Van die lage muren zijn er nog twee aan de noordzijde en één aan de zuidzijde waarvan het oorspronkelijk buitenparement zichtbaar is in de huidige kooromgang (afb.9). Dit buitenparement is opgetrokken uit Brusseliaan, dat de kenmerken vertoont van fase IIA, dus met ruwe randslag.

In het onderste deel van de gewelenschalken van de koorapsis is de overgang waarneembaar tussen fase I en IIA: de op consoles rustende basementen laten nog de bewerking van fase I zien, terwijl het aantal stenen boven de basementen dat nog beantwoordt aan fase I erg varieert: tussen geen enkele en acht. Fase IIA gaat hier geleidelijk aan domineren, waaruit kan worden afgeleid dat we in deze bouwelementen te maken hebben met de laatste stuip trekkingen van de steenbewerking volgens de karakteristieken van fase I. De rest van de onderbouw van de koorapsis behoort volledig tot

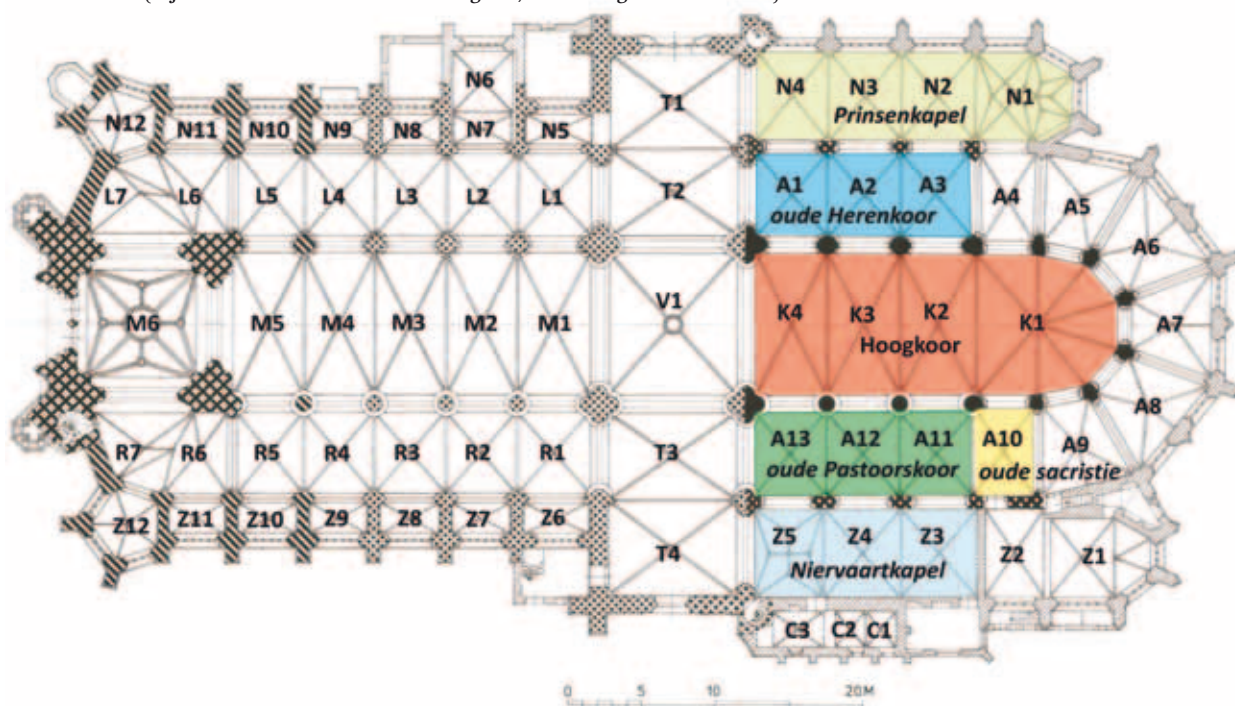
fase IIA. Deze gegevens wijzen erop dat men met deze onderbouw waarschijnlijk onmiddellijk na de koorzuilen is begonnen. Dit deel van het koor moet dus tegen 1420 tot stand zijn gekomen, want daarna komt fase I helemaal niet meer voor.

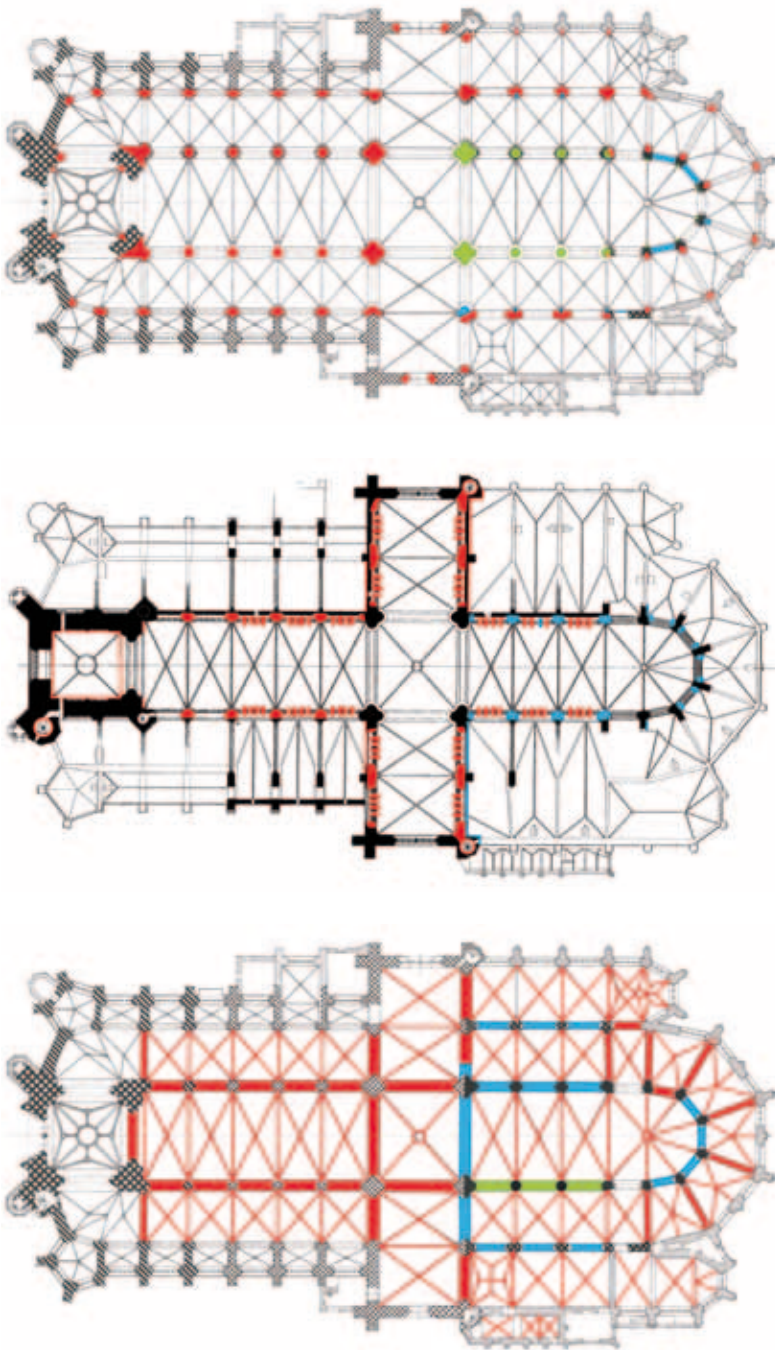
Tegen de buitenhoeken van de koorapsis staan nu de pilasters van de zestiende-eeuwse kooromgang. Op één uitzondering na vertonen die allemaal de karakteristieken van fase IIB (vanaf circa 1430; zie tabel 1) en zijn dus aangebracht bij de bouw van de omgang. Die ene uitzondering is de zuidelijke pilaster van de midtravee van de apsis (tussen travee A7 en A8): beide zijden van deze pilaster vertonen de karakteristieken van fase IIA. We hebben hier dan ook te maken met de enige nog (gedeeltelijk) bewaarde, oorspronkelijke steunbeer tegen de onderbouw van de koorapsis (afb.9).

#### DE VENSTERS VAN DE KOORAPSIS

Profielen van de oorspronkelijke koorvensters zijn aan de binnenkant van de apsis bewaard gebleven in de arcade die uitziet op de zestiende-eeuwse kooromgang, in de bovenlichten en op de zolder van de omgang tegen de rug van de gewelven (afb.9 en 10). Al deze elementen behoren tot fase IIA van de steenhoudchronologie, behalve de meest noordelijke scheiboog (K1-A5) tussen de apsis en de omgang, waarvan de boogstenen met de beitel zijn behouwen en dus behoren tot fase IIB (na circa 1430). Ook tussen de traveeën A4 en A5 (noordzijde) en A9 en A10 (zuidzijde) is op de zolder tegen de apsis een steunbeer aanwezig met parementwerk uit fase IIA. De vraag die zich nu opdringt is of de apsis

8. Algemene plattegrond waarin de nummering van de traveeën is aangegeven (naar Burger 2003), alsmede de benaming van de bouwdelen (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, bewerking Karel Emmens)





9. Drie plattegronden waarin de fasen van de steenhou-  
chronologie zijn aangegeven: ter hoogte van de arcade,  
van het triforium en van alle scheibogen en gewelfribben.  
Groen: fase I, blauw: fase IIA, rood: fase IIB (Rijksdienst voor  
het Cultureel Erfgoed, bewerking Karel Emmens)

oorspronkelijk werd verlicht door één reeks zeer hoge  
vensters, waarvan het onderste deel later is gewijzigd  
in scheibogen en het bovenste deel nu de bovenlichten  
vormt, ofwel door twee boven elkaar geplaatste ven-  
sters, een situatie die op het eerste gezicht door de hui-  
dige toestand wordt gesuggereerd.<sup>12</sup>

Tot nu toe werd aangenomen dat het laatste het geval  
was. Er zijn echter aanwijzingen dat deze veronderstel-  
ling niet juist is. In de eerste plaats zijn de haksporen  
in de boogstenen van vier van de vijf scheibogen onver-

klaarbaar. Immers, als hier maaswerk van een venster  
had gezeten, zou er geen sprake geweest zijn van een  
weggehakt profiel zoals bij de rechtstanden, maar  
hoogstens van een dichtgezette sleuf waar het maas-  
werk in de boogstenen zou zijn geplaatst.<sup>13</sup> Daarnaast  
valt op dat de vijfde scheibog als enige boogstenen  
heeft die behoren tot de volgende fase van de steen-  
houwchronologie, fase IIB. Bovendien blijken op de  
zolders van de kooromgang, in aanvulling op eerdere  
waarnemingen, de profielstenen van de apsisvensters  
aanwezig te zijn tot vlak boven het niveau van de ge-  
welfkruinen, met daartussen een dichtmetseling in  
baksteen.<sup>14</sup> Als deze bij een oorspronkelijke tweede-  
deling in de vensters zouden behoren, dan zou men ze  
niet op een dergelijk laag niveau verwachten, laat  
staan voorzien van zichtmuurwerk van baksteen in  
plaats van natuursteen. Deze lage positie en de dicht-  
metseling leveren het onomstotelijke bewijs dat de ap-  
sis aanvankelijk voorzien was van hoge vensters en  
niet van twee reeksen vensters boven elkaar. Dit ver-  
klaart ook waarom zich aan de basis van de arcade wel  
basementjes bevinden, terwijl deze ontbreken aan de  
basis van de bovenvensters en evenmin voorkomen  
aan de profielen die zichtbaar zijn op de zolder van de  
kooromgang. Overigens was al geconcludeerd dat het  
blindvenster ter hoogte van de voormalige sacristie  
(travee A10) een doorlopend venster van onderbouw tot  
gewelf suggereerde,<sup>15</sup> wat toch een onmiskenbare aan-  
wijzing voor de oorspronkelijke vorm van de andere  
apsisvensters vormt (afb.11). Naar analogie van dit  
blindvenster zullen de hoge apsisvensters waarschijn-  
lijk ook een strook maaswerk hebben gehad op dezelf-  
de hoogte als de bovenste reeks in het triforium.

Dankzij deze conclusie kan nu ook een verklaring  
worden gegeven voor de twee andere ongerijmdheden  
in de scheibogen van de apsis: de haksporen en de ene  
boog uit fase IIB. De boogstenen van de scheibogen  
werden tijdens de bouw van de kooromgang gedeelte-  
lijk uitgenomen uit de opgaande stijlen van de oor-  
spronkelijke hoge ramen. Deze ingreep werd blijkbaar  
vooral uitgevoerd ter hoogte van de toekomstige aan-  
zettingen van de scheibogen.<sup>16</sup> Omdat men stenen uit de  
opgaande vensterstijlen hergebruikte, waren die ook  
voorzien van het voor boogstenen ongewenste spon-  
ningprofiel, dat dan ook onmiddellijk werd wegge-  
hakt. Men heeft waarschijnlijk de profielstenen van  
het meest noordelijke venster van de apsis gebruikt  
om de andere scheibogen te completeren, zodat men  
voor de meest noordelijke scheibog een reeks nieuwe  
boogstenen heeft moeten houwen. Dit gebeurde met  
het in die periode (tweede kwart zestiende eeuw) ge-  
bruikelijke werktuig, namelijk de beitel (fase IIB) en  
niet meer met de brede ceseel (fase IIA), dat werd ge-  
bruikt in de eerste helft van de vijftiende eeuw (tabel 1).  
De scheibogen zijn dus samengesteld uit hergebruikte,  
rechte profielstenen. Doordat de profielstenen zo  
smal zijn konden ze, misschien enigszins wigvormig



behakt, eenvoudig tot de gewenste boogvorm worden gestapeld. De dagkanten van het voormalige noordelijke venster van de rechte travee van de apsis zijn voorzien van een gekleurde afwerkingslaag, wat een exacte identificatie van de steenhouwtechniek helaas in de weg staat. Op een aantal plaatsen van de (nu rechte) dagkanten kan men mogelijk nog sporen van de beitel herkennen, maar die zijn het resultaat van het weghakken van de oorspronkelijke profielen en kunnen dus niet worden gebruikt voor de datering. Wel zijn ook hier basementjes aanwezig onderaan het vensterprofiel. De huidige afzaat is relatief recent en bekroont opvulmetselwerk dat de plaats inneemt van het uitgekomen oorspronkelijke metselwerk onder het venster. Op de basementjes kan men nog gemakkelijk het niveau en de helling van de oorspronkelijke afzaat herkennen, zoals die zich ook bij de andere apsisvensters (nu arcade) aftekenen. Deze afzaat zat echter lager dan die van de andere vensters van de apsis. Helaas is niet duidelijk geworden waarom dit het geval is.<sup>17</sup>

#### HET TRIFORIUM

Alleen in de drie westelijke koortraveeën (κ2-κ4) is een triforium aanwezig (afb.9); er is dus geen triforium in de zeven zijden van de apsis (κ1). Dit is in Brabant niet ongebruikelijk, aangezien er meer kerken zijn met een eenbeukige apsis aan een verder driebeukig koor: bijvoorbeeld de Onze-Lieve-Vrouw in Aarschot, de Onze-Lieve-Vrouw, Sint-Germanus en Begijnhofkerk in Tienen, en oorspronkelijk ook de Sint-Waldetrudis in Herentals.<sup>18</sup>

Bij het onderzoek van het triforium op basis van de steenhouwtechnieken moet onderscheid worden gemaakt tussen de constructieve delen, die het gewelf ondersteunen, en het maaswerk. Bij de constructieve delen horen de geprofileerde gewelfschalken en de triforiumdagkanten, die één geheel vormen met de steunberen buiten. Het maaswerk vult dit constructieve skelet gedeeltelijk en dient tegelijk als borstwering van de triforiumgang. Deze gang loopt niet door de vieringpijlers, zodat men alleen via de zijbeukzolder van het triforium in het koor naar het gedeelte in de transeptarmen kan.

De steenhouwtechniek van de gangdelen die achter de gewelfschalken doorsteken beantwoordt in het koor overal aan fase IIA van de chronologie. De bouw van de eerste verdieping van het rechte koorgedeelte is dus parallel verlopen aan die van de koorapsis. Het maaswerk en de geprofileerde druiplijst onderaan het maaswerk zijn echter bewerkt met de beitel. Deze behoren daardoor tot fase IIB, die begon tussen circa 1430 en circa 1450, een periode waarin de steenhouwtechniek van fase IIA ook nog steeds voorkwam. De eerste en derde stijl van het maaswerk vanuit het westen van de middelste travee aan de noordzijde vertonen nog de karakteristieken van fase IIA, wat erop wijst dat het maaswerk van het triforium werd gehouden in



10. De huidige scheibogen van de koorapsis met weggehakte profielen en ter hoogte van de afzaat de oorspronkelijke basementjes van de dagkantprofilering van de oorspronkelijke vensterramen (foto Frans Doperé)



11. Deel van het blindvenster in de koorapsis. Hier wordt een over de volledige hoogte opgaand venster gesuggereerd, dat ter hoogte van het triforium een onderverdeling kent in de vorm van een reeks driepasboogjes (foto Karel Emmens)

de periode tussen circa 1430 en circa 1450 (tabel 1).

Wanneer men de waarnemingen in de ganggedeltes van het triforium en van de schalken en dagkanten combineert met die van het maaswerk, dan wordt duidelijk dat men ook hier eerst het bakstenen skelet – inclusief de bakstenen steunberen boven de zijkoren – met de daarbij behorende natuurstenen onderdelen van het gebouw heeft opgetrokken en pas daarna het maaswerk van het triforium samen met dat van de bovenlichten heeft aangebracht. Dit kwam vermoedelijk veel vaker voor, een conclusie die ook al is getrok-



ken naar aanleiding van de Sint-Waldetrudiskerk in Mons.<sup>19</sup>

#### DE LICHTBEUK VAN HET KOOR

De lichtbeuk van het rechte koorgedeelte (traveeën K2-K4) is aan de buitenzijde voorzien van een loopgang voor de vensters langs, met doorgangen door de steunberen heen. De observatie van de steenhouwtechnieken aan de buitenzijde van het koor werd sterk bemoeilijkt door de erosie van de Ledesteen en de vernieuwde gedeelten. In het buitenparament van het rechte koorgedeelte is amper voldoende oorspronkelijk werk over om te kunnen vaststellen dat op deze hoogte fase IIa en fase IIb gemengd voorkomen. In de steunberen van de apsis kan men met veel moeite nog enkele stenen terugvinden met de karakteristieken van fase IIa, terwijl fase IIb hier nergens te vinden is. Deze waarnemingen maken het overigens onwaarschijnlijk dat drie zijden van de apsis aan de Markt – gedacht werd aan de travee naast de oude sacristie en de twee aansluitende – pas in 1651 van natuurstenen parement zijn voorzien, zoals recent is betoogd.<sup>20</sup> Vermoedelijk gaat het hier om ingrijpend herstel, waarschijnlijk van de drie oostelijke zijden van de apsis.

Aan de binnenzijde behoren de profielen van de dagkanten van de vensters van zowel de apsis als het rechte koorgedeelte uitsluitend tot fase IIa (afb.12). Dit houdt in dat het koorskelet ter hoogte van de bovenlichten in de overgangperiode tussen circa 1430 en circa 1450 is opgetrokken, en wijst er wellicht tevens op dat de geprofileerde delen nog helemaal op de traditionele wijze (met de brede ceseel) zijn gehouwen (mogelijk door een beperkte groep stenhouwers), terwijl de beitel reeds zijn intrede had gedaan voor de gewone bouwstenen ter hoogte van de loopgang en de uitwendige steunberen van het rechte koorgedeelte.

#### HET OUDE PASTOORSKOOR EN DE OUDE SACRISTIE (ZUIDELIJKE KOORZIJBEEK)

Het komt er nu op aan het oude pastoorskoor, drie traveeën van de zuidelijke zijbeuk van het hoogkoor (A11-A13; afb.8), en de voormalige sacristie, op de plaats van travee A10, te situeren in de algemene bouwgeschiedenis van het koor. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat de zuidmuur van het oude pastoorskoor grondig is aangepast bij de bouw van het zestiende-eeuwse zijkoor, de Niervaartkapel (afb.9 en 12).

De halfzuilen tegen de binnenkant van de zuidmuur van het oude pastoorskoor, nu tegen de pijlers tussen het oude pastoorskoor en de zestiende-eeuwse kapel, behoren tot fase IIa van de steenhouwchronologie. Van de vierlobbige pijler op de scheiding tussen de twee zijkoren, die ook deel uitmaakt van het overwingsysteem van het zuidelijk transept, behoort zowel de westelijke als de noordelijke lob tot fase IIa (afb.8 en 9). Uit deze fase stammen ook de oorspronkelijke

vensterprofielen met hun basementjes, die echter alleen aan de oorspronkelijke buitenzijde, in de zuidmuur, zijn overgebleven, zij het dat tijdens de latere verbouwing ook de profielen van de dagkanten zijn weggehaakt. Aan de onderzijde van de boogstenen is een bandvormige, zwakke verdieping bewaard gebleven, de oorspronkelijke sponning van het verdwenen maaswerk van de vensters. Terwijl de vensterstijlen nog behoren tot fase IIa, behoort de basis van wat nu een pijler is tot fase IIb. Dit onderste gedeelte is het resultaat van het uitbreken van de muren onder de vensters, waarbij men ervoor gekozen heeft die basis van geheel nieuw parement te voorzien, helemaal bewerkt met de beitel, met uitzondering van de halfzuilen aan de binnenkant van het oude pastoorskoor.

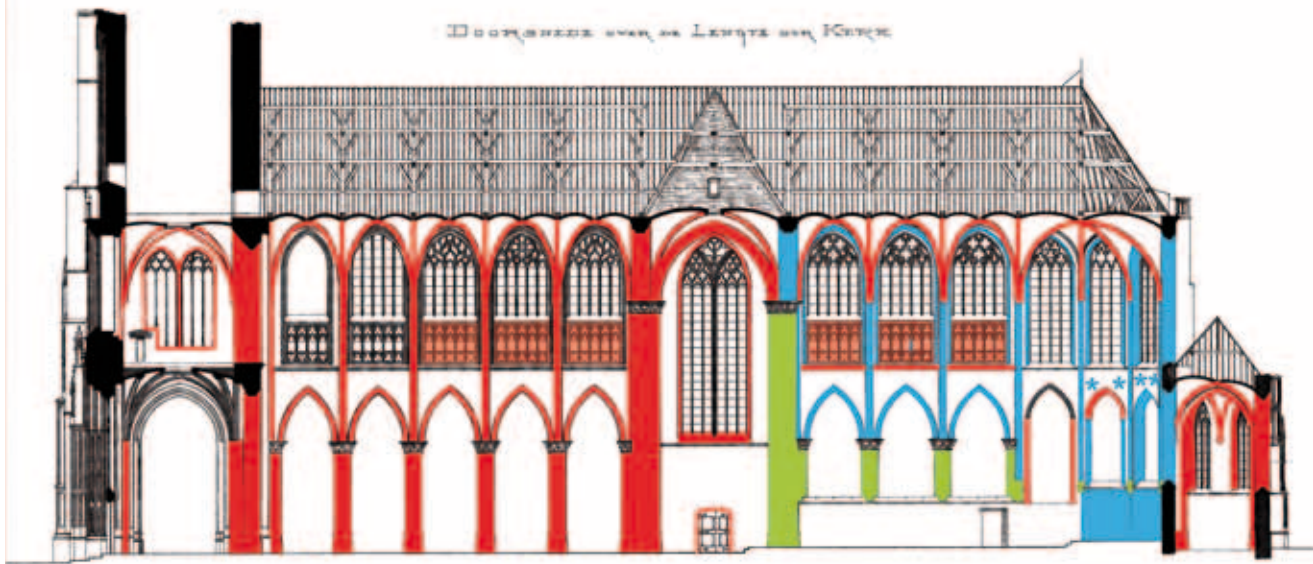
Vanaf de zolder van de Niervaartkapel is het bovenste gedeelte van de buitenmuur van het oude pastoorskoor met druiplijst te zien (travee A13). Het parement vertoont er de karakteristieken van fase IIa, waaruit blijkt dat ook het pastoorskoor volledig met natuursteen bekleed was en niet alleen de plint.<sup>21</sup> Hetzelfde geldt voor een groot deel van de zuidmuur van de oude sacristie: ongeveer twee derde van die muur is nog bewerkt volgens de techniek van fase IIa, aansluitend op het oude pastoorskoor, terwijl het resterende oostelijke deel en de oostmuur van de sacristie volledig van baksteen waren. Dit was de oorspronkelijke situatie, zoals de nette aansluiting tussen beide materialen aantoonde. Op de zolder is ook de overhoekse steunbeer herkenbaar op de zuidoosthoek van de oude sacristie, die eveneens volledig van baksteen was, dus zonder parement. Waarom de bakstenen muurgedeelten geen parement hebben gekregen, in tegenstelling tot het oude pastoorskoor en ook de oostmuur van het oude Herenkoor, is onduidelijk.

Omdat alle oorspronkelijke elementen van het oude pastoorskoor en het aansluitende deel van de oude sacristie stammen uit fase IIa, kan worden geconcludeerd dat dit zijkoor ongeveer gelijktijdig is opgetrokken met de noordelijke scheibogen, het skelet van het triforium (zonder het maaswerk) en de koorapsis met de hoge vensters.

Op de koorzuil uit fase I en de corresponderende zuidelijke halfzuil op de overgang tussen travee A10 en A11 zijn nog sporen aanwezig van de verdwenen muur tussen de oude sacristie (travee A10) en het oude pastoorskoor (afb.9). Op het oostelijk gedeelte van die zuil komt een verticale band voor die volledig met de beitel is bewerkt (fase IIb). Klaarblijkelijk gaat het hier om de opvulling van een sleuf die na de afbraak van de westelijke sacristiemuur is ontstaan. Ook het loofwerk van het kapiteel is op die plaats aangevuld.<sup>22</sup> Een soortgelijke observatie is mogelijk ter hoogte van de zuidelijke halfzuil: hier is het onderste deel vernieuwd met elementen die bewerkt zijn met de beitel (fase IIb), terwijl het bovenste gedeelte behoort tot fase IIa. Op de zolder is duidelijk te zien dat de bakstenen oost- en westmuur

# GROOTE KERK TE BREDA

Doorsnede over de Lengte van Kerk



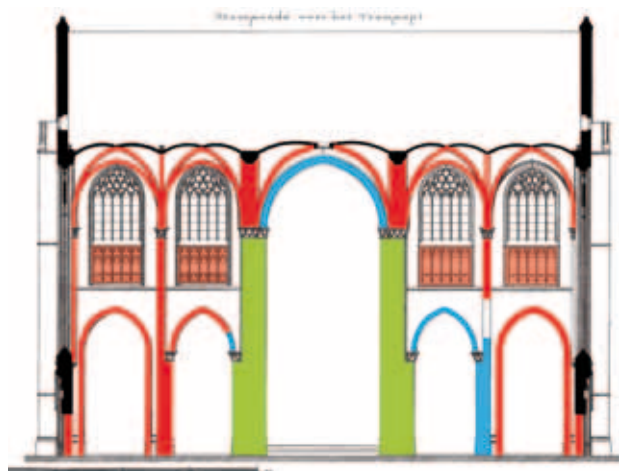
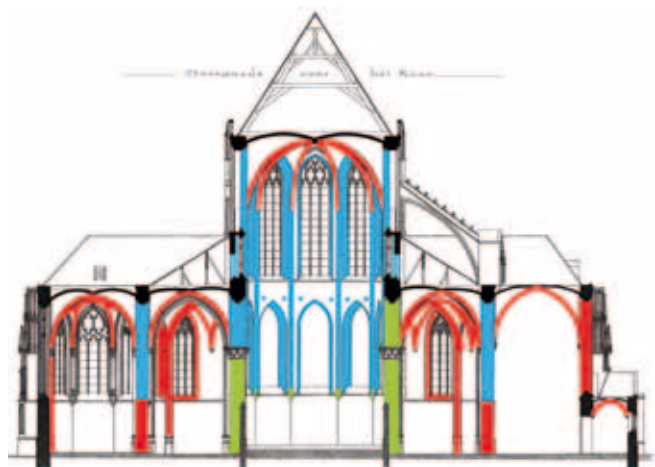
van de oude sacristie ten behoeve van de bouw van de omgang en de kapel zijn weggebroken.

In de zuidmuur van de oude sacristie bevindt zich verder een doorgang met een geprofileerd kozijn naar de nieuwe sacristie (Z2), waarvan de steenhouttechniek beantwoordt aan fase IIa. Hoewel het kozijn tot dezelfde fase behoort als het oude pastoorskoor en de oude sacristie, is het duidelijk dat het zich niet meer op haar oorspronkelijke plaats bevindt: de profilering zit aan de binnenkant van de oude sacristie, terwijl die aan de buitenkant had moeten zitten als dit de toegang tot de sacristie van buitenaf was geweest. Het lijkt erop dat dit kozijn zich oorspronkelijk bevond tussen het koor en de oude sacristie en dat het naar de zuidmuur is verplaatst toen de oude sacristie werd opgenomen in de nieuwe kooromgang.

## EEN VERDWENEN 'ONDERDAKSE' LUCHTBOOG

Op de zolder tussen het oude pastoorskoor en de oude sacristie (tussen travee A10 en A11) is een bakstenen steunbeer aanwezig, die even groot is als de steunberen van de apsis. In het op dit niveau grotendeels bakstenen metselwerk van die steunbeer bevinden zich aan weerszijden ook enkele blokken kalkzandsteen, voorzien van de karakteristieken van fase IIa. De steunbeer vertoont vlak onder het dak op zijn kopse zijde een opmerkelijk breukspoor, dat waarschijnlijk wijst op een afgebroken bakstenen luchtboog die zich onder (sic) het dak van de zuidelijke koorzijbeuk bevond. Tegen de zuidmuur van deze zijbeuk is een deels weggehakt bakstenen blok aanwezig, waarop deze luchtboog zal hebben aangesloten.

De reden voor de bouw van deze eenmalige, van buitenaf onzichtbare luchtboog lijkt de positie van de oude sacristie (A10) in het verlengde van het oude pas-



12. Lengtedoorsnede over het schip, transept en koor, dwarsdoorsnede over de koorpartij en dwarsdoorsnede over het transept en schip, waarin de fasen van de steenhoutchronologie zijn aangegeven (vergelijk afb. 9) (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, bewerking Karel Emmens)





13. De steunberen van de zuidelijke lichtbeuk (uiterst links) zijn lichter van opbouw dan de constructief noodzakelijke zware steunberen van de apsis (midden en rechts) (foto Karel Emmens)

toorskoor te zijn geweest, als oorspronkelijk enige bouwdeel tegen de apsis. Hierdoor kon de steunbeer als enige van de apsissteunberen niet tot het maaiveld worden doorgetrokken en 'hangt' hij als het ware boven de zijbeuk. Ter vergelijking: de pendant aan de noordzijde is opgenomen in de oostgevel van het Herenkoor (A1-A3).

Waarschijnlijk vreesde men al tijdens de bouw van de scheimuur tussen het pastoorskoor (A11-A13) en de oude sacristie (A10) dat die onvoldoende draagkracht zou hebben om het gewicht van het muurwerk en het krachten spel van de gewelven te torsen. Men wilde vermoedelijk zekerheid hebben, omdat de grote steunbeer op die plaats de krachten van twee verschillend georiënteerde gewelfribben op de overgang tussen het rechte koorgedeelte en de apsis moest kunnen opvangen. De luchtboog diende voor het afleiden van deze krachten van de apsissteunbeer naar de steunbeer van de zijbeuk.

Interessant is dat aan de keuze voor een dergelijke 'onderdakse', verborgen luchtboog een esthetische overweging ten grondslag moet hebben gelegen. Immers, boven beide koorzijbeuken bevinden zich twee 'bovendakse' luchtbogen en bij de oude sacristie had een derde toegepast kunnen worden (afb.13). Dit zou echter wel enkele consequenties hebben gehad: ofwel had de bovendakse luchtboog aangepast moeten worden aan de grotere breedte van de apsissteunbeer, waardoor hij afgeweken zou hebben van de andere

luchtbogen, ofwel had deze apsissteunbeer aangepast moeten worden aan de smallere luchtbogen, waardoor deze zou hebben afgeweken van de andere apsissteunberen. Kennelijk werd er dus grote esthetische waarde gehecht aan de combinatie van de hoge, indrukwekkende apsis met de imposante steunberen en de rankere opbouw van het rechte koorgedeelte met de zijbeuken en luchtbogen. De onderdakse luchtboog bood de mogelijkheid de constructieve soliditeit te waarborgen zonder dat het concept van de koorpartij geweld hoefde te worden aangedaan. In de enige andere kerk waar dergelijke verborgen luchtbogen zijn aangetroffen, de Eusebiuskerk in Arnhem, wordt ook een esthetische reden verondersteld: hier konden de zichtbare luchtbogen slanker worden uitgevoerd.<sup>23</sup>

#### HET OUDE HERENKOOR (NOORDELIJKE KOORZIJBEUK)

De traveeën A1-A3 van de noordelijke zijbeuk van het hoogkoor komen overeen met het oude Herenkoor (afb.8). Voor de oorspronkelijke delen van dit koor geldt grotendeels hetzelfde als hetgeen in het oude pastoorskoor is vastgesteld. Wel komt naar voren dat het oude Herenkoor iets jonger zal zijn dan het oude pastoorskoor. De halfzuilen tegen de noordmuur behoren nog wel tot fase IIa, behalve de meest oostelijke, maar de vierlobbige pijler die ook deel uitmaakt van het transept, behoort reeds volledig tot fase IIb; dit in tegenstelling tot die aan het oude pastoorskoor en

grenzend aan het zuidtransept, waar de twee oorspronkelijke lobben (vóór de bouw van het nieuwe zuidelijke zijkoor) nog behoren tot fase IIa. Het samen voorkomen van steunelementen die behoren tot fase IIa en IIb in het oude Herenkoor wijst op de overgang van fase IIa naar IIb als periode van totstandkoming, dus tussen circa 1430 en circa 1450 (tabel 1). Waarschijnlijk is het oude Herenkoor dus ongeveer gelijktijdig opgetrokken met de lichtbeuk van het hoogkoor. Later kan ook niet, omdat de steunberen van het Herenkoor noodzakelijk zijn voor de luchtbogen van het hoogkoor. Bij de bespreking van de verbinding tussen de drie koren en het transept zal deze hypothese nog worden versterkt.

De vlakke oostmuur van het oude Herenkoor werd, net zoals bij de sacristie aan de zuidzijde het geval was, afgebroken toen in de zestiende eeuw de kooromgang werd gebouwd. De afbraak van deze muur verklaart wellicht waarom het noordelijk gedeelte van de derde koorzuil behoort tot fase IIb en niet tot fase I, zoals de rest van deze zuil. Ook op de zolder is het breukspoor te zien van de grotendeels gesloopte bakstenen oostmuur. Op de restanten bevindt zich een buitenparement in kalkzandsteen, waarvan de bewerkingsporen behoren tot fase IIa. Dit is eveneens het geval bij het alleen op het bovenste gedeelte van de oorspronkelijke noordelijke buitenmuur van het oude Herenkoor bewaard gebleven parement.

#### DE VERBINDINGEN VAN HET HOOGKOOR, HET OUDE PASTOORSKOOR EN HET OUDE HERENKOOR MET HET TRANSEPT

Bij het oude pastoorskoor en het oude Herenkoor werd er al op gewezen dat het eerste ongeveer samen met de noordelijke scheibogen, het triforiumskelet en de koorapsis moet zijn opgetrokken, omstreeks 1420-1430. Het oude Herenkoor is iets jonger en kwam ongeveer gelijktijdig tot stand met de lichtbeuk van het koor en het maaswerk van triforium en bovenlichten, namelijk tussen circa 1430 en circa 1450. Deze relatieve chronologie wordt bevestigd door de analyse van de steenhouwtechniek van de bogen tussen het hoogkoor en de twee zijkoren enerzijds en het transept anderzijds (afb.9 en 12).

De triomfboog van het hoogkoor (K4-V1) en de scheiboog tussen het oude pastoorskoor en de zuidelijke transeptarm (A13-T3) vertonen de karakteristieken van fase IIa. Ook het oostelijke parement van Brussel aan kalkzandsteen van de zuidelijke transeptarm behoort tot deze fase van de steenhouwchronologie, met inbegrip van het noordelijke parement van de wenteltrap van dit transept, zoals dat zichtbaar is op de zijbeukzolders. Dit betekent dat de volledige oostgevel van de zuidelijke transeptarm reeds is gebouwd tijdens fase IIa, zodat de triomfboog aan de zuidkant automatisch de nodige ondersteuning had.

De scheiboog tussen het oude Herenkoor en het

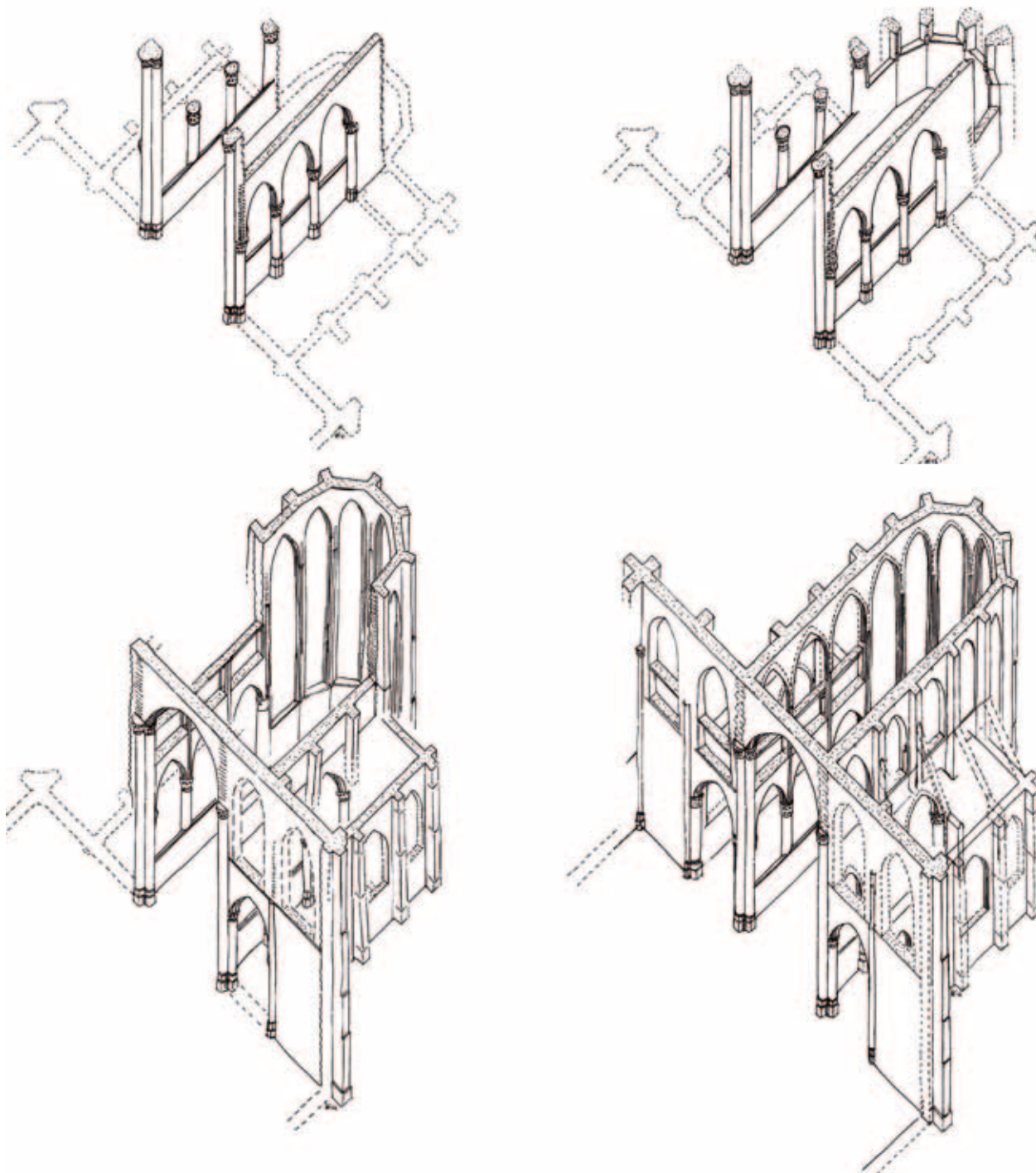
noordtransept (A1-T2) daarentegen vertoont twee bewerkingsfasen. Op het noordelijke kapiteel van de noordoostelijke vierlobbige vieringpijler begint de aanzet van de scheiboog met zeven boogstenen die nog behoren tot fase IIa, maar de rest van de boogstenen is met de beitel bewerkt en behoort dus tot fase IIb. Dit is eveneens het geval met het oostelijke parement van het noordtransept, met inbegrip van het zuidelijke parement van de wenteltrap van dit transept, zoals zichtbaar op de zijbeukzolders. In dit parement komen toch nog enkele stenen voor die behoren tot fase IIa. Dit wil zeggen dat de sluiting van de scheiboog en de totstandkoming van het oostelijke parement van het noordtransept nog steeds in de overgangsfase (tussen circa 1430 en circa 1450) moeten worden gesitueerd, zij het na een korte onderbreking die volgde op de bouw van de aanzet van de scheiboog. De al vermelde staande tand naast de noordoostelijke vieringpijler bevestigt deze bouwpaauze, en ook blijkt hieruit dat het koor en transept in één ononderbroken campagne zijn opgetrokken en dus niet, samen met het schip, kort na elkaar, zoals tot nog toe werd aangenomen.<sup>24</sup> Deze gang van zaken bevestigt wel de bestaande conclusie dat alle bouwdelen uit deze eerste bouwfase integraal deel uitmaakten van hetzelfde totaalconcept, waarvan het koor het begin vormde.<sup>25</sup>

Hoe valt dit nu te rijmen met de triomfboog, waarvan de boogstenen nog volledig beantwoorden aan de karakteristieken van fase IIa? De triomfboog ontspringt ter halver hoogte van de lichtbeuk, die zoals gezegd bestaat uit stenen uit fase IIa en IIb (tussen circa 1430 en circa 1450). Dit wijst erop dat de oostmuur van het noordtransept later gebouwd is dan de lichtbeuk van het koor en de triomfboog, een uit het oogpunt van stabiliteit ogenschijnlijk weinig logische aanpak, te meer omdat we eerder geconstateerd hebben dat de iets oudere oostmuur van het zuidtransept wel als zodanig gefungeerd heeft. Maar de staande tand die ten noorden van de noordoostelijke vieringpijler zichtbaar is op de zijbeukzolders, vormt een belangrijke andere aanwijzing dat die situatie toch echt enige tijd heeft bestaan. Mogelijk is dit maar kort het geval geweest, zodat de triomfboog al snel aan beide zijden door de oostelijke transeptmuren gesteund werd. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat alle boogstenen van de triomfboog (fase IIa) wel samen op de bouwplaats zijn geleverd, maar dat de boog zelf pas later is gebouwd, in combinatie met de oostmuur van het noordtransept. Dit kan zich ook hebben voorgedaan bij de vieringpijlers, zoals al is geopperd.

#### DE OVERWELVING VAN HET HOOGKOOR EN DE TWEE ZIJKOREN

Alle gewelfribben en gordelbogen van het hoogkoor en de twee zijkoren zijn bewerkt met de beitel en behoren dus tot fase IIb (afb.9). Hetzelfde geldt voor het maaswerk van het triforium en, naar verwachting, ook





14. Schetsmatige driedimensionale reconstructies van de vier stadia van de bouw van het koor voordat het voltooid was in de oorspronkelijke vorm, dat wil zeggen zonder de latere kooromgang en zijkoren. Bouwfase 1: circa 1400-1420 (steenhouwtechniek fase I). Bouwfase 2: tegen circa 1420 (overgang fase I/IIa). Bouwfase 3: circa 1420-circa 1430 (fase IIa). Bouwfase 4: circa 1430-circa 1450 (overgang fase IIa/IIb) (Karel Emmens)

dat in de vensters, maar daar is helaas geen oorspronkelijk werk meer aanwezig. De bewerking met de beitel begint circa 1430-1450 en loopt ongewijzigd door tot in de achttiende eeuw, dus de steenhouwchronologie levert na 1450 geen nauwkeurige dateringen meer op. Het geschilderde jaartal 1483 op het gewelf van de meest oostelijke travee van het oude pastoorskoor (juist vóór de oude sacristie) lijkt aan te geven dat de overwelfing daar ongeveer een halve eeuw na de bouw

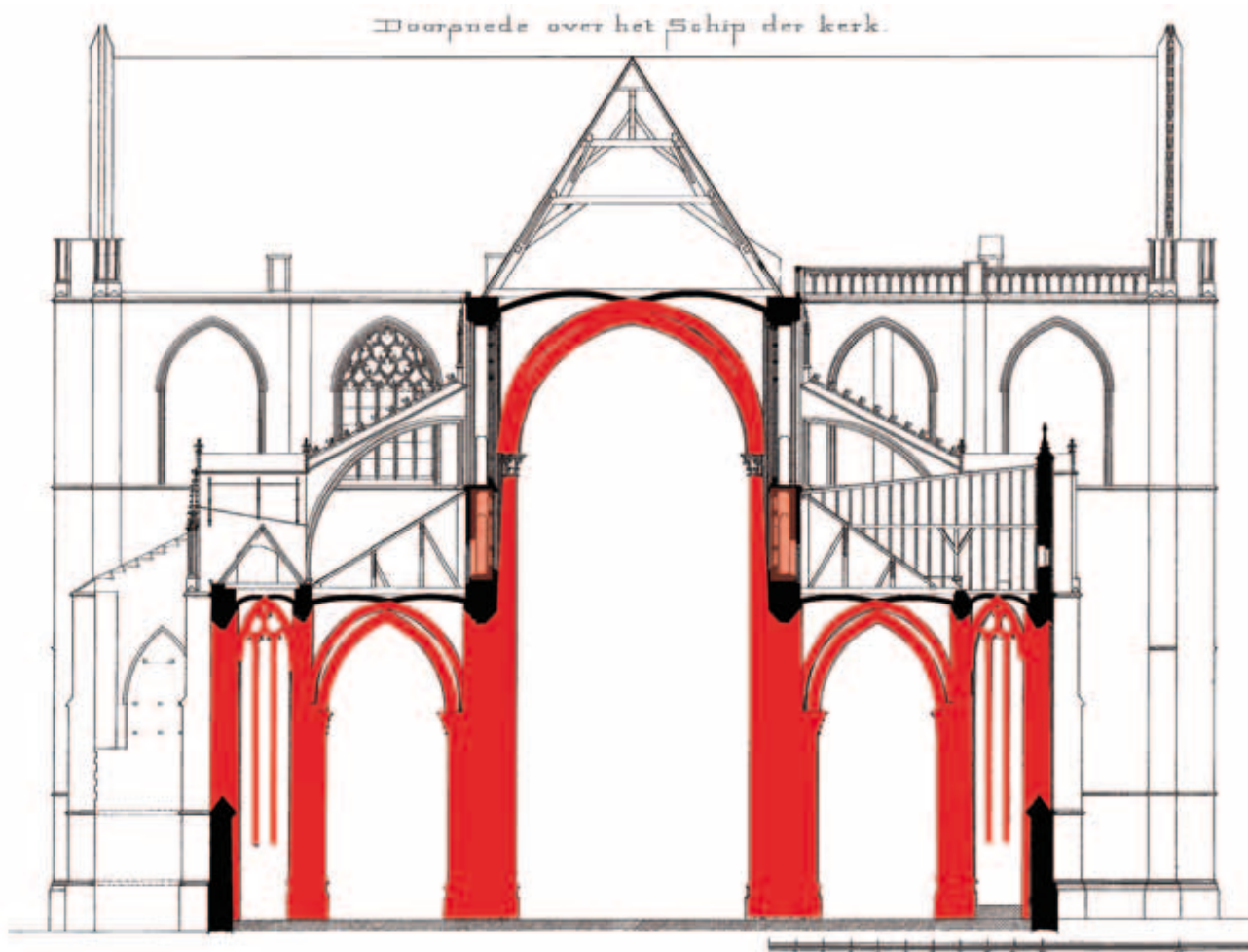
van de muren en halfzuilen is afgewerkt. Er is ook wel verondersteld dat het jaartal verwijst naar koppeling tussen het oude pastoorskoor en de oude sacristie, maar op dit moment staat, op grond van dendrochronologisch onderzoek, alleen vast dat het dak van het hoogkoor uiterlijk in 1453 is aangebracht (1445-1453).<sup>26</sup> Dit gegeven sluit zeer goed aan bij de datering van het metselwerk volgens de steenhouwchronologie tussen circa 1430 en circa 1450: het was namelijk ge-

BOUW- ONDERDEEL	FASE I (VÓÓR CA. 1420)	OVERGANG FASE I-IIa (CA. 1400- 1420)	FASE IIa (CA. 1400- 1450)	OVERGANG FASE IIa-IIb (CA. 1430- 1450)	FASE IIb (VANAF CA. 1430)
Oostelijke vieringpijlers en koorzuilen	X (ca. 1410)				
Drie zuidelijke scheibogen koor	X (ca. 1410)				
Drie noordelijke scheibogen koor			X		
Koorapsis		X (onderbouw) (tegen 1420)	X (venster- zone)		
Triforium koor: gang (skelet)			X		
Oude pastoorskoor + scheiboog transept + oostelijke transept- muur + triomfboog			X		
Lichtbeuk koor				X (kap 1445-1453)*	
Triforium koor: maaswerk				X (2 stijlen fase IIa)	X
Oude Herenkoor + scheiboog transept + oostelijke transeptmuur				X	
Gewelfribben en muraalbogen drie koren					X (oude pastoors- koor: vóór 1483)
Transept					X (kap ca. 1449 en 1452-1456)
Schip					X (kap ca. 1456- 1464)*
Toren					X (1468-1507)
Nieuwe zijkoren en nieuwe sacristie					X (ca. 1520?- ca. 1526)
Kooromgang					X (1526-ca. 1536)

\* De datering van de kapconstructies is ontleend aan de dendrochronologische dateringen van het kaphout in het rapport van Stichting Ring uit 1996 (zie ook de verkorte weergave bij Burger (2003)). De andere dateringen van de laatste bouwfases zijn ontleend aan de historische gegevens in Burger (2003).

Tabel 2 Synthese van de bouwgeschiedenis van de Onze-Lieve-Vrouwekerk in Breda op basis van het onderzoek van de steenhouwtechnieken





15. Dwarsdoorsnede over het schip met aanduiding van de daar uitsluitend toegepaste fase IIb van de steenhouwchronologie (rood, vergelijk afb. 9 en 12) (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, bewerking Karel Emmens)

bruikelijk dat de stenen gewelven pas werden geslagen nadat de kap was gemonteerd. We mogen er dus vanuit gaan dat ergens tussen 1450 en uiterlijk 1483 het koor, het oude pastoorskoor en het oude Herenkoor overwelfd zijn.

#### CONCLUSIE: DE VOLGORDE VAN DE BOUWERKZAAMHEDEN AAN DE KOORPARTIJ

Dankzij de analyse van de steenhouwtechnieken komt voor het eerst de ontwikkeling van de bouwwerkzaamheden aan het koor van de Onze-Lieve-Vrouwekerk duidelijk naar voren (afb. 14). Er blijkt hoofdzakelijk sprake te zijn geweest van een aaneengesloten bouwcampagne, waarbinnen zich alleen bij het transept, gezien de staande tanden naast de vieringpijlers, evidente onderbrekingen hebben voorgedaan, wat door de gebruikte steenhouwtechnieken wordt bevestigd.

Men is met het rechte koorgedeelte aan de zuidzijde begonnen (pijlers en scheibogen) en al spoedig ook met de pendant aan de noordzijde (pijlers). Vervolgens is de onderbouw van de apsis ter hand genomen, die beide gedeelten koppelt. Dit alles zal vóór circa 1420 zijn voltooid, waarna er een versnelling lijkt te zijn op-

getreden. In deze fase, omstreeks 1430, is de triforiumgeleding (zonder maaswerk) aan de zuidzijde toegevoegd, zijn het oude pastoorskoor en de oude sacristie tot stand gekomen, samen met de oostmuur van het zuidtransept, is de totale hoogte van de apsis bereikt en zijn de scheibogen met de triforiumgeleding (zonder maaswerk) aan de noordzijde gebouwd. Ook de triomfboog lijkt toen al aangebracht te zijn. Na 1430 is een begin gemaakt met het Herenkoor en vóór circa 1450 moet de koorpartij zijn voltooid, waarbij ook de lichtbeuk aan de zuid- en noordzijde tot stand is gekomen, samen met het Herenkoor, het maaswerk in het triforium en vermoedelijk ook dat in de vensters. Pas later zijn uiteindelijk de gewelven geslagen.

Uit deze evolutie is een interessante conclusie te trekken, namelijk dat men met de bouwwerkzaamheden telkens aan de zuidkant is begonnen. Ruwweg is er dus in verschillende, vloeiend in elkaar overlopende fases gebouwd van zuid via oost naar noord.

Voor de bouwgeschiedenis van het schip biedt deze onderzoekstechniek helaas geen houvast meer, omdat daar alleen nog fase IIb van de steenhouwchronologie voorkomt (afb. 15).

## NOTEN

- 1 J.R. van Keppel, *Eenige wetenswaardigheden betreffende de Groot- of Onze Lieve Vrouwe Kerk te Breda, uit oude rekeningen medegegeeld*, Breda 1904; J. Kalf, *De monumenten in de voormalige Baronie van Breda*, (De Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst), Utrecht 1912.
- 2 M. Burger, 'Bouwgeschiedenis', in: G.W.C. van Wezel (red.), *De Onze-Lieve-Vrouwekerk en de grafkapel voor Oranje-Nassau te Breda*, (De Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst), Zeist/Zwolle 2003, 25-41.
- 3 F. Doperé en S. Thomas, *De Sint-Gertrudiskerk*, (Inventaris van het kunstpatrimonium van de stad Tienen), Tienen 1996.
- 4 De belangrijkste middeleeuwse kerken van Antwerpen, Brussel, Diest, Halle, Herentals, Leuven, Lier, Mechelen, Tienen en Zoutleeuw zijn in dat kader al bestudeerd (F. Doperé, 'Evolutie van de bouwwerf van de Onze-Lieve-Vrouwekathedraal te Antwerpen op basis van de studie van de steenhouwtechnieken en de steenmerken', in: J. Van Damme (red.), *Bouwen aan bouwgeschiedenis, Recent onderzoek naar de bouwchronologie van de Antwerpse Onze-Lieve-Vrouwekathedraal*, Antwerpen 1994, 29-55; F. Doperé, 'Les techniques de taille sur le grès calcaireux. Une nouvelle méthode pour déterminer la chronologie et étudier l'évolution des chantiers dans l'est du Brabant pendant la première moitié du xve siècle', in: M. Lodewijckx (red.), *Archaeological and historical Aspects of West-European Societies, Album Amicorum André Van Doorselaer (Acta Archaeologica Lovaniensia-Monographiae 8)*, Leuven 1995, 415-439; F. Doperé, 'Nieuwe onderzoeksmethoden in de studie van de vijftiende-eeuwse architectuur. De steenhouwchronologie en het onderzoek van de steenmerken. De bouwgeschiedenis van de gotische Sint-Pieterskerk te Leuven', in: M. Smeyers (red.), *Dirk Bouts (circa 1410-1475), een Vlaams primitief te Leuven* (tentoonstellingscat.), Leuven 1998, 281-301, 322-326 en 329; F. Doperé, 'Étude de l'évolution des techniques de taille sur le grès calcaireux dans l'ancien duché de Brabant pendant le xve siècle. Une nouvelle méthode de datation', in: *L'innovation technique au Moyen Age, Actes du sixième congrès international d'archéologie médiévale*, 1998, 234-236; F. Doperé, 'L'extraction, la taille et la mise en œuvre du calcaire gréseux de Gobertange au Moyen-Age', in: *Bulletin de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles*, 16.1, 1997/1998, 45-96; F. Doperé, 'Les techniques de taille sur le calcaire gréseux dans les soubassements de l'Aula Magna et de la chapelle de l'ancien palais à Bruxelles', in: P. Bonenfant en P. Cockshaw (red.), *Mélanges Claire Dickstein-Bernard*, Brussel 1999, 17-35; F. Doperé, 'Bijdrage tot de bouwgeschiedenis van de Sint-Gummaruskerk te Lier, Nieuwe onderzoeksmethoden in de studie van de middeleeuwse architectuur, De steenhouwchronologie', in: *Lira Elegans*, 9 (1999), 112-206; F. Doperé, 'Bijdrage tot de bouwhistoriek van de Sint-Martinuskerk te Halle in de middeleeuwen, Resultaten van de steenhouwchronologie en van het onderzoek van de steenmerken', in: *Hallensia*, 3 (2003), 3-22; L. Declercq en F. Doperé, 'Bijdrage van de steenhouwchronologie', in: *De Onze-Lieve-Vrouw ten Zavelkerk*, Brussel, 2004, 86-99; F. Doperé, 'De bouwgeschiedenis van de Sint-Waldeftrudiskerk te Herentals verteld door haar gehouwen steen', in: *Historisch jaarboek van Herentals*, xx (2010), 113-150.
- 5 Tijdens het onderzoek in de Onze-Lieve-Vrouwekerk hebben we op het gelijkvloers en op alle andere gemakkelijk te bereiken plaatsen strijklicht gebruikt om de details van de steenbewerking goed te kunnen zien. Voor de scheibogen, vensterbogen, gewelfribben en andere moeilijk te bereiken delen werd gebruik gemaakt van een telescoop.
- 6 Burger 2003 (noot 2), 31.
- 7 De auteurs spreken hun dank uit aan de heer Van der Vis, directeur van de Stichting Grote of Onze Lieve Vrouwekerk Breda, en aan de heren Scheltens en Hoppenbrouwers van deze stichting, want zonder hun gastvrijheid was dit onderzoek niet mogelijk geweest. Bovendien aan de heer Massov van BBM Restauratiearchitectuur bv te Raamsdonksveer voor het beschikbaar stellen van bouwtekeningen van de kerk.
- 8 Burger 2003 (noot 2), 26 en 31.
- 9 De baksteenformaten laten nauwelijks verschil zien - onderbouw koor: 20-21x10x4,5-5 cm, tienlagenmaat 62-63 cm - triforium koor: 19,5-20, 5x9-9,5x4,5-5 cm, tienlagenmaat ca. 60 cm - onderbouw oostmuur zuidtransept: 19,5-20,5x9-9,5x4,5-5 cm, tienlagenmaat 62-63 cm - triforium zuidtransept: 19,5-21,5x9,5-10,5x4,5-5 cm, tienlagenmaat 63-66 cm.
- 10 Ook hier laten de baksteenformaten nauwelijks verschil zien - onderbouw koor: circa 20x9,5-10x4,5-5 cm, tienlagenmaat niet meetbaar - triforium koor: 19,5-20,5x9-9,5x4,5-5 cm, tienlagenmaat 62-63 cm - onderbouw oostmuur noordtransept: 21x10x4,5-5 cm, tienlagenmaat 62-63 cm - triforium noordtransept: 20,5-21x9,5-10x4,5-5 cm, tienlagenmaat 63-64 cm.
- 11 H. Janse en D.J. de Vries, *Werk en merk van de steenhouwer, het steenhouwersambacht in de Nederlanden voor 1800*, Zwolle/Zeist 1991, 71 (hier worden alleen de merken op de oostelijke vieringpijlers en op de eerste noordelijke koorzuil behandeld); F. Doperé, 'Données nouvelles pour l'interprétation du vocabulaire des signes utilitaires sur le grès calcaireux dans l'architecture gothique brabançonne', in: *Actes du Xe Colloque International de Glyptographie du Mont-Saint-Odile (France)*, 1997, 153-196; F. Doperé, 'Technische Zeichen auf Werksteinen an mittelalterlichen Bauwerken', in: *Naturstein als Baumaterial, Jahrbuch für Hausforschung*, Band 52, (Arbeitskreis für Hausforschung), Marburg 2007, 153-166.
- 12 Burger 2003 (noot 2), 30-31.
- 13 Zie hiervoor: H.J. Tolboom, *Venstertraceringen in Nederland*, Zwolle/Zeist 1998, 56.
- 14 Burger 2003 (noot 2), 30-31.
- 15 Burger 2003 (noot 2), 30.
- 16 Wellicht daarom schrijft Burger dat er aan de binnenzijde van de apsis na het afkappen van een deel van de stuclagen 'her en der resten van vensterdagkanten' te zien waren, maar alleen direct onder de huidige lichtbeukvensters (Burger 2003 (noot 2), 30).
- 17 De geschilderde, repeterende voorstellingen van kelk en hostie uit 1586/1587 op de stijlen van de inmiddels weer dichtgemetselde doorgang onderaan deze scheiboog doen vermoeden dat zich hier de sacramentstoren bevond. Toch lijkt een sacramentstoren ter hoogte van dit venster niet echt een reden om precies hier een lager aangezet venster aan te brengen. (Zie: P. le Blanc, 'De functie en betekenis van de muur- en gewelfschilderingen', in: G.W.C. van Wezel (red.), *De Onze Lieve Vrouwekerk en de grafkapel voor Oranje-Nassau te Breda*, (Nederlandse monumenten van geschiedenis en kunst), Zwolle/Zeist 2003, 82-85, hier 83, en catalogusnr. 72, 356.)
- 18 Voor literatuurverwijzing zie noot 3 en 4.
- 19 G. Bavay, F. Doperé en F. Tourneur, 'Les étapes du chantier', in: G. Bavay (red.), *La collégiale Sainte-Waudru, Rêve des chanoinesses de Mons*, Racine 2008, 88-105; G. Bavay, F. Doperé en F. Tourneur, 'L'évolution du chantier de la collégiale Sainte-Waudru à Mons: le témoignage des pierres taillées', in: *La collégiale Sainte-Waudru, Rêve des chanoinesses de Mons, Matériaux*, Mons 2008, 8-25; G. Bavay, F. Doperé en F. Tourneur, 'Analyse technique et glyptographique du triforium de la collégiale Sainte-Waudru (Mons)', in: *Actes du xvie Colloque International de Glyptographie de Münster-schwarzach*, 2009, 31-59.
- 20 Burger 2003 (noot 2), 31.
- 21 Burger 2003 (noot 2), 31.
- 22 Burger 2003 (noot 2), 29.
- 23 E. den Hartog, R. Glaudemans en K. Emmens, *De Sint-Eusebiuskerk te Arnhem. Bouwgeschiedenis en bouwsculptuur*, Zwolle/Amersfoort 2013, 95 en 185-186.
- 24 Burger 2003 (noot 2), 32 en 35.
- 25 Burger 2003 (noot 2), 35.
- 26 Burger 2003 (noot 2), 31 en 34. RING, rapportage daterend onderzoek t.b.v. D.J. de Vries, december 1996. Op de zijbeuken bevinden zich twintigste-eeuwse dakconstructies.



**DR. SC. F.M.M.H. DOPERÉ** behaalde zijn doctoraat in de wetenschappen in 1975 aan de Katholieke Universiteit Leuven. Vanaf 1977 specialiseerde hij zich in bouwhistorisch onderzoek. Dit leidde in 1991 tot de publicatie van een inventaris van de middeleeuwse woontorens in Vlaanderen. In datzelfde jaar begon hij aan een systematisch onderzoek van de steenhouw-

**DRS. K. EMMENS** studeerde architectuurgeschiedenis aan de Radboud Universiteit Nijmegen en is cum laude afgestudeerd bij prof. dr. C.J.A.C. Peeters op een onderzoek naar de bouwggeschiedenis van de St.-Joriskerk te Amersfoort. Hij heeft zich de afgelopen twintig jaar bekwaamd in bouwhistorisch onderzoek en zich verder gespecialiseerd in de middeleeuwse kerken-

technieken in middeleeuwse gebouwen, de zgn. 'stenhouwchronologie', een nieuwe dateringsmethode die toelaat om natuurstenen metselwerk te dateren en om de geleidelijke voortgang van de bouw te volgen. Dit onderzoeksproject loopt momenteel niet alleen in België, maar ook in Frankrijk en in Duitsland.

bouw in Nederland. Sinds 2005 voert hij zijn eigen bouwhistorisch onderzoeksbureau Emmens BCA te Zaltbommel met onderzoeken van zeer uiteenlopende aard. Recente publicaties betreffen de Oude Kerk in Borne en een geheel herziene uitgave over de St.-Joriskerk in Amersfoort.

## STONE-CUTTING TECHNIQUES IN THE CHURCH OF OUR LADY IN BREDA

### A DETAILED ANALYSIS OF THE BUILDING HISTORY OF THE CHOIR

BY FRANS DOPERÉ AND KAREL EMMENS

An extensive study in Belgium of the stone-cutting techniques on white Belgian limestone (Gobertange limestone (Brabant), Brussels limestone and limestone from Lede (Flanders)) has shown that the visible traces of the stone-cutting-work realized by the stone-mason changed twice during the first half of the 15th century: the first time between 1400 and 1420, and once again between 1430 and 1450.

Based on archival information and dendrochronological dating work the construction of the choir of the Church of Our Lady in Breda could be dated between 1410 and 1450, thus making it an ideal study object for the 'stone-cutting chronology'. By tracing the transitions of the stone-cutting techniques on all limestone masonry of the choir and linking them to other constructive anomalies, a very precise building chronology has been established with much more detail than was possible ever before.

The two eastern crossing piers and the six columns of the choir have been identified as being the oldest elements of the sanctuary, erected around 1410. It has also been found that, once above the level of the capitals, the northern and southern sides did not show a synchronous development any longer: the three southern pier-arches were realized first, along with the choir columns, but the three northern ones were only built some time later. During this next step too the apse was erected all the way up, together with the corridor of the triforium in the square parts of the choir and with the southern aisle, the eastern wall of the southern transept and the triumph arch. Next, the choir's clerestory was created together with the triforium's tracery, which

was fitted into the already constructed frame of the triforium, consisting of the masonry of the corridor and the interposed shafts of the projected vaulting. Around the same time, the erection of the old seigneurial chapel (the northern aisle of the choir) and of the adjoining eastern wall of the northern transept were started. The ribs and thus the vaults covering the three parts of the choir formed the final stage, to be dated around the middle of the 15th century or even somewhat later.

Besides producing this precise order of building phases, this study also provided definite proof that the original apse was designed around 1425 with a single set of tall, elongated windows. At the beginning of the 16th century, along with the construction of the current ambulatory, the lower half of the original apse windows was altered into a series of pier-arches, while the upper half remained untouched. In this process, the moulded stones of these windows were removed at the level of the new atticks over the ambulatory and the now useless parts of the mouldings were cut away (as was done with the preserved stones of the new arches). These recut stones were reused as arch bricks for the new pier-arches.

All of the dendrochronologic datings of the roof constructions were taken into account in this study, but the analysis in detail of the complex construction of the three parts of this sanctuary, especially the answer to the age-old question about the exact shape of the original apse windows, and the very detailed description of their renovation, have only been possible thanks to the consistent analysis of the stone-cutting techniques.