

's-Hertogenbosch De stadsmuur van de Vughtert- uitleg aan de Parklaan



Archeologische begeleiding
en proefsleuven

Drs. I.J. Cleijne

December 2004
BAAC rapport 04.010



Bouwhistorie
Archeologie
Architectuurhistorie
Cultuurhistorie

BAAC bv

's-Hertogenbosch De stadsmuur van de Vughter- uitleg aan de Parklaan

Archeologische begeleiding
en proefsleuven

Drs. I.J. Cleijne

December 2004
BAAC rapport 04.010



Bouwhistorie
Archeologie
Architectuurhistorie
Cultuurhistorie

BAAC bv

Colofon

ISBN: 90-5985-223-0

Redactie: drs. R.J.M. van Genabeek
Tekst: drs. I.J. Cleijne
Veldwerk: drs. I.J. Cleijne
drs. K. Spijker
drs. J. de Winter

Tekeningen: drs. I.J. Cleijne
Vondstdeterminatie: drs. R.J.M. van Genabeek

Copyright: Gemeente 's-Hertogenbosch/ BAAC bv, 's-Hertogenbosch

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de gemeente 's-Hertogenbosch en/of BAAC bv te 's-Hertogenbosch.

BAAC bv

onderzoeks- en adviesbureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie

Graaf van Solmsweg 103
5222 BS 1 's-Hertogenbosch
Tel.: (073) 61 36 219
Fax: (073) 61 49 877
E-mail: denbosch@baac.nl

Hofstraat 4-6
7411 PD Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
Fax: (0570) 618 430
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoud

Inleiding	3
1. Het onderzoeksgebied	4
2. Korte geschiedenis van de vestingwerken en de Vugtheruitleg	5
3. Vraagstelling	7
4. Werkwijze	8
5. Resultaten	11
5.1 De stadsmuur van de Vugtheruitleg aan de Parklaan	11
5.1.1 De Vugtheruitleg voor de bouw van de muur	11
5.1.2 De oudste fase van de muur	13
5.1.3 De steunberen tegen de muur	17
5.1.4 De zeventiende eeuwse muur	19
5.1.5 De muur na de Vestingwet	24
5.2 De Corneliushekel	25
5.3 Het rondeel aan de Parklaan	27
6. Samenvatting	30
Noten	32
Literatuur	34
Vondstenlijst	35
Lijst van steenformaten	36
Afbeelding 27. Het onderzoeksgebied in de kadastrale ondergrond Bijlage. Aanzicht van de veldzijde van de stadsmuur aan de Parklaan	37

Inleiding

In opdracht van de afdeling BAM (Bouwhistorie, Archeologie en Monumenten) van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft van 8 januari tot 27 april 2004 een archeologisch onderzoek plaatsgevonden aan de stadsmuur langs de Parklaan, een onderdeel van de vestingwerken van de stad 's-Hertogenbosch.

Dit onderzoek werd uitgevoerd tijdens de restauratie van de genoemde stadsmuur. Tijdens deze restauratie kwamen delen van de muur die zich gewoonlijk onder het voorland bevinden tijdelijk vrij te liggen, waardoor ze ingemeten en onderzocht konden worden.

De vraagstelling hield verband met de bouwgeschiedenis van dit deel van de stadsmuur, waarbij met name vragen omtrent de datering, de bouwwijze en het verloop van de oudste fase van de muur centraal stonden. Dankzij de goede bereikbaarheid van de veldzijde van de muur tijdens de restauratie konden nu ook de latere fases (het opgaand muurwerk) onderzocht en ingemeten worden. Daarnaast waren er twee specifieke aandachtspunten binnen dit onderzoek: het ronddeel dat zich binnen dit tracé van de stadsmuur bevindt en de waterinlaat die bekend staat als de Corneliushekel. Van beide onderdelen zouden tijdens de restauratie eventueel resterende oudere fases vrij komen te liggen.

Het onderzoek gebeurde in het kader van het project restauratie Vestingwerken van de gemeente 's-Hertogenbosch. Het werd uitgevoerd door medewerkers van het bureau BAAC bv en vanuit de gemeente begeleid door dhr. E. Nijhof. De documentatie en materiele vondsten van de veldwerkzaamheden zijn overgedragen aan de afdeling archeologie (BAM) van de gemeente.

1 Het onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is gelegen aan de Parklaan, aan de zuidwestelijke zijde van het historische centrum van de stad 's-Hertogenbosch. Het omvat nagenoeg de gehele zuidelijke flank van de stadsmuur om de Vugtheruitleg; van bastion Vught in het zuidwesten tot het eind van de muur bij de Kruisbroedershekel in het noordoosten (zie afb. 27, achterin het rapport). De rivier de Dommel vormt langs dit deel van de muur de stadsgracht en had hier ook een inlaat naar de stad: de Corneliushekel. De Dommel heeft bij een normale waterstand een hoogte van circa 2,75 NAP+. De bovenkant van de huidige stadsmuur bevindt zich op circa 7,00 tot 7,20 NAP+. Op enkele delen van de muur staat een borstwering van 1,10 m hoogte. Het straatniveau van de Parklaan ligt evenals de bovenkant van de muur op ongeveer 7,20 NAP+ en kent weinig verloop. Tussen de stadsmuur en de straat bevindt zich een trottoir en langs een gedeelte van het tracé een groenstrook.

Onderzocht is met name de veldzijde van de stadsmuur, maar er zijn ook drie kleine putten aangelegd tegen de stadszijde van de muur en één put binnen het rondel aan de Parklaan (zie hiervoor het overzicht met de locaties van alle putten: afb. 27).

Gemeente:	's-Hertogenbosch
Toponiem:	Parklaan
Centrumcoördinaten:	148.820 / 410.610
Opgravingscode:	HTPL-B-2004
Opdrachtgever:	Gemeente 's-Hertogenbosch, afdeling BAM
Bevoegd gezag:	Gemeente 's-Hertogenbosch



Afb. 1. Situering van het onderzoeksgebied.

2 Korte geschiedenis van de vestingwerken en de Vughteruitleg

Vanaf het eind van de twaalfde eeuw werd in 's-Hertogenbosch een eerste stadsmuur gebouwd die het gebied direct om de Markt omsloot. Deze muur bleek al snel te krap voor de groeiende stad en vanaf het eind van de dertiende eeuw bouwde men aan een tweede muur die een veel ruimer gebied moest insluiten; deze werd rond het midden van de veertiende eeuw voltooid. In de muur was een aantal stads- en waterpoorten opgenomen en verder was de muur voorzien van een aantal torens.

Al in het midden van de veertiende eeuw werd het besluit genomen nog een deel aan de stad toe te voegen. Het ging om het gebied rondom de Vughterdijk aan de zuidwestkant van de stad; de zogenaamde Vughterdriehoek of Vughteruitleg (afb. 2). Pas in 1399 wordt er melding gemaakt van een stadspoort (die er al wel wat langer gestaan kan hebben) namelijk de Pickepoort op de zuidwestkop van het gebied.¹ Mogelijk moesten aanvankelijk aarden wallen en een gracht de nieuwe toevoeging beschermen. Waarschijnlijk werd pas rond 1500 een ommuring om de Vughteruitleg geplaatst.² Eveneens rond 1500 werd de Hinthameruitleg in het noordoosten aan de stad toegevoegd.



Afb. 2. De Vughteruitleg op drie kaarten. De huidige Parklaan loopt langs de zuidoostzijde, de pijl geeft het noorden aan. 2a: Jacob van Deventer, ca 1545. 2b: Braun en Hogenberg, 1588. 2c: Blaeu, 1645.

Een opvallende wijziging aan onderdelen van de tweede stadsmuur was het veranderen van de muurtorens in rondelen. De torens werden verlaagd en opgevuld met aarde om beter bestand te zijn tegen de inslag van kanonskogels en om er kanonnen op te kunnen plaatsen. Om dezelfde redenen werd er vanaf de eerste helft van de zestiende eeuw een aarden wal opgeworpen tegen de binnenkant van de muur. Waarschijnlijk lag er om de Vughteruitleg al een aarden wal voordat de muur werd gebouwd, dus is het mogelijk dat de wal hier gewoon is blijven liggen en eventueel alleen hoefde te worden verhoogd.

In de loop van de zestiende eeuw bleek het steeds noodzakelijker om ingrijpende vernieuwingen door te voeren om het kanongeschut te weerstaan. Tijdens het Twaalfjarig Bestand (1609-1621) werden acht bastions aan de vestingwerken toegevoegd, waaronder bastion Vught aan de Parklaan. Hierbij verdween de zuidwesthoek van de Vughteruitleg, met de hoektoren voorgoed uit het zicht (vergelijk hiervoor de twee plattegronden van afb. 2). Nadat de stad in 1629 ingenomen werd door de Staatse troepen zijn elders in de stad nog enkele bastions en andere voorwerken toegevoegd.

Zeker in de zeventiende eeuw moesten door verval en met name door oorlogsschade veel muurdelen hersteld of geheel vernieuwd worden, maar ook in de eeuwen daarna

werden herstelwerkzaamheden uitgevoerd. Dit kon gaan om het zetten van enkele nieuwe stenen in het muuroppervlak tot het plaatsen van geheel nieuwe muurdelen voor of in plaats van oudere fases. Nog in de negentiende eeuw werden enkele rondelen omgevormd tot kruittorens, waaronder het rondeel aan de Parklaan. Na de Vestingwet van 1874 werd de stadsmuur verlaagd en veel overige verdedigingswerken werden afgebroken. Aan de Parklaan werden de stadsmuur en het rondeel verlaagd, maar ze bleven wel bestaan als deel van de waterkering die noodzakelijk bleef voor de stad.

3 Vraagstelling

Tijdens de restauratie van de veldzijde van de stadsmuur kwamen de muurdelen die zich altijd onder het voorland bevinden voor korte tijd in het zicht. De vraagstelling hield dan ook met name verband met deze muurdelen. Doel was om eventueel aanwezige restanten van de oudste fase van de muur te dateren (met behulp van vondstmateriaal en steenformaten), om de bouwwijze en aanlegdiepte vast te stellen en om te onderzoeken of het tracé van de muur op een bepaald moment veranderd was. Van het opgaand muurwerk kon onderzocht worden welke faseringen er in terug te vinden waren.

Met behulp van enkele kleine putten aan de stadszijde van de muur zou eventueel vastgesteld kunnen worden of oudere fases tot op enige hoogte bewaard zijn gebleven. Van deze fases zou bekeken kunnen worden of het gaat om zichtwerk of om een keermuur waar een wal tegenaan heeft gelegen en of het gaat om een muur met een stelsel van poeren en bogen of een vlakke, doorlopende muur. Ook zou eventueel iets vastgesteld kunnen worden over de aanwezigheid en het uiterlijk van een weergang.

Van het rondel aan de Parklaan is bekend dat het in de negentiende eeuw is omgevormd tot kruittoren. Doel was te onderzoeken of daarvan nog restanten aanwezig zijn, dit met het oog op eventuele toekomstige restauratiewerkzaamheden. Oudere fases van het rondel zouden onder het voorland aan de veldzijde aangetroffen kunnen worden.

Van de Corneliushekel, gewoonlijk afgesloten met een houten schuif, zou tijdens de restauratie de achterliggende constructie bekeken kunnen worden en ook hier zouden eventuele oudere fases onder het voorland aangetroffen kunnen worden.

4 Werkwijze

Het hier beschreven onderzoek kon alleen plaatsvinden doordat de stadsmuur aan de Parklaan aan de veldzijde gerestaureerd werd. De werkwijze van het archeologisch onderzoek hangt zodanig samen met die van de restauratie dat het nuttig lijkt beide kort te bespreken.

Vóór aanvang van het onderzoek waren voor de restauratiewerkzaamheden aan de veldzijde en parallel aan de muur damwanden gezet, op zo'n twee meter uit de muur.³ Daarboven waren steigers aangebracht, zoals te zien is op afbeelding 3. Vanaf deze steigers kon het opgaand muurwerk onderzocht en ingemeten worden. Voor verankering van de muur in de grond aan de stadszijde werden op het gehele tracé van de muur op een hoogte van circa 3,80 en 5,80 NAP+ om de één of twee meter gaten geboord van circa 10 cm doorsnede. Het muuroppervlak direct eromheen werd tot een diepte van 1 à 1,5 steen weggehakt. Hierdoor kon worden vastgesteld of de bouwfase aan het oppervlak van de muur ook in de diepte doorliep, of alleen een schil vormde waarachter een oudere fase te zien was.

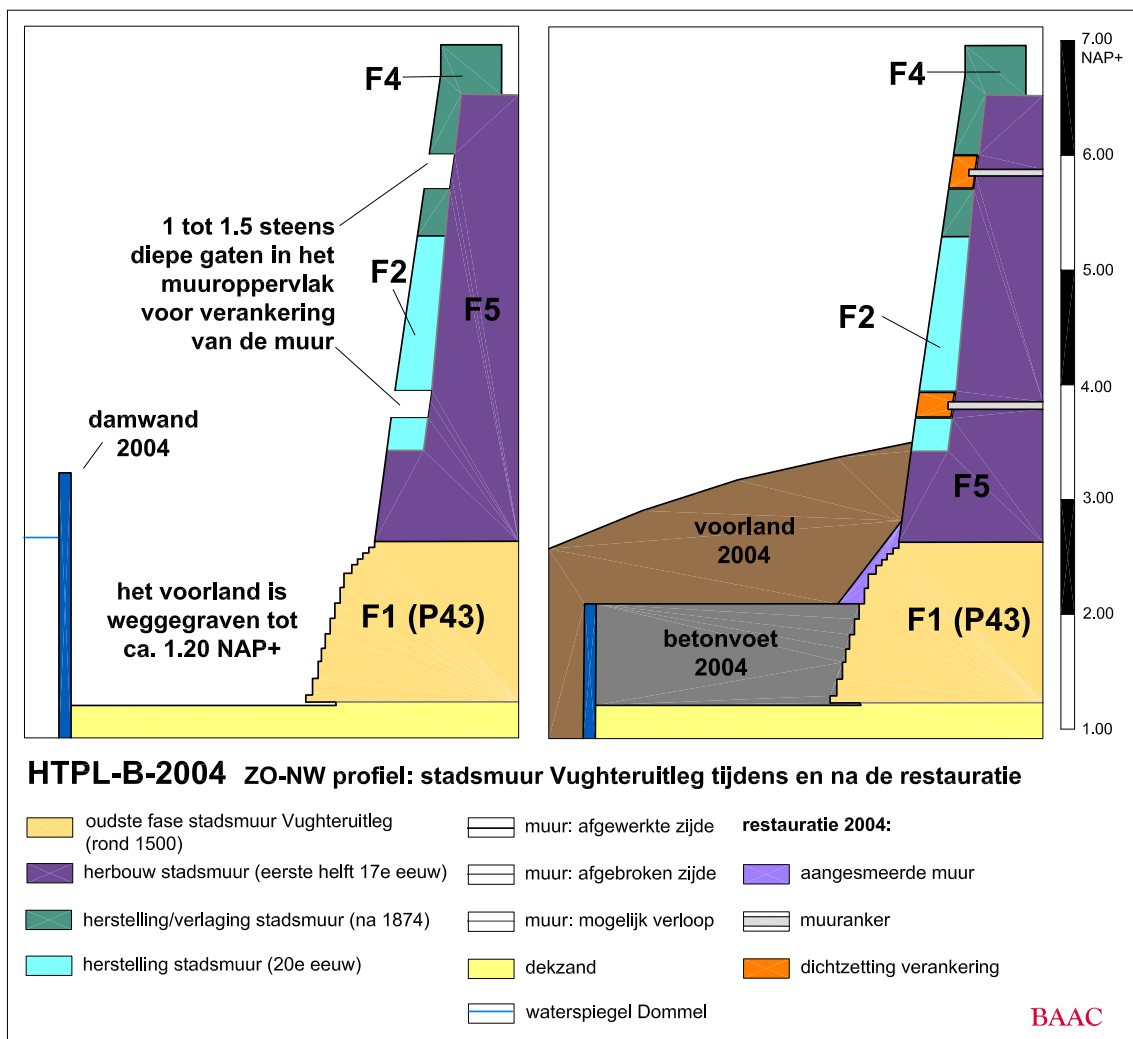
De restauratie hield onder andere in dat tegen de onderkant van de muur tussen 1,00/1,20 NAP+ en 1,60/1,80 NAP+ een betonvoet zou worden gestort. Daarvoor werden dagelijks enkele vakken van zo'n drie à vier meter lengte van het voorland weggegraven, waardoor de onderste delen van de muur tijdelijk in het zicht kwamen. Deze konden dan ingemeten worden. Op afbeelding 3 is vooraan zo'n uitgegraven vak te zien, in het vak erachter is de betonvoet al gestort. Daarachter volgt weer een uitgegraven vak, vervolgens is de doorlopende, maar oorspronkelijk in delen gestorte betonvoet te zien.

Op deze manier ontstond een aaneengesloten inmeting van de gehele veldzijde van de muur (terug te vinden op de bijlage bij dit rapport).



Afb. 3. Put 1: overzicht van de werkzaamheden. De uitgegraven vakken laten P37 en P38 zien, richting NO.

Op afbeelding 4 is een samenvatting van de activiteiten te zien, in een doorsnede op de muur (zie de bijlage voor de locatie). Op de linker afbeelding is de damwand te zien (tijdens het werk werd hier bronbemaling geplaatst). Het voorland is weggegraven, waardoor de oudste fase van de stadsmuur en de aanlegdiepte ervan zichtbaar werden (F1). De fasering in het opgaand muurwerk kon al eerder worden ingemeten. Door de gaten in het muurwerk voor verankering van de muur werd de oudere achterliggende muur zichtbaar. Zo werd zichtbaar dat F2 en F4 uit een schil bestaan die tegen F5 is aangezet; hierop wordt later uitvoeriger ingegaan. De rechter afbeelding laat zien wat de situatie is na restauratie. Voor dit onderzoek is deze informatie niet strikt noodzakelijk, maar het kan nuttig zijn voor eventueel toekomstig onderzoek.



Afb. 4. Overzicht van de werkzaamheden in een profiel op de stadsmuur.

Tijdens het onderzoek is de veldzijde van de muur als put I beschouwd. Om iets meer te weten te komen over de opbouw van de muur aan de stadszijde en over de bodemopbouw tegen de stadszijde van de muur zijn drie putten aangelegd (put II, III en V). Tenslotte is er een put aangelegd in de binnenkant van het rondeel, om te onderzoeken wat er eventueel nog resteert van de negentiende eeuwse omvorming van het rondeel tot kruittoren (put IV).

Put I is in aanzicht gefotografeerd en getekend (schaal 1:20). Waar mogelijk is een

profiel op de muur gedocumenteerd van de opbouw van het voorland (door de aard van de restauratiewerkzaamheden is dit slechts een enkele maal gebeurd). Alle overige aangelegde putten zijn gefotografeerd en in een vlaktekening vastgelegd en de relevante profielen zijn getekend (schaal 1:20). De vondsten zijn zoals gebruikelijk geborgen.

Leeswijzer

Voor de beschrijving van de opgravingsresultaten zal regelmatig verwezen worden naar de bijlage, waarop een overzicht van het aangetroffen muurwerk te zien is. Verder zijn er in de tekst opgravingstekeningen opgenomen die een overzicht geven van een op dat moment besproken onderdeel. Op de bijlage en overige afbeeldingen zijn de verschillende muurdelen en faseringen in aparte kleuren weergegeven. De zogenaamde F(feature)-nummers die tijdens het veldwerk worden uitgegeven om ook schriftelijke informatie over de ingetekende muurresten te kunnen noteren, zijn op deze afbeeldingen aangegeven om gemakkelijker in de tekst te kunnen verwijzen naar onderdelen van deze tekeningen. Op de bijlage is te zien dat F1 uit een reeks bogen en poeren bestaat die zich over bijna de gehele lengte van de muur voortzet. De bogen en poeren zijn aangeduid met een B of P(boog of poer)-nummer. Deze nummers worden ook gebruikt om een locatie ter hoogte van een bepaalde boog of poer aan te duiden.

Op enkele locaties bleek het nuttig resultaten van een voorgaand onderzoek te betrekken bij die van het huidige onderzoek. Het gaat om de opgraving bij de Kruisbroedershekel, met de code HTKH, uitgevoerd in 2001 en 2002.⁴ De code wordt vermeld op de afbeeldingen en in de tekst waar de opgraving ter sprake komt. Tenslotte kan bij alle onderdelen afbeelding 27 (achterin het rapport) gebruikt worden, waarop de locaties van de verschillende putten terug te vinden zijn. Hierop zijn ook enkele F-nummers aangegeven, evenals de letters waarmee de muurdelen op de bijlage gelocaliseerd kunnen worden.

5 Resultaten

Het onderzoek heeft zich vooral gericht op de faseringen en bouwwijzen van de stadsmuur aan de Parklaan. Het leek daarom nuttig de resultaten voor zover mogelijk chronologisch te beschrijven. Twee onderdelen van de muur komen los daarvan aan bod: de Corneliushekel en het rondeel. Wat niet aan bod komt, is de locatie waar bastion Vught in de periode 1614-1624 tegen de stadsmuur is gezet, of de opbouw van de muur van het bastion. De restauratie schreef voor dat de grond op deze locatie niet weggehaald mocht worden en het muurwerk kon hier dus niet ingemeten worden. Waar nodig zal eerst een korte geschiedenis van het beschreven onderdeel worden gegeven, om de daarna besproken opgravingsresultaten alvast te introduceren.

5.1 De stadsmuur van de Vugtheruitleg aan de Parklaan

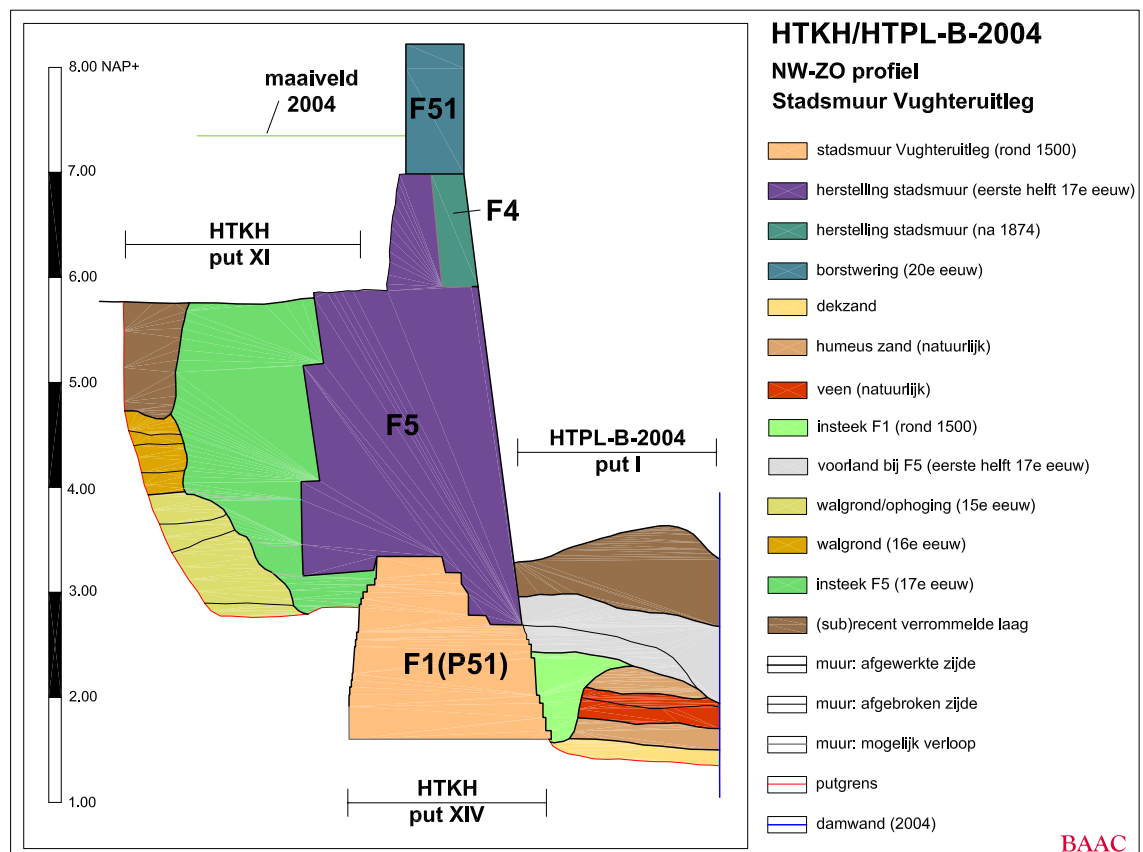
Zoals vermeld zal de bouwgeschiedenis van de muur hier chronologisch weergegeven worden. Iedere kenmerkende of duidelijk te onderscheiden bouwfase is ondergebracht in een apart tekstdeel. Het eerste onderdeel handelt echter niet over een periode waaruit muurresten overgeleverd zijn.

5.1.1 De Vugtheruitleg voor de bouw van de muur

Het gebied van de Vugtheruitleg is van oorsprong één van de laagst gelegen delen van de stad, waarlangs de Dommel stroomt. Voor de toevoeging van het gebied aan de stad zullen er in tijden van hoog water zijtakken van de rivier door het gebied hebben gestroomd. Het huidige onderzoeksgebied zal regelmatig geheel of gedeeltelijk onder water hebben gestaan. De tijdens het onderzoek aangetroffen dekzandhoogtes en de aanwezigheid van veen- en kleipakketten wijzen hier ook op. Dekzand is slechts op een enkele plek waargenomen (zie bijlage). Ter hoogte van P12 bevindt zich dekzand op 0,30 NAP+. De bovenkant van het dekzand zal in ieder geval iets hoger hebben gelegen, want het leek om een podsollaag te gaan. Bij P37 kon vastgesteld worden dat op 0,30 NAP+ het dekzand nog niet bereikt was; op dit niveau bevindt zich een veenpakket. Pas vanaf B41 kon de bovenkant van het dekzand gevolgd worden van 1,30 tot 1,80 NAP+ bij B49. Dit laatste moet het hoogste punt van het gebied zijn geweest. Ten noordoosten van P50 heeft ten tijde van de tweede stadsmuur en nog vóór het toevoegen van de Vugtheruitleg aan de stad de stadsgracht gestroomd. Hiervan is echter niets teruggevonden tijdens dit onderzoek. Ten zuidwesten van de Corneliushekel is onder de bij de aanleg van de muur verstoorte grond alleen klei aangetroffen, op circa 1,20 NAP+. Tussen de hekel en het rondeel zijn afwisselende lagen kleilig veen, veen en zandig veen gezien, tussen 1,20 en 1,80 NAP+. Een duidelijk onverstoorte bovenkant is niet waargenomen. Ten noordoosten van het rondeel konden wel enkele hoogtes van de bovenkant van de veenlaag worden ingemeten. Deze verloopt van 1,50 NAP+ ter hoogte van B22, naar 1,80 NAP+ bij B30, tot 2,00 NAP+ bij B49. Deze wisselende hoogtes zijn vooralsnog lastig te verklaren; normaal gesproken bevindt veen zich overal op hetzelfde niveau. Mogelijk is het veen door een wisselende ondergrond tot verschillende dieptes ingeklonken. Het is ook mogelijk dat niet overal de oorspronkelijke bovenkant is ingemeten, maar dat het veenpakket deels vergraven is.

Van het toevoegen van de omgeving van de Vugtherdijk aan de stad is voor het eerst sprake in de stadsrekeningen van 1351 en 1352.⁵ Hierin wordt de toekomstige bouw

van een stadsmuur rond dit gedeelte van de stad genoemd. Het is niet bekend of het in deze jaren alleen nog ging om plannen voor de Vugtheruitleg of dat het nieuwe stadsdeel op dat moment daadwerkelijk is toegevoegd.⁶ In ieder geval komt in een stadsrekening uit 1399 voor het eerst de stadspoort op de zuidwestkop van de Vugtheruitleg voor. Het gaat om de Pickepoort, ook wel bekend als de Vugtherpoort.⁷ Vermoedelijk sloten op deze poort aanvankelijk geen stadsmuren aan. Waarschijnlijk lag er tot ver in de vijftiende eeuw een wal om de Vugtheruitleg, mogelijk gemaakt van grond die uit de (voorlopige) omgrachting van het gebied was vrijgekomen.



Afb. 5. Profiel op de stadsmuur; combinatie van gegevens uit verschillende onderzoeken.

Tijdens het onderzoek zou van de zojuist beschreven periode hooguit een deel van de laat veertiende of vijftiende eeuwse wal teruggevonden kunnen worden aan de stadszijde van de muur. De putten II, III en V zijn deels met dit doel gegraven. Door de vele kabels en leidingen op dit tracé kon echter in geen van de putten een profiel worden aangelegd dat breed en diep genoeg was om deze wal te kunnen aantreffen. Op afbeelding 5 is een doorsnede over de stadsmuur en de daar tegenaan liggende grondpakketten te zien. Hier zijn resultaten van verschillende opgravingen gecombineerd. In 2001 is tijdens een opgraving rond de Kruisbroedershekel aan het noordoost einde van de Parklaan een profiel getekend waarin enkele grondlagen voorkomen met vondstmateriaal uit de vijftiende eeuw (dat niet nauwkeuriger te dateren is). Deze laag heeft in de legenda de omschrijving 'walgrond/ophoging 15e eeuw'.⁸ Deze lagen zouden een deel kunnen uitmaken van de wal die hier in de vijftiende eeuw in plaats van een stadsmuur heeft gefunctioneerd. De lagen bevinden zich tussen 2,80 en 4,00 NAP+; als het inderdaad om de wal gaat is wel te verwachten dat die oorspronkelijk hoger is geweest.

5.1.2 De oudste fase van de muur

Door de aanwijzingen in de stadsrekeningen lijkt het duidelijk dat er om de Vughteruitleg lange tijd geen muur, maar een aarden wal heeft gelegen.⁹ Het was echter niet duidelijk wanneer er dan wel met de bouw van een muur zou zijn begonnen: kort na de voltooiing van de Pickepoort in 1399 of pas veel later. Uit een stadsrekening van de periode 1520/1521 kan opgemaakt worden dat de muur aan de huidige Parklaan pas in 1521 klaar was.¹⁰ Inderdaad blijkt ook uit andere stadsrekeningen dat er tussen 1516 en 1521 aan de muur gewerkt werd. Maar tegelijk wordt in een andere stadsrekening van 1521 melding gemaakt van herstellingen aan deze muur.¹¹ Het is vreemd dat een muur die net voltooid is al zo snel hersteld moet worden, dus het is ook mogelijk dat het in de rekeningen van 1516 tot 1521 telkens over herstellingen gaat en de muur al eerder gebouwd is.

Over de gracht om de Vughteruitleg bestaat een soortgelijke verwarring: ook hieraan is in 1519 en 1520 gewerkt.¹² Het is zeer onwaarschijnlijk dat het gebied tot dan toe geen omgrachting heeft gehad. Misschien hadden de werkzaamheden te maken met een definitieve aanleg van de gracht langs de stadsmuur.

Datering van de muur

Op de bijlage is te zien dat de fundering van de stadsmuur bestaat uit een reeks poeren en bogen. De poeren en bogen die deel uitmaken van F1 behoren tot de eerste fase van de stadsmuur om de Vughteruitleg. De verschillende (grote en kleine) baksteenformaten die in deze fase zijn gebruikt zijn door middel van verschillende kleuren weergegeven.

De grote bakstenen hebben meestal een afmeting van 22,3-23,5x11-12x5,5-6,5 cm. Maar er zijn ook veel nog grotere stenen aangetroffen, met een formaat van 25x12x6,5-7 cm. In het algemeen geldt dat de grotere stenen redelijk wat variatie in afmeting vertonen.

De kleinere bakstenen zijn veel uniformer van formaat, met afmetingen van 20-20,7 x9,5-10,5x4,3-4,8 cm. Tijdens de bouw van de fundering zijn de formaten door elkaar gebruikt, maar meestal bestaat een poer of boog wel uit óf alleen grote óf alleen kleine stenen. Op afbeelding 6 is te zien dat de poer van kleine en de boog van grote stenen is gebouwd. Ook kan worden opgemerkt dat ten zuidwesten van het rondeel bijna geen grote formaten gezien zijn.



Afb. 6. Put I: P48 en B48, richting W.

De grote steenformaten zouden op zichzelf aan een datering rond het begin van de vijftiende eeuw doen denken. Maar omdat de kleinere en daarmee jongere bakstenen voorkomen in dezelfde bouwfase kunnen alleen deze gebruikt worden om het muurwerk te dateren. De kleine steenformaten komen in 's-Hertogenbosch niet eerder dan rond 1500 voor.¹³ Bij de grotere stenen zou het om hergebruikt materiaal kunnen gaan.¹⁴

Het vondstmateriaal dat geborgen is uit de insteken van de poeren is zeer minimaal en moeilijk nauwkeurig te dateren. Het gaat om rood- en grijsbakkend aardewerk, met een looptijd van 1300 tot 1500 of zelfs 1525. Slechts uit één insteek kwam materiaal dat met zekerheid na 1475 te dateren is.¹⁵

Geconcludeerd kan worden dat de eerste fase van de stadsmuur van de Vughteruitleg niet eerder dan aan het eind van de vijftiende eeuw gebouwd kan zijn. Maar ook de in de stadsrekeningen genoemde bouwjaar van 1516 tot 1521 kunnen de juiste datering voor de muur vormen.

De fundering

De drassige ondergrond van het gebied moet het funderen van de stadsmuur zeker op sommige delen van het tracé moeilijk hebben gemaakt. In het noordoosten van het gebied ligt het dekzandniveau relatief hoog; ten noordoosten van P42 zijn alle poeren gefundeerd op dekzand op een hoogte van circa 1,40 NAP+. Iets naar het zuidwesten is van P37 een onderkant ingemeten op 0,30 NAP+, maar deze poer is gefundeerd op veen, het dekzand is op dit niveau nog niet bereikt. Nog wat verder richting het zuidwesten is van P29 een onderkant ingemeten op 1,00 NAP+. Deze poer is eveneens gefundeerd op veen, maar de bakstenen zijn wel op een extra fundering van een laag planken geplaatst. Mogelijk geldt dit voor veel meer poeren, zeker op plaatsen waar geen dekzand bereikt kon worden, maar dit kon niet worden vastgesteld.¹⁶ Wel is één keer een poer aangetroffen waar ter versteviging palen tegenaan zijn gezet (P33, afb. 7).¹⁷

Verder naar het zuidwesten kan alleen geconcludeerd worden dat op 1,20 NAP+ geen onderkant gezien is. Pas bij P12 kon weer de onderkant van de muur ingemeten worden op 0,20 NAP+, waar ook dekzand werd aangetroffen. Tussen P2 en P5 is de onderkant gezien op 1,20 NAP+. Deze poeren zijn gefundeerd op een kleilaag; een houtfundering is niet aangetroffen, maar kan zich onder de poer bevinden.



Afb. 7. Put I: P33, richting NW.

Afbeelding 8 toont een gedeelte van de fundering, het gaat om B46, P47, B47 en P48. Te zien is dat de poeren flink versnijden: aan de basis zijn P47 en P48 respectievelijk 0,72 en 1,16 m breder dan op het niveau van de boogaanzet (het gaat hier alleen om de veldzijde van de muur). Deze twee poeren zijn representatief voor de mate van versnijden van het merendeel van de poeren. Maar er zijn flinke uitzonderingen waargenomen. P39 is op 0,70 NAP+ al zo'n 1,50 m breder dan ter hoogte van de boogaanzet, terwijl de onderkant van de poer niet eens gezien is. Op afbeelding 5 is te zien dat P51 juist nauwelijks versnijdt; slechts 0,24 m. Hier is in 2002 ook de dikte van de muur ingemeten, toen een doorgang in de stadsmuur is gemaakt voor rondvaartboten.¹⁸ Bij de onderkant van deze poer heeft de muur een dikte van 2,00 m. Ook in de bogen zit nogal wat afwisseling in afmeting en vorm; vergelijk hiervoor B6 en B8, of B26 en B37. Het gaat wel in alle gevallen om twee steens bogen, waarvan de buitenste vier à zes stenen met de versnijdingen van de poer mee naar voren komen (zie afb. 8). Bij één boog kon de muurdikte worden vastgesteld op 1,28 m (B46).



Afb. 8. Put I: v.l.n.r. B46, P47, B47 en P48, richting NO.

In de breedtes van de poeren en bogen die opgemeten konden worden komen nogal wat verschillen voor. De poerbreedtes variëren voornamelijk tussen de 3,10 en 4,00 m. Dit geldt voor 29 van de 39 meetbare poeren. Van die 29 zijn 15 poeren tussen de 3,10 en 3,50 m breed en 14 tussen de 3,50 en 4,00 m. Verder zijn er 5 poeren tussen de 2,60 en 3,10 m breed en tevens 5 poeren tussen de 4,00 en 4,40 m. De boogbreedtes variëren voornamelijk tussen de 2,80 en 3,20 m; dit geldt voor 27 van de 44 meetbare bogen. Maar er is ook een aantal kleinere bogen: 7 bogen zijn tussen de 2,40 en 2,80 m en er is 1 boog van 1,90 m breed. Van de grotere bogen zijn er 5 tussen de 3,20 en 3,40 m en 4 tussen de 3,40 en 3,90 m breed. Er zijn wat betreft poer- en boogafstanden enkele regelmatig verlopende delen van de fundering aan te wijzen. Tussen B12 en P18 zijn de poerbreedtes telkens rond de 4,00 m en de boogbreedtes rond de 3,00 m. Maar er zijn ook meerdere onregelmatig verlopende delen: P35 is 3,10 m breed en B35 3,20 m. Vervolgens is P36 slechts 2,70 m breed en B36 3,20 m. Dan volgt de breedste poer van het hele tracé; P37 is 4,40 m breed, terwijl B37 slechts 2,50 m breed is.

De verschillende breedtes zijn zo onregelmatig over het hele tracé verspreid dat er geen reden voor de variatie bedacht kan worden. Het maakt het wel zeer onwaarschijnlijk dat er in het opgaand muurwerk een stelsel van poeren en weergangsbogen is geweest, zoals dat in de tweede stadsmuur bestond.

De hoogte van de boogtoppen schommelt nogal onregelmatig tussen de 2,20 en 3,00 NAP+ (de hoogtemaat is telkens genomen bij het hoogste punt aan de onderkant van de boog). Grondbogen worden altijd zo diep geplaatst dat ze niet boven het maaiveld (in dit geval van het voorland) uitsteken. Het is zeer waarschijnlijk dat op deze laaggelegen locatie het maaiveld van het voorland voor de aanleg van de bogen iets moest worden opgehoogd.

Tenslotte kan opgemerkt worden dat het metselwerk van de poeren en bogen meestal redelijk slordig is, wat waarschijnlijk te maken heeft met het feit dat het hier om de funderingslagen gaat.

Het opgaand muurwerk

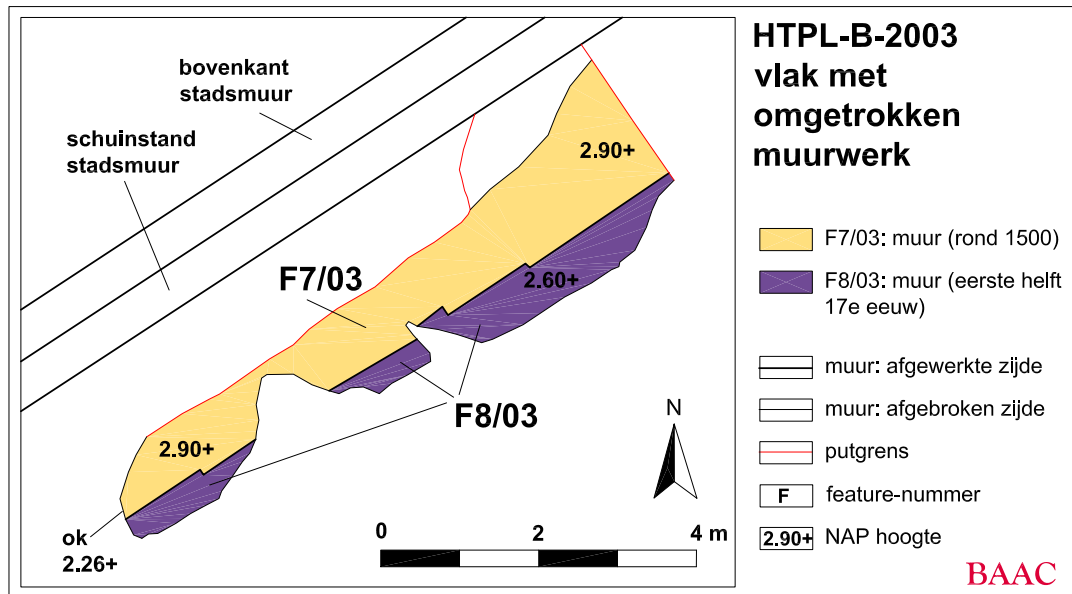
Van het opgaand muurwerk van de oudste fase van de stadsmuur aan de Parklaan is weinig teruggevonden tijdens dit onderzoek. Toch lijkt het erop dat deze muur een heel andere opbouw heeft gehad dan de tweede stadsmuur uit het begin van de veertiende eeuw. De tweede stadsmuur bestond op het niveau van het maaiveld aan de stadzijde uit afwisselend poeren en bogen, met schietgaten in de boogdelen en erboven bevond zich een weergang en een borstwering met kantelen.

Zojuist werd al geconcludeerd dat bij de onregelmatige poer- en boogbreedtes van de fundering van de muur aan de Parklaan geen doorlopend poer- en boogstelsel boven het maaiveld past: dit zou zeer onregelmatig zichtwerk opleveren. Maar ook de dikte van de muur wijst erop dat het opgaand muurwerk bestond uit een vlakke muur. P51 is op het punt waar de fundering overgaat in opgaand muurwerk ongeveer 1,30 m dik (afb. 5). De dikte van de muur is bij een boog vastgesteld op 1,28 m (B46). De muur is dus bij de poeren en bogen even dik, terwijl bij een systeem als bij de tweede stadsmuur de muur bij de poeren meer dan twee maal dikker is dan bij de booggedeeltes. Nergens in dit tracé is een groot gedeelte van de veldzijde van het opgaand muurwerk aanwezig. Maar op de plaatsen waar de muur tot net iets boven de top van een boog of de hoogste versnijding van een poer bewaard is, lijkt de muur recht omhoog te lopen. Het lijkt er niet op dat de oudste fase van de muur met een schuinstand gebouwd is.

Een gedeelte van het opgaand muurwerk is al eerder waargenomen. Bij de voorbereidingen van de restauratiewerkzaamheden werd een omgevallen stuk muur aangetroffen over een lengte van 8,20 m, onder het voorland ter hoogte van P2 (afb. 9, de locatie is aangegeven op afb. 27 en op de bijlage, de code is HTPL-B-2003).

Aannemelijk is dat de muur hier bij vervanging is omgetrokken, voorover is gevallen en dus met de veldzijde aan de onderkant is neergekomen. Wat nu in het zicht lag, was een kapot oppervlak en in totaal bleek er nog maar zo'n 0,64 m van de dikte van de muur over te zijn. Er kon niet worden vastgesteld of van de oorspronkelijke veldzijde wel het muuroppervlak bewaard is, of dat het ook om een kapot oppervlak gaat. Van de oudste fase, F7/03, is bijna 2,00 m van de voormalige hoogte van het opgaand muurwerk aanwezig. Middels steenformaten, mortelsoort en uiterlijk kon worden vastgesteld dat het om dezelfde fase als F1 gaat. In het opgaand muurwerk van F7/03 komen alleen de kleinere steenformaten van F1 voor; deze formaten zijn misschien voor het opgaand muurwerk gebruikt.

De andere fase die hier werd ingemeten, F8/03, bevond zich oorspronkelijk hoger dan F7/03 en is een gedeelte van de zeventiende eeuwse muur. De oudste fase is in de



Afb. 9. Put I van onderzoek HTPL-B-2003.

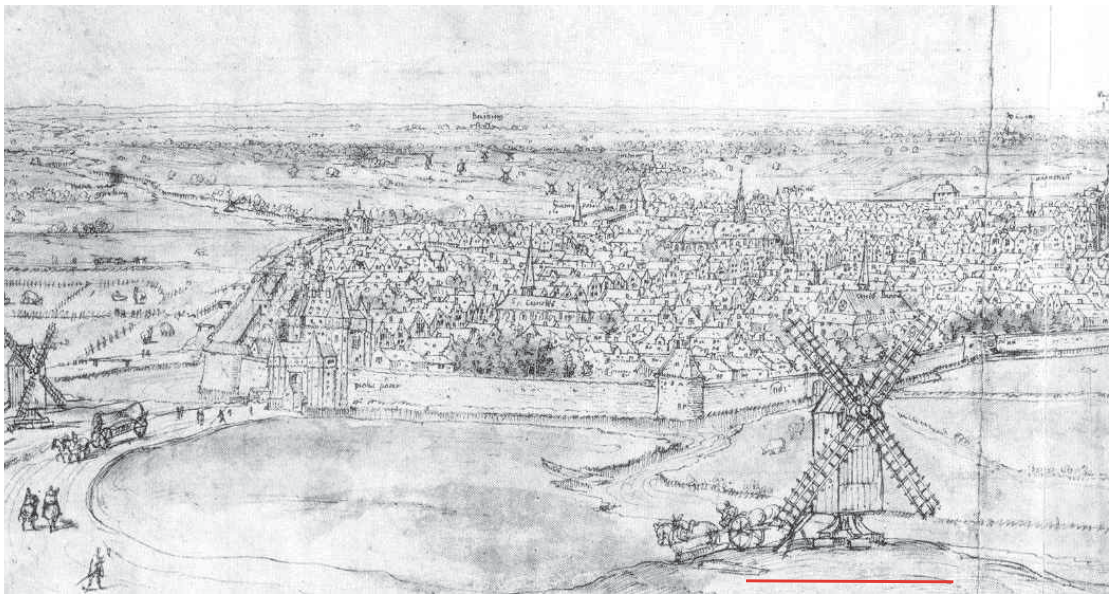
huidige muur bewaard tot een hoogte van ca. 3,00 NAP+ en van F7/03 is zo'n 2,00 meter muurhoogte aanwezig. Dat kan betekenen dat in de zeventiende eeuw de oudste fase van de muur tot een hoogte van minimaal 5,00 NAP+ goed genoeg was om te behouden, maar dat op een hoger niveau de muur vervangen moest worden. Maar omdat de veldzijde van het omgetrokken stuk muur niet onderzocht kon worden is het ook mogelijk dat hier zeventiende eeuws muurwerk als een schil tegenaan staat. En omdat bekend is dat de zeventiende eeuwse muur met een schuinstand is gebouwd is dit zelfs waarschijnlijk.

Nergens is in de oudste fase van het omgevallen stuk muur een schietgat aangetroffen. Dit past bij het beeld dat historische bronnen van de muur geven. Omdat er sprake is van een aarden wal die er al lang voor de aanleg van de muur was, lijkt het logisch dat deze wal bij de bouw van de muur is blijven functioneren, aan de stadzijde van de muur. Zo'n wal zou de muur stevigheid bieden in geval van beschieting met kanonskogels, wat rond 1500 zeker al nodig kon zijn. Ook zouden er via de wal kanonnen op de muur kunnen worden geplaatst.

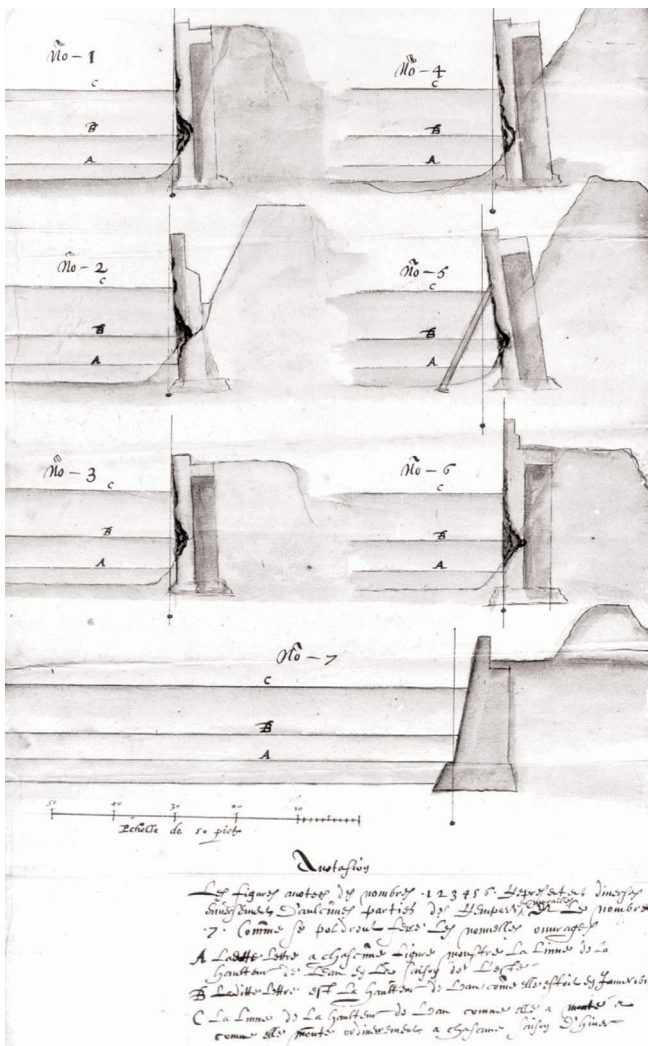
Op de tekening van van Wijngaarden uit circa 1550 wordt de stadsmuur om de Vughteruitleg weergegeven (afb. 10). Afgebeeld is een vlakke muur, zonder kantelen. Of de tekening tot in zulke details kan worden geloofd is niet zeker. Het lijkt meer voor de hand liggend dat de muur wel een weergang en kantelen heeft gehad. Een weergang kan eventueel herkend worden op een inmeting uit 1614, door de ingenieurs van Thienen en Bolyn (afb. 11). Hierop staat bij 'no-2' een doorsnede van de stadsmuur aan de Parklaan.¹⁹ Te zien is dat het inderdaad gaat om een muur die recht omhoog loopt, zonder schuinstand. Bovenaan heeft de muur een versmalling: dit zouden de borstwering en de weergang kunnen zijn. De wal lijkt hier los te liggen van de muur; waarom dat zo getekend is, is niet duidelijk.

5.1.3 De steunberen tegen de muur

Hierboven kwam de inmeting van van Thienen en Bolyn uit 1614 al ter sprake. Daarop is te zien dat de muur aan de Parklaan flink naar buiten is gaan hellen door de gronddruk van de wal. Hoewel van het opgaand muurwerk van de oudste fase van de muur



Afb. 10. Detail van een tekening van Antonie van Wijngaerden, ca. 1550. De rode lijn geeft aan op welke hoogte de huidige Parklaan zich bevindt.



Afb. 11. Muurprofielen, ingemeten in 1614 door Thienen en Bolyn. De muur aan de Parklaan is weergegeven als No. 2, links in het midden.

weinig zichtwerk bewaard is kon op een aantal locaties inderdaad geconstateerd worden dat de muur naar buiten helde. De helling varieert van slechts 2 cm op een stuk muur van 50 cm hoogte, tot 8 cm op 80 cm hoogte.²⁰ Het lijkt er op dat het probleem niet pas in 1614 werd vastgesteld, maar dat men er al eerder iets aan heeft proberen te doen.

Tijdens het onderzoek werden op drie locaties restanten van steunberen gevonden die tegen F1 zijn gezet om de gronddruk van de wal te keren. Het gaat om F40, F38 en F24 (terug te vinden op afbeelding 27, de bijlage en op afbeeldingen 12 t/m 14). Alledrie zijn ze afgebroken tot net onder het voorland voor de bouw van de zeventiende eeuwse schuin toelopende muur. Op dat moment verloren deze steunberen hun functie, omdat ze tegen een recht oplopende muur waren gezet. Door de afbraak is niet meer vast te stellen tot welke hoogte de steunberen oorspronkelijk hebben doorgelopen.

F40 en F38 lijken erg op elkaar. De steenformaten komen overeen, de breedte is ongeveer gelijk (resp. 3,12 en 3,42 m) en beide hebben een strook natuursteen in de fundering aan de zuidoostzijde. De onderkant van F40 is alleen aan de noordoostzijde gezien op 1,31 NAP+. De onderkant van F38 bevindt zich op 1,10 NAP+. Het enige duidelijke verschil is dat F40 1,92 m uit de muur steekt en F38 1,42 m.

F24 heeft iets afwijkende steenformaten en is veel breder dan de andere steunberen, namelijk 4,88 m. Er is geen natuurstenen of houten fundering gezien, maar deze steunbeer is wel wat dieper gefundeerd dan de andere, op 0,70 NAP+. F24 steekt 1,20 m uit de muur, is in ieder geval deels onder B41 gezet en tegen P41 gemetseld (afb. 14).

Hoewel de steunberen alledrie in de zestiende of uiterlijk helemaal aan het begin van de zeventiende eeuw gebouwd moeten zijn, zijn ze niet noodzakelijkerwijs tegelijk gebouwd. Er is echter geen vondstmateriaal geborgen dat hierover uitsluitsel kan geven.

De vraag is of deze steunberen nuttig zijn geweest om de gronddruk van de wal te keren. Ze zijn niet dieper gefundeerd dan de muur, ze staan net als de muur op venige grond en er zitten nogal grote afstanden tussen de steunberen: 30,60 m tussen F40 en F38 en 42,40 m tussen F38 en F24. Ook op de andere delen van het tracé is gezien dat F1 naar buiten helt, maar daar zijn geen steunberen of uitbraaksporen ervan waargenomen. De steunberen kunnen hooguit een tijdelijke oplossing zijn geweest. In 1614 werd dan ook geconcludeerd dat de muur vervangen moest worden.

5.1.4 De zeventiende eeuwse muur

Van Thienen en Bolyn geven in een tekst bij hun inmeting uit 1614 aan dat de muur aan de huidige Parklaan op sommige delen 1 of 1,5 voet naar buiten helt 'en bijna 2 voet op een hoogte van 22 voet'.²¹ Dat is zo'n 60 cm op een hoogte van 6,60 m. Ze concluderen dan ook dat dit stuk muur binnenkort zal instorten. Of het zover is gekomen is niet bekend, wel is tijdens het onderzoek veel van de vernieuwde stadsmuur uit de eerste helft van de zeventiende eeuw teruggevonden (zie de paars gekleurde delen op de bijlage). De verschillende delen konden gekoppeld worden door hun bijzondere steenformaten, die ook gebruikt zijn om de delen te dateren. In de putten aan de stadzijde van de muur kon vastgesteld worden dat veel van de volledige muurdikte bewaard is gebleven.

Datering

Alle muurdelen die op de bijlage en andere afbeeldingen als zeventiende eeuws aangemerkt worden hebben baksteenformaten die gewoonlijk niet in de zeventiende



Afb. 12. Put I:
F40, richting ZW.



Afb. 13. Put I:
F 38, richting NO.



Afb. 14. Put I:
F24, richting W.

eeuw te verwachten zijn: 23,1-24,2x10,4-11,2x4,6-5,1. Deze formaten zouden normaal op muurwerk van rond 1400 duiden, maar er is al betoogd dat al het opgaand muurwerk boven F1 van na 1614 moet zijn, omdat het om een schuin oplopende muur gaat. Door de hoeveelheid stenen en omdat het gaat om hele stenen zonder herkenbare oudere mortelaanslag kan het haast niet om hergebruikt materiaal gaan. Deze grote formaten zijn al eerder aangetroffen, in de bastions Maria, Deuteren en Anthonie, allen gebouwd tussen 1614 en 1624.²² Het lijkt erop dat in deze tijd voor grote projecten grotere stenen dan gebruikelijk werden besteld.

Deze fase kon ook gedateerd worden door vondstmateriaal uit de insteek van F5 die is weergegeven op afbeelding 5.²³ Het aardewerk dat hier werd aangetroffen heeft een looptijd van 1500 tot 1650, maar omdat bekend is dat hier in 1614 nog geen schuin oplopende muur stond kan de depositietijd vastgesteld worden tussen 1614 en 1650. Op het moment dat deze insteek getekend werd waren alle kabels en leidingen omgelegd, waardoor een profiel op de stadzijde van de muur getekend kon worden. Tijdens het huidige onderzoek is geprobeerd ook op andere locaties zo'n profiel aan te leggen, maar door beplanting, kabels en leidingen en de nieuwe muurankers is dit niet gelukt (het gaat om put II, III en V, waarin wel muurwerk kon worden vastgelegd).²⁴

Toch blijft het de vraag of de muur vóór of na het beleg en de inname van de stad in 1629 is vernieuwd. De steenformaten kunnen erop wijzen dat dit in de periode 1614-1624 is gebeurd, tegelijk met de bouw van de bastions. Toch zou dan misschien verwacht kunnen worden dat er meer herstellingen te vinden zouden zijn van beschadigingen tijdens het beleg. Het is ook mogelijk dat de muur pas na 1629 is vernieuwd. Een argument daarvoor is dat in het uiterste noordoosten de oudste fase van de stadsmuur helemaal vervangen is door de zeventiende eeuwse (bij B51, P52 en B52). Het is bekend dat in 1629 een bres in de muur bij de Kruisbroedershekel is geslagen en het zou om dit stuk muur kunnen gaan.²⁵ Een andere verklaring voor de herstelling is dat de oudste fase van de stadsmuur op dit punt is gaan verzakken en in zijn geheel hersteld moest worden. Dit deel van de muur staat namelijk op de destijds waarschijnlijk nog niet goed ingeklonken grond van de gedempte stadsgracht die langs de tweede stadsmuur stroomde (een poer van de tweede stadsmuur is op de bijlage rechts van B52 te zien).

Het is mogelijk dat zich in de zeventiende eeuwse muur verschillende fases van voor en na het beleg bevinden die niet goed te onderscheiden zijn. Op een enkel punt is een mogelijke bouwnaad gezien: tussen F19 en F20 en tussen F23 en F5. De bakstenen van F20 en F23 zijn wat kleiner dan die van de overige zeventiende eeuwse muurdelen: 22-23x10-10,5x4,6 (dit geldt niet voor heel F20. Juist net ten noordoosten van de mogelijke naad met F19 zijn de stenen van F20 wel van het grote formaat). Ook de stenen van F10 en F41 zijn van het kleinere formaat, hoewel tussen F10 en F14 geen bouwnaad gezien is (en weer wel tussen F10 en F41, die hetzelfde formaat stenen hebben).

Misschien kan toekomstig archiefonderzoek een nauwkeurigere datering van de muurdelen uit de eerste helft van de zeventiende eeuw geven.

Het muurwerk

Duidelijk is dat de vernieuwing van de stadsmuur in de zeventiende eeuw ingrijpend was: de oude muur werd tot de bovenkant van de fundering afgebroken en de voorheen recht omhoog lopende muur werd nu met een schuinstand gebouwd.²⁶ Aan het tracé van de muur is niets veranderd.

De zeventiende eeuwse muur is aangetroffen op bijna het hele tracé, behalve ten zuidwesten van de Corneliushekel. De muur is overal direct op F1 geplaatst, zoals te

zien is op afbeelding 5. Vaak moest een varken²⁷ gemetseld worden om de bovenste baksteenlaag van F1 uit te vlakken en af en toe moest een boog van F1 hersteld worden (afb. 15). In deze onderste lagen zijn regelmatig ijsselsteentjes gebruikt en zelfs stukken dakpan.

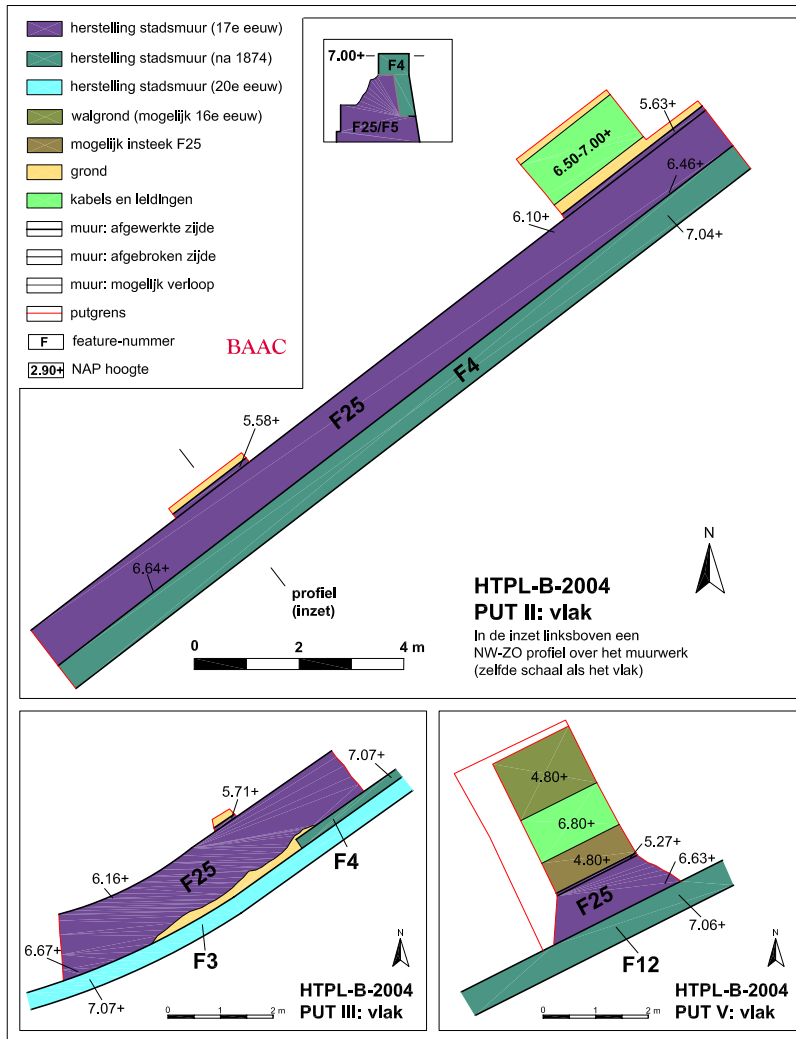


Afb. 15. Put I: boogherstellingen van B30, B31 en B32, richting ZW.

De schuinstand van de muur, vanaf de bovenkant van de funderingslagen tot aan de rollaag of de borstwering bovenaan de muur, bedraagt tussen de 43 en 52 cm, dat is circa 7°. De schuinstand zorgt ervoor dat de gronddruk van de wal veel beter beheerst kan worden. Op afbeelding 5 is ook te zien dat de muur middels versnijdingen aan de stadszijde een stevige verankering in de walgrond heeft en mede door de neerwaartse druk van de grond op de versnijdingen op zijn plaats wordt gehouden.

Niet alleen aan de veldzijde werden grote delen van de zeventiende eeuwse muur aangetroffen. Deze fase blijkt ook goed te zijn bewaard achter het muuroppervlak. In de putten II, III en V werd telkens de zeventiende eeuwse muur gevonden en deze bleek overal tot ruim 6,60 NAP+ te zijn bewaard, tot net onder het huidige maaiveld aan de stadszijde van de muur (afb. 16 en 17, zie ook afb. 5). De stadszijde van de muur bestaat niet uit zichtwerk. Zoals al gezegd gaat het om een bekledingsmuur, waartegen een aarden wal heeft gelegen.

Jongere fases dan de zeventiende eeuwse zijn vaak als een schil tegen de oudere muur gezet. Om plaats te maken voor de schil werd wat van het oppervlak van de muur weggekap. F4 is op die manier tegen F5 gezet, zoals te zien is op afbeelding 5. In hoofdstuk 4 werd al vermeld dat tijdens de restauratie gaten in de muur zijn geboord om muurankers te plaatsen en dat rond die boorgaten enkele stenen aan het muuroppervlak zijn weggehaald (afb. 18). Vaak kon op een diepte van 1 à 1,5 steen een oudere fase van de muur worden gezien en in alle gevallen waar het vastgesteld kon worden ging het om de zeventiende eeuwse fase. Deze fase bevindt zich achter het oppervlak van F12, F18, F2 en F4. Achter F28, F29, F30, F13 en F22 is op een diepte van 1 à 1,5 steen dezelfde muur te zien als aan het oppervlak. Achter delen van F28 en F29 is beton achter het oppervlak gezien en op dit deel van het tracé is waarschijnlijk weinig over van de zeventiende eeuwse muur (zie ook hoofdstuk 5.2).



Afb. 16. De aangelegde vlakken in put II, III en V.



Afb. 18. Put I: de stadsmuur bij F31 en F32 met daarin de gaten die tijdens de restauratie zijn uitgehakt voor het vastzetten van de muurankers, richting NO.



Afb. 17. Put III: richting N.

5.1.5 De muur na de Vestingwet

Na de zeventiende eeuw bleef de stadsmuur haar functie als verdedigingswerk behouden tot 1874. Op dat moment werd middels de Vestingwet besloten dat 's-Hertogenbosch haar vestingstatus verloor en dat de verdedigingswerken ontmanteld moesten worden. Maar omdat de muren om de stad ook een belangrijke waterkerende functie hadden, bleef het in de meeste gevallen bij het verlagen van de muren en wallen.

Ook de stadsmuur aan de Parklaan werd verlaagd en aangenomen kan worden dat het ging om het verlagen van de zeventiende eeuwse muur.

Al eerder werd beschreven dat de zeventiende eeuwse muur voor zover gezien aan de stadszijde tot zo'n 6,60 NAP+ bewaard is (dit is vastgesteld in put II, III en V). Op de bijlage is te zien dat de zeventiende eeuwse muur aan de veldzijde telkens wat dieper is weggebroken, wisselend van helemaal tot aan het voorland tot zo'n 1,5 meter onder de huidige bovenkant. Aan de veldzijde zijn vaak alleen de stenen aan het oppervlak weggehaald om plaats te maken voor de herstelling die als een schil tegen en deels op de oudere muur werd gezet. Na de verlaging van de zeventiende eeuwse muur werd de muur weer aangevuld tot de huidige hoogte van 7,00 tot 7,10 NAP+ en afgewerkt met een rollaag. Op de bijlage is te zien dat grote delen van het huidige muuroppervlak bij de fase van kort na 1874 horen, het gaat om F30, F9, F12, F18 en F4. Hoewel F28 en F29 dezelfde hoogte en rollaag hebben behoren ze toch tot een latere herstelling. Hier is een betonnen muurkern aangebracht, waartegen aan de veldzijde een bakstenen bekleding is gemetseld (zie hoofdstuk 5.2).

Na het onderzoeken van de relaties tussen alle muurdelen moest geconcludeerd worden dat de zojuist beschreven fase van kort na 1874 de eerstvolgende is na de zeventiende eeuwse. Dat betekent dat er geen enkele fase tussen deze twee (meer) aanwezig is. Als de muur in de tussenliggende periode hersteld is, is daarvan niets meer

over in het huidige muuroppervlak.

De overige faseringen lieten zich soms wat moeilijker rangschikken. Waarschijnlijk zijn de muurdelen die op de bijlage omschreven zijn als 'herstellingen in ruwe machinale baksteen' als volgende fase aan te wijzen. Het gaat om F31, F8, F13, F15 en F21. Deze zijn niet noodzakelijkerwijs tegelijk aangebracht, maar voor zover kon worden achterhaald, wel allemaal ná het verlagen van de muren en vóór het plaatsen van de borstwering. Deze borstwering is in de loop van de twintigste eeuw op sommige delen van de muur geplaatst. Het gaat om F33 en F6 op en bij het rondel en F51 aan het noordoosteinde van het tracé.²⁸ Tot de jongste fase behoren de muurdelen die op de bijlage terug te vinden zijn als 'herstellingen in vlakke machinale baksteen'. Het gaat om F7, F11, F17, F22, F3 en F2. De boogdichtzettingen van B50 en B51 hebben op de bijlage dezelfde kleur gekregen. Zij vormden vóór de restauratie van 2004 de jongste wijziging aan de muur en zijn bij de restauratie van de Kruisbroedershekel in 2001-2002 aangebracht. Tijdens de huidige restauratie bleek dat enkele muurdelen in zo'n slechte staat waren dat ze hersteld moesten worden; deze herstellingen zijn in dit onderzoek en in de bijlage niet opgenomen.



Afb. 19. Put I: de muur bij F8, F9 en F10 met P23 en B23, richting NW.

5.2 De Corneliushekel

Op de plattegronden van afbeelding 2 is te zien hoe aan de huidige Parklaan de Dommel een inlaat naar de stad heeft. Deze staat bekend onder de naam Corneliushekel en is genoemd naar de voormalige nabij gelegen St. Corneliuskapel.²⁹ De inlaat leidde naar de tak van de Binnendieze die bekend is als de Parkstroom. Gezien de naam zal de inlaat beschermd zijn geweest met een hekel - een boom of balk met ijzeren pinnen - en daarom niet bedoeld voor de doorgang van boten. Wanneer de hekel voor het eerst is aangelegd is niet bekend, maar waarschijnlijk is dit aan het einde van de veertiende of in de eerste helft van de vijftiende eeuw gebeurd. Op dat moment was de Vugtheruitleg nog niet ommuurd, maar voorzien van een aarden wal. Toch valt te verwachten dat de inlaat vanaf het begin uit een stenen construc-

tie heeft bestaan, want deze toegang tot de stad moest beschermd kunnen worden. Op de tekening van van Wijngaarden uit circa 1550 is de hekel nog net te zien, links van de top van de molen (afb. 10). Waarschijnlijk ging het vanaf het begin om een



Afb. 20. De Corneliushekkel voor de restauratie.

boogconstructie en was de doorgang van beperkte omvang; er hoefde alleen water door gelaten te worden. Er is geen vroegere opmeting van de hekel bekend dan uit 1873, maar het is mogelijk dat de afmetingen die hier worden gegeven altijd ongeveer gelijk zijn geweest. De doorstroomopening was op dat moment 1,48 m breed en 1,80 m hoog en de vloer was gelegen op 1,60 NAP+.³⁰ In 1880, kort na de Vestingwet, werd besloten de hekel afsluitbaar te maken. Hiervoor werd een natuurstenen constructie gemaakt waarin een houten schuif kon bewegen. Een deel van de aangrenzende stadsmuur werd vernieuwd en de doorgang door de muur en wal werd rechtgetrokken³¹. Tenslotte werd in 1949 de Parkstroom gedempt, waardoor de functie van de Corneliushekkel verviel. De natuurstenen doorgang en de schuif bleven wel aanwezig (afb. 20). Tijdens het onderzoek is gebleken dat van een oudere fase dan die uit 1880 waarschijnlijk erg weinig resteert. De hekel en omgeving zijn vrijgelegd tot een diepte van 1,20 NAP+ en het is dan ook niet uit te sluiten dat op een dieper niveau nog delen van een oudere fase aanwezig zijn. Wel zijn op ongeveer 7 meter ten noordoosten van de hekel enkele blokken natuursteen in de muur onder het voorland aangetroffen (F52, zie bijlage). Ze staan in verband met F32, een deel van de zeventiende eeuwse muur. Mogelijk was de muur destijds in de omgeving van de hekel voorzien van een natuurstenen plint, ter bescherming tegen het water.

De oudste teruggevonden fase van de hekel is F46 en dit moet de vernieuwde



Afb. 21. Put I: de Corneliushekkel met F46 en F28, richting ZW.

hekel uit 1880 zijn (afb. 21 en bijlage). De natuurstenen constructie voor de schuif is hierin aangebracht. Maar F46 is afgebroken tot een hoogte van circa 3,00 NAP+. Vervolgens zijn de natuurstenen onderdelen uit 1880 hergebruikt in een nogmaals vernieuwde hekel (F27). Een datering kan hier niet gegeven worden, maar is misschien via archiefonderzoek te achterhalen. Tegelijk met het vernieuwen van de bakstenen in (misschien alleen het muuroppervlak van) de hekel is een groot deel van de aangrenzende stadsmuur vervangen, het gaat om F28 en F29. Dit lijkt een ingrijpende operatie te zijn geweest. Bij andere muurdelen van na 1874 werd tijdens het onderzoek vaak achter het muuroppervlak de zeventiende eeuwse muur waargenomen (zie hoofdstuk 5.1.4). Bij F28 en F29 is op zo'n 20 tot 30 cm achter het muuroppervlak alleen dezelfde muur als aan het oppervlak of een betonlaag aangetroffen. De kans dat op dit gedeelte van het tracé nog een oudere fase van de stadsmuur aanwezig is lijkt erg klein.

Tijdens de bouw van F27 is waarschijnlijk niets veranderd aan de afmetingen van de hekel uit 1880, omdat de natuurstenen delen uit deze oudere fase hergebruikt zijn. De afmetingen blijken nagenoeg dezelfde als die van de hekel die in 1873 werd ingemeten. De huidige Corneliushekel heeft een doorstroombopening van 1,40 m breed en 2,00 m hoog en de drempel ligt op 1,70 NAP+.

5.3 Het rondeel aan de Parklaan

Op de kaart van Braun en Hogenberg is te zien dat zich ongeveer halverwege de hoektoren in het zuidwesten en de plaats waar de muur van de Vugtheruitleg de tweede stadsmuur raakt in het noordoosten een rondeel bevindt (afb. 2). Het is zeer waarschijnlijk dat bij de bouw van de muur rond 1500 ook het rondeel geplaatst is. Mogelijk is het huidige rondeel aanvankelijk een toren geweest, met verdiepingen en een dak. Op de al eerder genoemde tekening van van Wijngaarden uit circa 1550 zijn zulke torens getekend, maar het is niet duidelijk hoe betrouwbaar de tekening is (afb. 10). Op de plattegronden van Jacob van Deventer en Braun en Hogenberg uit respectievelijk circa 1545 en 1588 zijn geen torens afgebeeld. De reden hiervoor kan echter



Afb. 22. Put I: de oostkant van het rondeel en de stadsmuur, richting NW.

ook zijn dat rond het midden van de zestiende eeuw de torens werden omgevormd tot rondeel: ze werden gevuld met aarde en van hun dak ontdaan. Zo konden er kanonnen op geplaatst worden en door de vulling waren ze beter bestand tegen de inslag van kogels.

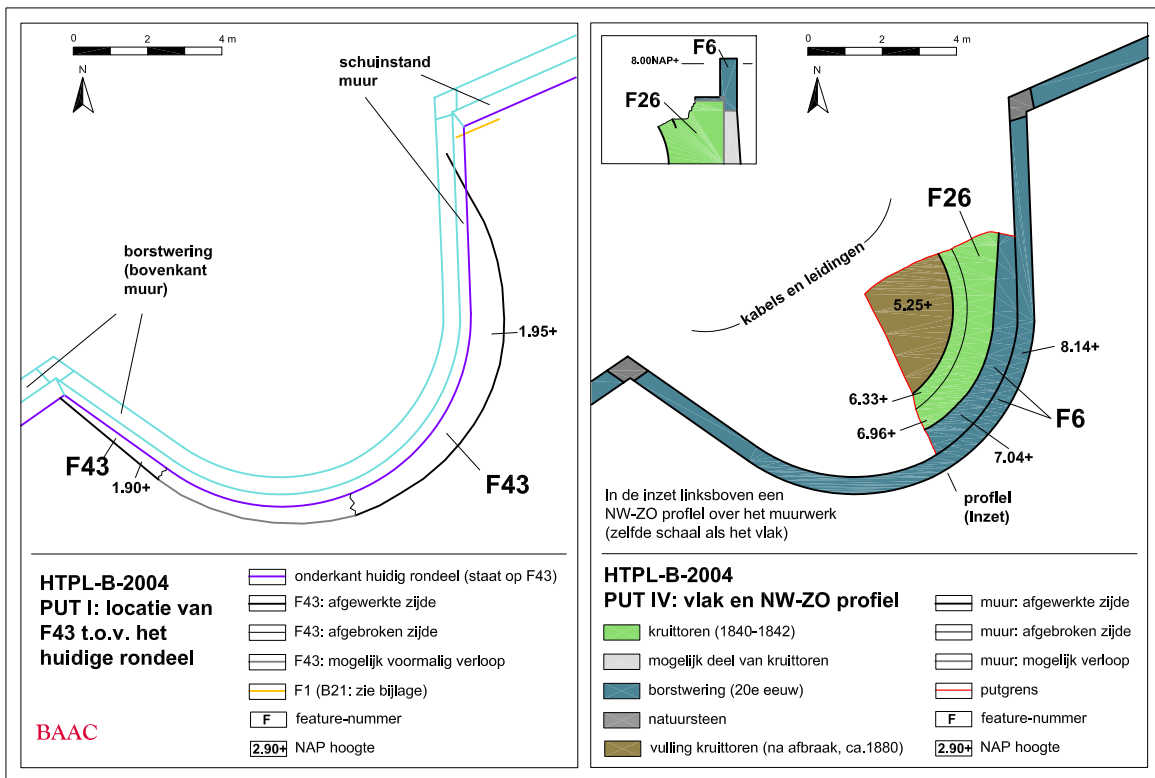


Afb. 23. Put I: de oostkant van het rondeel, richting Z.

Of het rondeel aan de Parklaan oorspronkelijk als toren is gebouwd valt niet te zeggen. Er is tijdens het onderzoek een deel van de fundering van een oudere fase teruggevonden. Het gaat om F43, waarvan de locatie is aangegeven op afbeelding 24 (zie ook afb. 22 en 23). Wat opvalt is dat F43 een wat gebruikelijkere vorm heeft voor een rondeel dan de huidige muur. De aanzetten van F43 moeten nagenoeg loodrecht op de stadsmuur hebben gestaan. Op afbeelding 22 is te zien hoe F43 onder het veel breder uitlopende huidige rondeel verdwijnt. Hierdoor kon niet worden vastgesteld of F43 in verband staat met F1 en dus tegelijk gebouwd is. Aan de westzijde kon deze relatie evenmin worden vastgesteld, omdat F1 hier vervangen is. Het is niet gelukt F43 op een andere manier te dateren; het voorland moest hier voor de restauratiewerkzaamheden al van tevoren diep weg worden gegraven, zodat er geen vondsten uit een eventuele insteek zijn geborgen. De steenformaten konden ook niet helpen deze fundering te dateren, omdat het om hergebruikt materiaal leek te gaan. Bovendien was het door de vele mortel en het kapotte metselwerk niet goed mogelijk steenformaten te nemen.

Alle bouwfases van het rondeel buiten F43 zijn voor zover kon worden vastgesteld van machinale baksteen en daarmee niet ouder dan negentiende eeuws. Een groot gedeelte van het huidige muuroppervlak behoort waarschijnlijk tot de verbouwing van het rondeel tot kruittoren, kort na 1840.

Tussen 1840 en 1843 werden vier muurtorens verbouwd tot kruittorens, waarschijnlijk naar aanleiding van het conflict met België. Het rondeel aan de Parklaan stond voortaan bekend als Kruittoren No. 2. Deze kruittoren werd in 1882 alweer deels gesloopt, waarbij het rondeel intact werd gelaten. Wegens eventuele toekomstige restauratieplannen is tijdens het huidige onderzoek een put aangelegd binnen het rondeel, om te onderzoeken hoeveel er nog behouden is van de kruittoren en eventuele oudere fases. Het gaat om put IV, te zien op afbeelding 24, 25 en 27. Hier werd direct



Afb. 24. Het ronddeel in put I en IV.

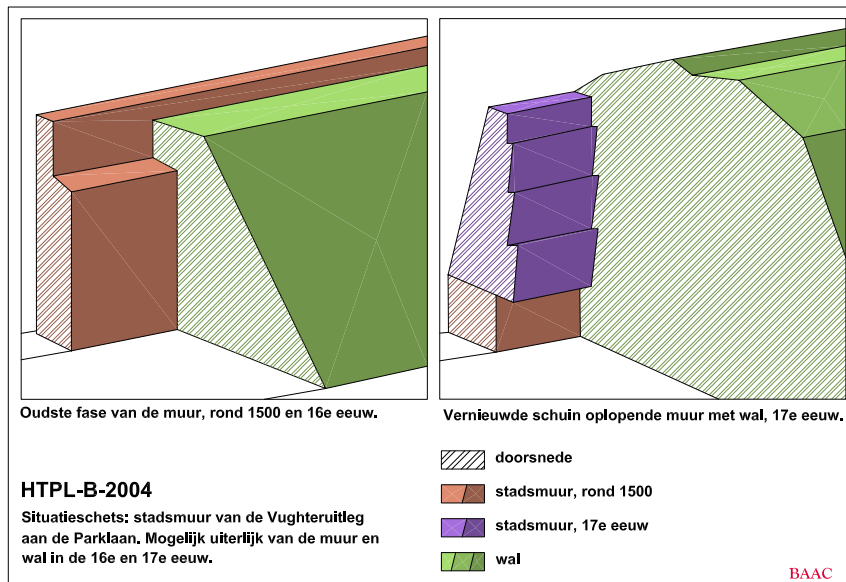
onder het maaiveld de stevige muur en het gewelf van de kruittoren teruggevonden. Het koepelgewelf is bewaard tot een hoogte van 6,33 NAP+ en gezien tot een diepte van 5,20 NAP+. De put kon door de aanwezigheid van kabels en leidingen en de geringe omvang niet verder uitgebreid en verdiept worden. Er is wel geboord om te proberen een vloerniveau te bereiken, maar op een diepte van 4,94 NAP+ werd een puinpakket aangetroffen waardoor niet dieper geboord kon worden en een vloerniveau niet is aangetroffen. Het is zeer goed mogelijk dat een groot deel van de kruittoren zich nog onder het voetpad en de straat bevindt.



Afb. 25. Put IV: de kruittoren in het ronddeel, richting Z.

6 Samenvatting

Tijdens het hier beschreven onderzoek kon worden vastgesteld dat onder het voorland nog veel bewaard is gebleven van de fundering van de eerste fase van de stadsmuur. Deze fundering bestaande uit poeren en bogen is op nagenoeg het hele onderzochte tracé nog aanwezig. Er kon worden geconcludeerd dat op deze locatie niet eerder dan aan het eind van de vijftiende eeuw een muur is gebouwd, mogelijk zelfs pas aan het begin van de zestiende eeuw. Daarvoor moet er sprake geweest zijn van een aarden omwalling, waarin vermoedelijk alleen de Corneliushekel van steen geweest is. Het gaat bij deze eerste fase om een recht oplopende muur waartegen aan de stadszijde waarschijnlijk de al eerder aangelegde wal lag. In de zestiende eeuw zijn tegen deze muur enkele steunberen geplaatst, om de druk van dit of een nieuw aangebracht wallichaam te keren. In de eerste helft van de zeventiende eeuw bleek de muur zodanig naar buiten te hellen en zo verzwakt dat het nodig was deze tot de bovenkant van de fundering af te breken om er een nieuwe, schuinstaande muur op te plaatsen. Het is niet duidelijk geworden of dit voor of na het beleg van 1629 gebeurde. Afbeelding 26 geeft een samenvatting van deze fases, waarbij enkele elementen zijn opgenomen die tijdens het onderzoek zijn vastgesteld (de recht oplopende oudste fase van de muur en de schuin oplopende zeventiende eeuwse vervanging die op de fundering van de oudste fase is gezet). Hieraan zijn enkele elementen toegevoegd die niet vastgesteld konden worden; het uiterlijk van de wallichamen en de vorm van de bovenkant van de oudste fase van de muur. Hiervan is tijdens het onderzoek niets aangetroffen; de bovenkant van de muur op afbeelding 26 is gebaseerd op die van de inmeting door van Thienen en Bolyn (afb. 11, bij 'No. 2').



Afb. 26. Verschillende fases van de stadsmuur in een vereenvoudigd model.

De eerstvolgende werkzaamheden waarvan muurdelen bewaard zijn gebleven zijn uitgevoerd in de negentiende eeuw. Na de Vestingwet van 1874 is de muur verlaagd en zijn delen van het oppervlak vernieuwd. Achter deze herstellingen, maar ook aan het oppervlak zijn grote delen van de zeventiende eeuwse muur behouden. Ook na het verlagen van de muren moest de muur (in de twintigste eeuw) nog meerdere malen hersteld worden, soms op ingrijpende wijze. In het opgaand muurwerk rondom de

Corneliushekel (F28 en F29) is waarschijnlijk niets meer van oudere fases aanwezig, hoewel dit niet met zekerheid is vastgesteld.

Ook van de Corneliushekel zelf werd weinig van een oudere fase teruggevonden. Wat is ingemeten, is de veranderde hekel uit 1880 en herstellingen uit de twintigste eeuw. De enige onderdelen die mogelijk met de hekel te maken hebben en ouder zijn dan negentiende eeuws, zijn enkele natuurstenen blokken die bij de zeventiende eeuwse muur horen iets ten noordoosten van de hekel.

Van het rondeel werd onder het voorland een oudere fase aangetroffen die mogelijk bij de eerste fase van de muur hoort. In het opgaand muurwerk lijken geen oudere dan negentiende eeuwse herstellingen aanwezig te zijn. Een deel hiervan behoort waarschijnlijk tot de kruittoren die tussen 1840 en 1843 in het rondeel werd aangelegd en in 1880 werd gesloopt. Tijdens het onderzoek werd een deel van het koepelgewelf van de kruittoren vrijgelegd. Hieruit bleek dat mogelijk een groot deel van de kruittoren nog onder het maaiveld van het rondeel en de Parklaan aanwezig zal zijn.

Gedeeltes van de muur konden met behulp van vondstmateriaal en baksteenformaten of door hun onderlinge relaties (relatief) worden gedateerd. Maar waarschijnlijk zouden de verschillende bouwfases, zeker de jongere, door middel van archiefonderzoek nauwkeuriger gedateerd en verklaard kunnen worden.

Noten

1. Gudde 1974, 50.
2. Gudde 1974, 59. Op de specifieke geschiedenis van de Vughteruitleg wordt in hoofdstuk 5 uitvoeriger ingegaan.
3. Exacte gegevens over de restauratie bevinden zich op de afdeling IB (Ingenieursbureau) van de gemeente 's-Hertogenbosch.
4. Hiervan bestaat een voorlopig verslag: Genabeek 2002.
5. Gudde 1974, 60.
6. Het is onwaarschijnlijk dat er vóór deze tijd al bebouwing was in het gebied, daarvoor was het veel te laag gelegen. Het gebied moest eerst opgehoogd worden.
7. Gudde 1974, 59.
8. Het gaat om de opgraving met de code HTKH. De volledige opgravingsgegevens bevinden zich bij de afdeling BAM, gemeente 's-Hertogenbosch. De informatie is terug te vinden via het vondstnummer HTKH XI-9-169.
9. Gudde 1974, 59: als noot 2.
10. Gudde 1974, 59.
11. Gudde 1974, 61.
12. Ook dit wordt in de stadsrekeningen vermeld: Gudde 1974, 61.
13. Voor steenformaten zie: Janssen 1986.
14. Het was niet mogelijk aan de hand van mortelaanslag te bepalen of het om hergebruikte stenen gaat. Door het redelijk slordige metselwerk zit op alle stenen in de fundering veel mortelaanslag.
15. Uit de insteken komen de vondstnummers 7, 19, 21, 71 en 110. Ook is gekeken naar de vondsten direct onder de bogen van F1: vondstnummers 2, 3, 22, 23, 24, 27, 28, 45, 112 en 115. Zie ook de vondstenlijst achterin het rapport.
16. Tijdens het onderzoek was het niet mogelijk/zinvol af en toe wat dieper te graven om de onderkant van de fundering vast te stellen, omdat de bronbemaling het grondwater niet verder kon wegpompen. Slechts een enkele keer kon met behulp van extra pompen een wat dieper gat gegraven worden en alleen als het nodig was voor de restauratiewerkzaamheden.
17. De planken onder P29 bevinden zich nog in situ. Dit geldt ook voor de palen tegen P33, maar hier is wel een houtmonster van genomen. Dit monster (vondstnummer I-1-30/F39) is nog niet gedetermineerd.
18. Deze inmeting is terug te vinden bij de afdeling BAM, gemeente 's-Hertogenbosch, onder de volgende code: HTKH, put XIV, tekening 34.
19. Hoekx 1979, 15-18.
20. De helling is ingetekend bij P3, P10, P12, P13, P30 en P37, maar is gezien bij poeren langs het hele tracé.
21. Hoekx 1979, 16.
22. Bastion Maria: 24,2-25,2x11,5-12,2x5,2 (hier zijn ook kleinere formaten aangetroffen, (Cleijne 2004a, 27). Bastion Deuteren: 23,8-25,8x11,3-12,2x4,6-5,3 (Cleijne 2004c, 21). Bastion Anthonie: 22,9-24,2x11,5-12,5x4,5-5,5 (Cleijne 2004b, 9).
23. Het gaat om vondstnummers van HTKH: XI-9-166 en XI-9-172.
24. Ten zuidwesten van het ronddeel kon zelfs niet het oudere muurwerk opgezocht worden, omdat de kabels en leidingen er boven liggen.
25. Gudde 1974, 123.
26. Aan het zuidwesteinde van het tracé is een deel van F1 nog een tijdlang tot een wat hoger niveau blijven staan, misschien achter de zeventiende eeuwse muur. Dit kwam al ter sprake in hoofdstuk 5.1.2 over het opgaand muurwerk van F1.
27. Varken: een metsellaag, meestal van geschifte, in de dikte afgekapte, bakstenen om muurwerk uit te vlakken.
28. Op een foto uit 1932 is de borstwering nog niet aanwezig. (Foto van blok 10.6, volgnr. 617, te vinden in het archief van de afdeling Bouwhistorie, onderdeel van BAM, gemeente 's-Hertogenbosch.)
29. Hoogma, D./B. Steketee 1996, 83. Zie ook: Willems, J.M.J./K. Emmens/A.H.M. Glaudemans 2002, 48.

30. Hoogma, D./B. Steketee 1996, 83.

31. Hiervan is een bestek bewaard uit 1880, werkarchief BAM, gemeente 's-Hertogenbosch.

Literatuur

- Cleijne, I.J., 2004a: *'s-Hertogenbosch. Westwal en St. Janssingel*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 03.066).
- Cleijne, I.J., 2004b: *'s-Hertogenbosch. Bastion Anthonie*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 03.186).
- Cleijne, I.J., 2004c: *'s-Hertogenbosch. Westwal/Sint Janssingel*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 04.060).
- Genabeek, R.J.M. van, 2002: *Kort verslag archeologisch onderzoek Kruisbroedershekel*, 's-Hertogenbosch (voorlopig BAAC rapport).
- Gudde, C.J., 1974: *'s-Hertogenbosch. Geschiedenis van vesting en forten*, 's-Hertogenbosch.
- Hoekx, J.A.M., 1979: De toestand van de walprofielen in 1614, *Boschboombladeren* 24, 15-18.
- Hoogma, D./B. Steketee, 1996: *'s-Hertogenbosch Waterstad. Een historische waterstaatkundige verkenning*, 's-Hertogenbosch.
- Janssen, H.L., 1986: Bricks, tiles and roofing tiles in 's-Hertogenbosch during the middle ages, in D. Deroeux (ed.), *Terres cuites architecturales au moyen age*, Arras, 72-93.
- Willems, J.M.J./K. Emmens/A.H.M. Glaudemans, 2002: *Vestingwerken 's-Hertogenbosch. Cultuurhistorische Inventarisatie*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 00.053).
- Zuylen, R.A. van, 1874: *Inventaris der archieven van de stad 's-Hertogenbosch; stadsrekeningen 1399-1800*, 's-Hertogenbosch.

Vondstenlijst

Hieronder een beknopte vondstenlijst met een deel van de uitgegeven vondstnummers (bij de overige vondstnummers gaat het om mortelmonsters). Deze nummers zijn bij de archeologische dienst van de gemeente 's-Hertogenbosch terug te vinden onder opgravingscode HTPL-B-2004. Naast het vondstnummer wordt de context omschreven waaruit de vondsten zijn geborgen (de locatie daarvan is met behulp van deze context en het putnummer terug te vinden op de afbeeldingen van de bijbehorende putten). Vervolgens wordt indien mogelijk een datering gegeven; het gaat dan om de looptijd. Tenslotte wordt het aantal geborgen fragmenten per vondstcategorie genoemd. De vondsten zijn gedetermineerd door drs. R.J.M. van Genabeek.

Uit de lijst valt op te maken dat in de insteek van F1 en onder de bogen van F1 regelmatig hoornpitten werden aangetroffen. Hoornpitten werden ook langs nagenoeg het hele tracé gevonden in de voor de restauratie weggehaalde grond van het voorland. Deze hoornpitten duiden op de aanwezigheid van leerlooierijen in het stadsdeel nabij de muur, zeker voor en tijdens de bouw van de muur en zeer waarschijnlijk ook daarna.

vondstnr.	context	datering	aardewerk	bot	overig
I-2-1	voorland	1600-1650	4		7 pijp, 1 dakpan
I-1-2	onder boog F1	1250-1500	1		1 plavuis
I-1-3	onder boog F1	1300-1500	1		
I-7-7	insteek F1	1300-1500	6	1	
I-0-8	aanleg	n.v.t.		3 hoornpitten	
I-0-9	aanleg	1600-1800	2		
V-14-12	onduidelijk	1450-1550	5	2	1 spijker
V-14-13	walgrond	1500-1600	6	4	1 sintel
V-14-14	walgrond	1500-1625	2		
V-14-15	onduidelijk	1300-1500	1	1	1 paternosterafval
V-14-16	onduidelijk	1300-1500	2		
V-14-18	onduidelijk	1300-1525	1	1	
I-1-19	insteek F1	1400-1550	1	1	1 sintel
I-1-20	onder boog F1	1300-1500	1		
I-0-21	tegen F1	1400-1600	1		
I-1-22	onder boog F1	1250-1500	1	1	
I-1-23	onder boog F1	1350-1550	1	4	
I-1-24	onder boog F1	1400-1550	1		
I-1-27	onder boog F1	1300-1600	1		
I-1-28	onder boog F1	1300-1400	4		
I-1-45	onder boog F1	1350-1550	1	1	
I-23-71	insteek F1	1475-1650	16	3 hoornpitten	1 lei, 5 baksteen
I-1-105	insteek F1	n.v.t.		3 hoornpitten	
I-1-110	insteek F1	1300-1500	8	3 hoornpitten	3 bouwkeramiek
I-1-112	onder boog F1	1450-1550	15	1 hoornpit	
I-1-115	onder boog F1	1400-1500	7	1 hoornpit	
I-1-120	onder boog F1	1400-1525	4		1 daktegel

Lijst van steenformaten

Hieronder een lijst van de genomen baksteenformaten.

Waar het gaat om machinale baksteen is een **m** toegevoegd achter het F-nummer.

Verder zijn enkele faseringen in machinale baksteen gegroepeerd weergegeven, evenals de steenformaten van HTPL-B-2003.

F-nrs	lengte	breedte	dikte
1 groot	22,5-23,5	11,0-12,0	5,5-6,5
1 klein	20,0-20,7	9,5-10,5	4,3-4,8
5	23,3-24,1	10,8-11,4	4,9
10	22,0-23,0	10,4	4,6
14	23,0	10,5	4,6
16	23,4-24,1	11,0	5,0
19	23,0	11,0	5,0
20	22,5	10,6	4,6
20	23,1-23,9	10,2-11,2	4,8-5,1
23	22,6	10,0	4,6
24	20,2-20,6	9,8-10,2	4,4
25	22,8-24,6	10,6-11,6	4,8-5,8
26 m	22,8	10,2	4,8
27/28/29m	20,4-20,8	8,8-9,3	4,6-4,8
32	23,4-24,4	10,8-11,2	4,6-4,9
38	20,4-21,4	10,4	4,8
40	21,5	10,0-10,3	4,9-5,2
41	22,0	10,5	4,5
46 m	20,5-21,5	9,6	4,6-5,0
47	23,8	11,2	5,1

F-nrs	lengte	breedte	dikte
herstellen en verlagen van de muur			
4 m	21,5-22,0	10,5-11,0	4,3-4,8
12 m	22,1-22,4	10,2-10,5	4,6-4,8
18 m	21,9	10,7-11,0	4,3-4,7
30 m	21,8-22,4	10,2-10,8	4,8
herstelling in ruwe machinale baksteen			
8 m	22,0	10,1-10,6	5,0
13 m	20,2-20,5	9,3	5,3
15 m	20,0-20,6	9,8	4,0-4,2
21 m	20,0	9,2	5,0
31 m	20,8	9,6	5,4
HTPL-B-2003			
7	20,5-21,5	10,0-10,5	4,2-4,7
8	24,4-25,4	11,4-12,2	5,2-6,2

hier
A3 pagina
invoegen