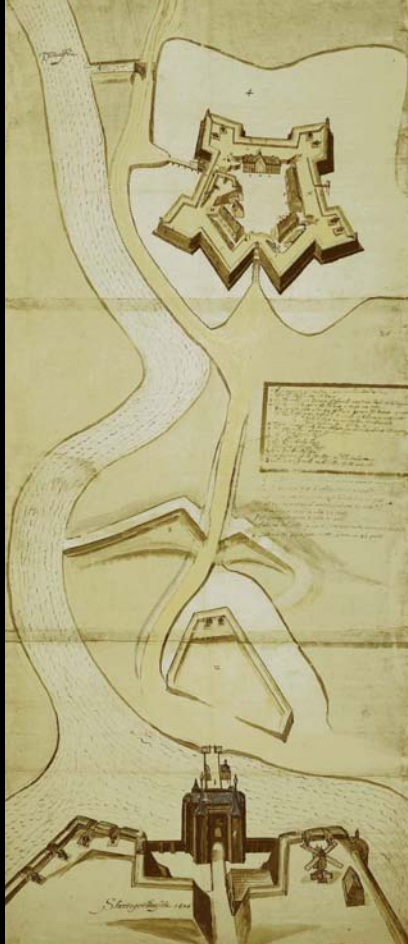


's-Hertogenbosch Fort Sint Antonie



Archeologische begeleiding

drs. I.J. Cleijne

Mei 2006
BAAC rapport 05.290



Bouwhistorie
Archeologie
Architectuurhistorie
Cultuurhistorie

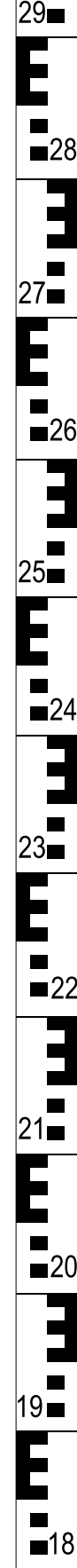
BAAC bv

's-Hertogenbosch Fort Sint Anthonie

Archeologische begeleiding

drs. I.J. Cleijne

Mei 2006
BAAC rapport 05.290



Bouwhistorie
Archeologie
Architectuurhistorie
Cultuurhistorie

BAAC bv

Colofon

ISBN:	90-5985-518-3
Auteur:	drs. I.J. Cleijne
Redactie:	drs. R.J.M. van Genabeek
Veldwerk:	drs. J.J. Arts
Afbeeldingen:	drs. I.J. Cleijne drs. F.C. Schipper (BAM)
Dendrochronologisch onderzoek:	drs. A. Hemmes
Houtdeterminatie:	ir. S. van Daalen
Copyright:	Gemeente 's-Hertogenbosch/ BAAC bv 's-Hertogenbosch

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

BAAC bv

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

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

Bergsingel 81-87
7420 AA 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 fort Sint Anthonie	6
3 Vraagstelling	8
4 Werkwijze	11
5 Resultaten	12
5.1 Fase A: de oudste fase van het fort	12
5.2 Fase B en C: herstellingen en verstevigingen voor 1886	14
5.3 Fase D en E: herstellingen na 1886	15
6 Samenvatting	16
7 Noten	17
8 Literatuur	17
9 Vondstenlijst	18
10 Lijst van steenformaten	18
Bijlage: verslag dendrochronologisch onderzoek	

Inleiding

In opdracht van de afdeling Bouwhistorie, Archeologie en Monumenten (BAM) van de gemeente 's-Hertogenbosch heeft tussen 29 september en 14 oktober 2005 een kort onderzoek plaatsgevonden aan fort Sint Anthonie, onderdeel van de vestingwerken van de stad 's-Hertogenbosch. Het onderzoek bestond uit een archeologische begeleiding bij het technisch onderzoek door het Ingenieursbureau (IB) van de gemeente 's-Hertogenbosch. Tijdens dit technisch onderzoek werd de staat van het muurwerk van het fort onderzocht, voorafgaand aan de restauratie ervan.

De vraagstelling van het archeologisch deel van het onderzoek hield zowel verband met de aanlegdiepte, de fasering en de opbouw van het muurwerk van het fort, als met de planvorming rondom de restauratie.

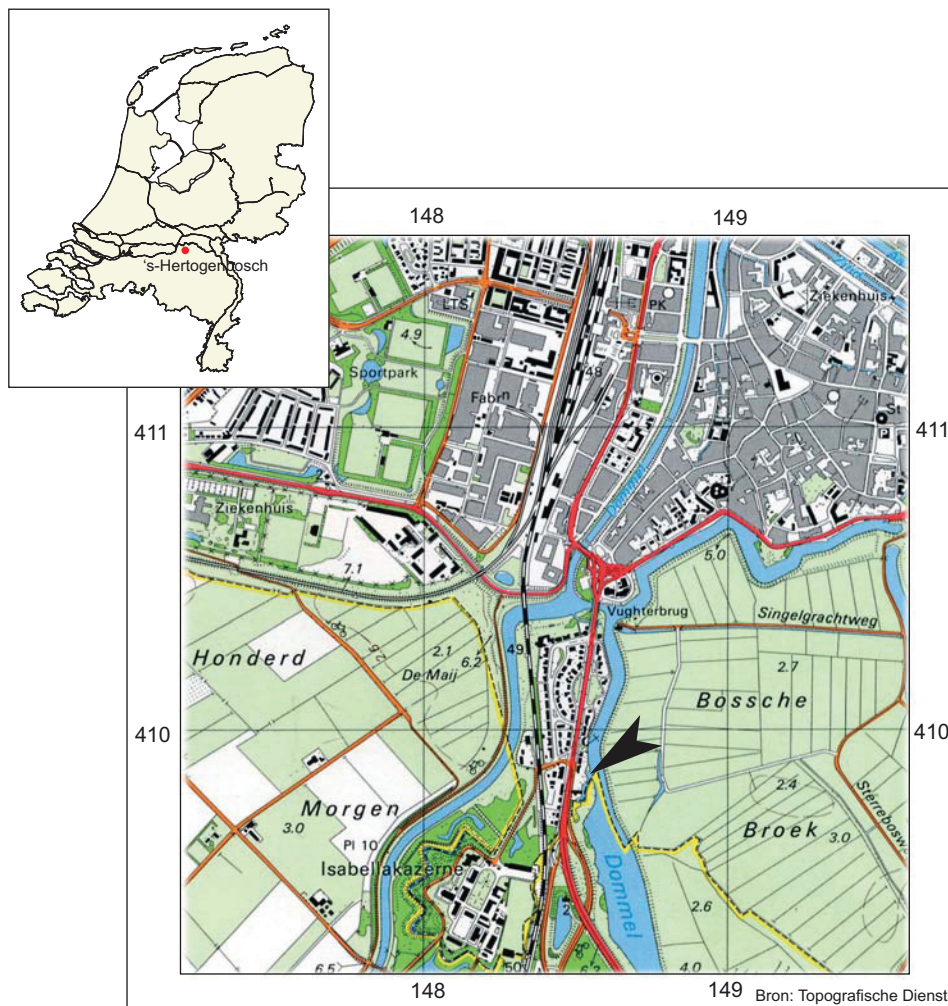
Het onderzoek gebeurde in het kader van het project Restauratie Vestingwerken van de gemeente 's-Hertogenbosch. Het werd uitgevoerd door J. Arts van het bureau BAAC bv en vanuit de gemeente begeleid door E. Nijhof. De documentatie en materiële vondsten zijn overgedragen aan de archeologische dienst (BAM) van de gemeente.

1 Het onderzoeksgebied

De natuurlijke ondergrond van het onderzoeksgebied bestaat uit een noord-zuid lopende dekzandrug, met ten oosten en westen daarvan een vlakte van deels verspoeld dekzand, die in het oosten vervlakt is door veen.

Het onderzoeksgebied is gelegen buiten de stadsmuren van de vestingstad 's-Hertogenbosch, ten zuiden van de voormalige Vugtherpoort. Het gaat om een restant van een fort dat hier kort na 1597 ter verdediging van de stad is aangelegd. Van het fort zijn nog enkele delen herkenbaar in het landschap. Het gebied ten oosten van het fort is laaggelegen en hier stroomt de rivier de Dommel, die bij een normale waterstand een hoogte van circa 2,75 +NAP heeft. De Dommel fungeerde als gracht om het fort en aan deze zijde steken de muren van het fort nog enkele meters boven de rivier en het aangrenzende landschap uit. Het maaiveld in het centrale deel en ten westen van het fort ligt veel hoger. De bovenkant van de – mogelijk verlaagde – muren van het fort bevindt zich tussen 5,80 en 6,20 +NAP, het maaiveld binnen het fort en ten westen ervan ligt tot enkele decimeters daarboven. Het terrein van het fort is momenteel deels bebouwd en wordt doorkruist door de Vugtherweg.

Het onderzoeksgebied beperkte zich tot het noordoostelijke bastion en de hier aan de zuidelijke zijde aangrenzende courtine van het fort. Het onderzochte deel is tegenwoordig in gebruik als park.



Afb. 1. Situering van het onderzoeksgebied.

Administratieve gegevens:

Gemeente:	's-Hertogenbosch
Toponiem:	Fort Sint Anthonie
Centrumcoördinaten:	148.530 / 409.830
Opgravingscode:	HTAN
Opdrachtgever:	Gemeente 's-Hertogenbosch, afdeling BAM
Bevoegd gezag:	Gemeente 's-Hertogenbosch
Uitvoering:	Bureau voor Bouwhistorie, Archeologie, Architectuur- en Cultuurhistorie (BAAC bv)

2 Korte geschiedenis van fort Sint Antonie

Fort Sint Antonie is gebouwd op een dekzandrug, een van nature hoger gelegen deel in een laaggelegen, moerasachtige omgeving.^a Vanaf de stichting van de vestingstad 's-Hertogenbosch aan het eind van de twaalfde eeuw lag op deze dekzandrug de weg tussen de stad en Vught en ontstond er lintbebouwing aan de weg. In de zestiende eeuw, toen 's-Hertogenbosch eerst bedreigd werd door de Gelderse en later door de Staatse troepen, bleek het noodzakelijk deze bebouwing te verwijderen om vanuit de stad een beter zicht op de omgeving te hebben. Om de stad en de toegangsweg beter te kunnen bewaken en verdedigen en om de vijand op afstand van de stadsmuren te houden werd in 1597 besloten fort Sint Antonie te bouwen. Het fort wordt ook wel aangeduid als Sint Anthoniusschans of Kleine Schans (na de bouw van het grotere fort Isabella in 1618, ten zuidwesten van fort Sint Antonie).

Fort Sint Antonie werd aangelegd op de Vughterweg, ongeveer zevenhonderd meter buiten de Vughterpoort, op de plaats waar zich voorheen slagbomen bevonden. De grondvorm van het fort bestond uit een vijfhoek, waarvan op vier punten een bastion werd geplaatst (zie afb. 2 en 3). Aan de noordzijde bevond zich geen bastion, hier kon men via een brug vanaf de Vughterweg het fort betreden. Via een brug aan de zuidzijde van het fort kon men de Vughterweg weer bereiken. Voor de omgrachting van het fort werd een aftakking van de Dommel gegraven. Het fort werd binnen de muren met aarde gevuld en op de muren werden wallen aangelegd om kanonnen op te kunnen plaatsen. Binnen de wallen werden kazernes gebouwd.

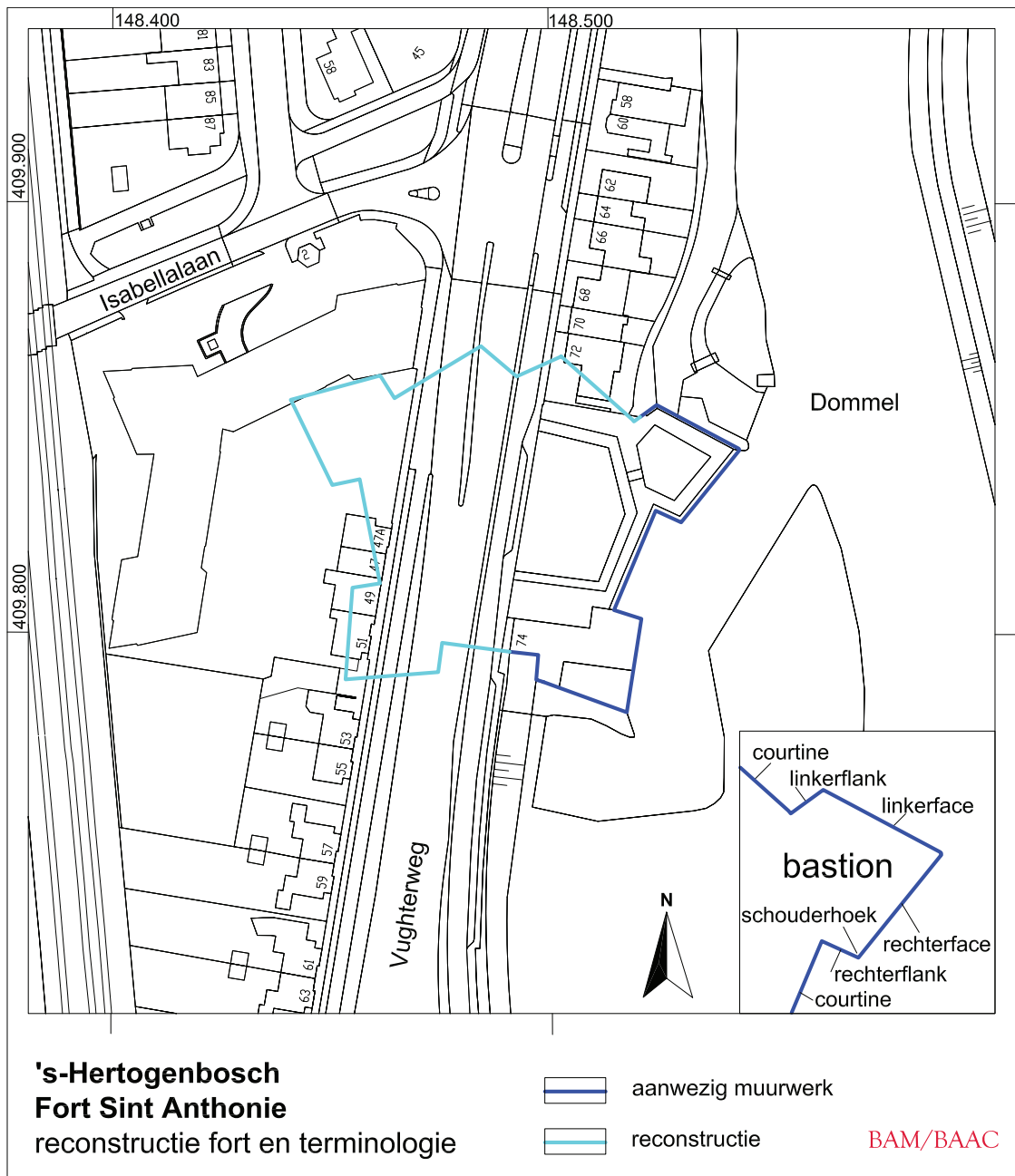


Afb. 2. Een weergave van fort Isabella en fort Sint Antonie (links) en loopgraven tussen het noordelijk deel van fort Sint Antonie en de Vughterpoort (rechts) op een ets door Prempart uit 1630. Op beide afbeeldingen geeft een pijl het noorden aan.

Vanuit het fort lukte het tijdens het beleg van 1629 een tijdlang om de Staatse troepen weg te houden bij de stadsmuren, totdat het fort op 19 juli toch ingenomen werd, waarna ook de stad bereikt kon worden. Na deze periode bleef het fort zijn functie behouden. Regelmatig werden rapporten over het verval van de muren van het fort opgesteld. Toch lijkt het erop dat tot in de negentiende eeuw geen grote restauratiewerkzaamheden werden ondernomen, behalve het slechten van de borstweringen in 1757. In 1806 en 1810 werd in rapporten opgemerkt dat de muren van het fort op instorten stonden. Toch is onduidelijk of er toen onmiddellijk herstellingen hebben plaatsgevonden. Het is mogelijk dat ten tijde van de Belgische Opstand, tussen 1830 en 1839, het noodzakelijk werd geacht het fort te herstellen. Ook is er sprake van een herstelfase in 1870, hoewel niet duidelijk is wat deze

herstellingen inhielden.

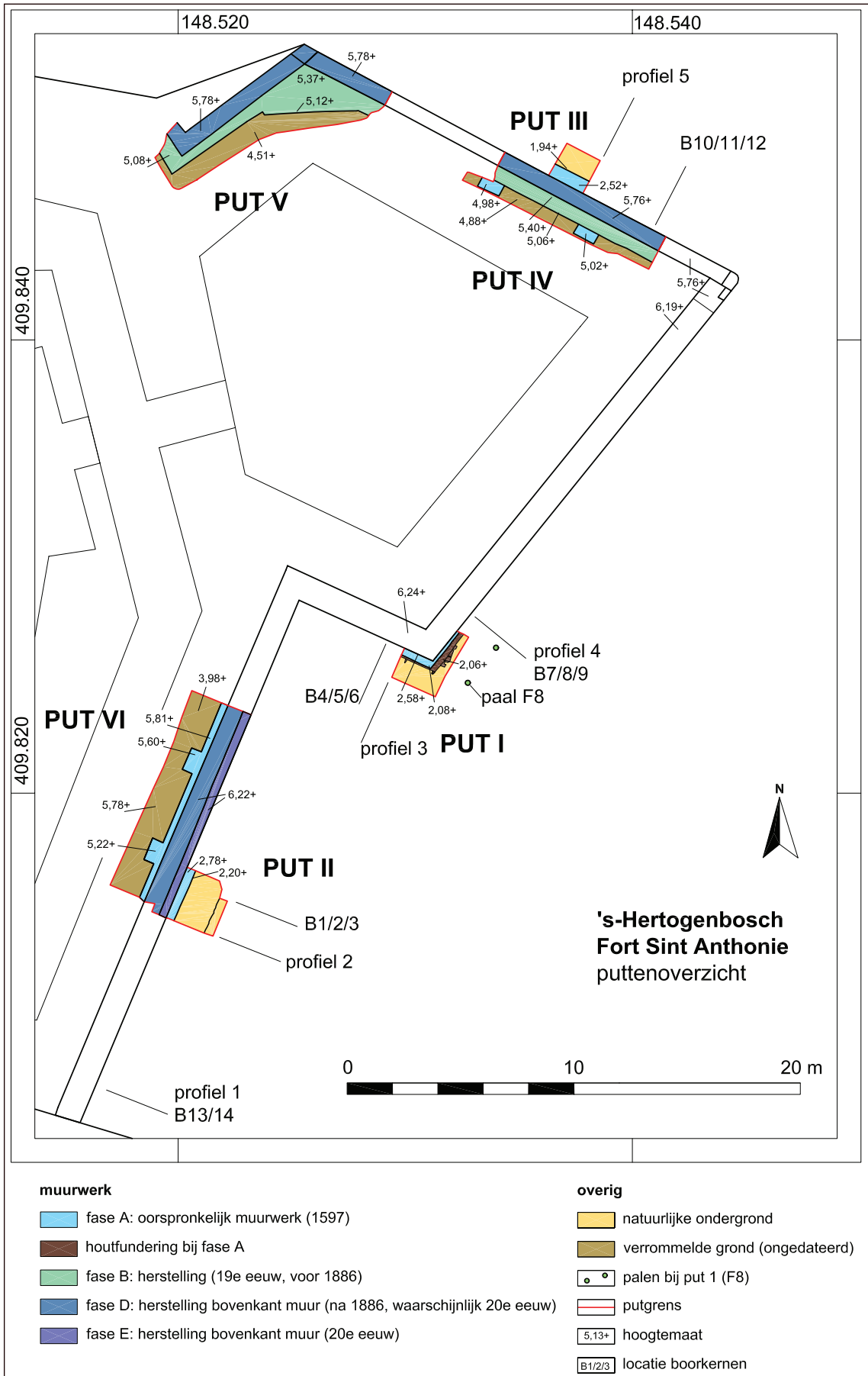
In 1886 werd het fort, in navolging van de Vestingwet van 1874, van zijn militaire functie ontdaan. Een jaar later werden de twee westelijke bastions geslecht en een deel van de gracht gedempt om plaats te maken voor een verbrede Vughterweg.^b De twee oostelijke bastions bleven bestaan als waterkering en om het hoogteverschil tussen de Dommel en de Vughterweg te overbruggen.



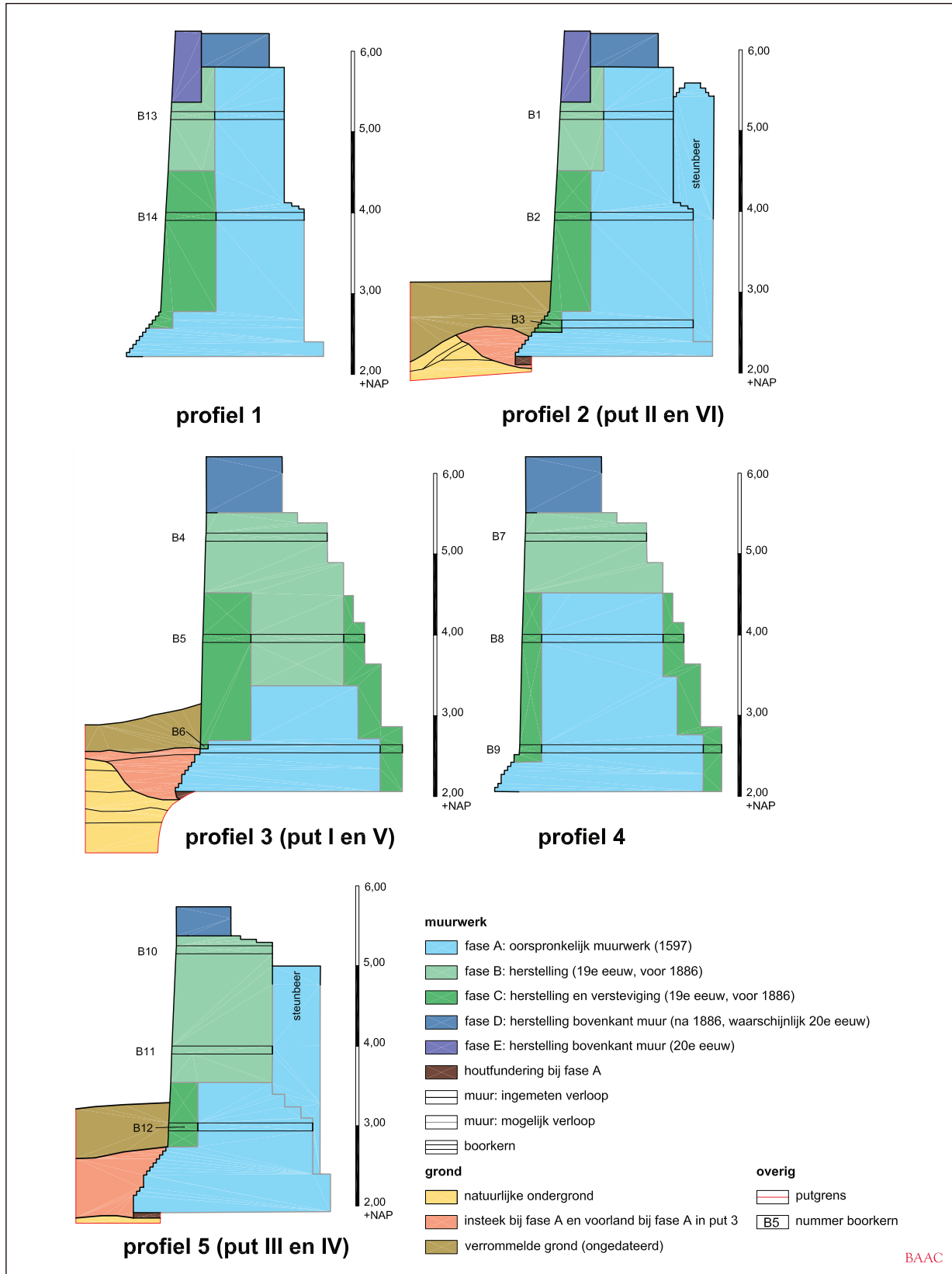
Afb. 3. Een reconstructie van het gehele fort en de benaming van de onderdelen van het muurwerk in het onderzoeksgebied.

3 Vraagstelling

De vraagstelling van dit korte onderzoek hield verband met zowel de geschiedenis van het fort Sint Anthonie als de planvorming rondom het project Restauratie Vestingwerken. Doel was vooral om inzicht te krijgen in het muurwerk van het fort. Daarbij ging het om het vaststellen van de funderingswijze en de aanlegdiepte van het muurwerk en om de omvang ervan (zoals de dikte van de muur en het verloop daarin en de eventuele aanwezigheid van steunberen). Daarnaast zouden faseringen in het muurwerk vastgelegd kunnen worden en gekeken kunnen worden naar de staat van het muurwerk.



Afb. 4. Het onderzoeksgebied met een overzicht van de aangelegde putten en de locaties van profielen en boorkernen die opgenomen zijn in afbeelding 5.



Afb. 5. Profielen en boorkernen (de locaties zijn aangegeven op afbeelding 4). Profiel 2, 3 en 5 zijn tijdens het onderzoek ingemeten en later is de informatie uit de boorkernen eraan toegevoegd. Profiel 1 en 4 zijn deels overgenomen van respectievelijk profiel 2 en 3 om de boorkernen weer te geven. De steunberen bij profiel 2 en 5 zijn projecties van nabij de ingemeten profielen aanwezige steunberen. De veldzijde van de muur bevindt zich telkens links.

4 Werkwijze

De graafwerkzaamheden tijdens dit onderzoek werden uitgevoerd in opdracht van het Ingenieursbureau. Na aanleg van de putten werd het vrijgelegde muurwerk ingemeten. Voor put I, II en III aan de veldzijde van het fort, waar de Dommel langs het voorland stroomt, werden eerst damwanden geslagen. Daarbinnen werd de grond verwijderd, waarbij wel een profiel op het voorland bleef staan ter documentatie. Put IV, V en VI aan de binnenzijde van het fort werden aangelegd tot een diepte van gemiddeld 1,5 m onder de bovenkant van de muur. Het muurwerk dat tot op deze diepte werd aangetroffen is ingemeten. Alleen in put VI is ter hoogte van een steunbeer de put daarna nog verdiept.

Door het Ingenieursbureau van de gemeente is tijdens het onderzoek op vijf locaties een reeks boven elkaar liggende horizontale boringen door de gehele muurdikte gezet. De faseringen en muurdiktes die uit de boorkernen af te lezen waren zijn bij de onderzoeksresultaten betrokken en weergegeven op afbeelding 5.

Van de aangelegde putten werden de vlakken en relevante profielen gefotografeerd en getekend in schaal 1:20 en ingemeten aan de bovenzijde van de muren van het fort. De vondsten zijn zoals gebruikelijk geborgen, achterin het rapport bevindt zich een beknopte vondstenlijst.

Leeswijzer

Afbeelding 4 geeft een overzicht van de aangelegde putten en het daarin aangetroffen muurwerk. Verder is op deze afbeelding aangegeven waar zich de op afbeelding 5 weergegeven profielen en boorkernen bevinden. De profielen 2, 3 en 5 zijn in het veld ingemeten profielen, waarin later de resultaten van nabij genomen boringen zijn geprojecteerd. Voor de profielen 1 en 4 zijn de veldtekeningen van respectievelijk profiel 2 en 3 overgenomen, waarin vervolgens de resultaten van de boringen zijn geplaatst.

5 Resultaten

De resultaten van het onderzoek aan fort Sint Antonie laten zich het best per aangetroffen bouwfase beschrijven. Daarbij zal worden vermeld in welke putten deze faseringen terug te vinden zijn, waarbij met name afbeelding 4 en 5 besproken zullen worden.

5.1 Fase A: de oudste fase van het fort

Het oorspronkelijke muurwerk van het fort, uit 1597 of enige jaren later, is aangetroffen in put I, II, III, IV en VI.

Aan de veldzijde van de muur is in put I, II en III een insteek waargenomen, waaruit in één geval een scherf is geborgen.^c Het gaat om een wandscherf van een Schnelle met applique (een gedecoreerde drinkbeker van steengoed) met een datering in het laatste kwart van de zestiende eeuw; kort voor de bouw van het fort. De insteek is door enkele venige grondlagen gegraven. Ter hoogte van de onderkant van de insteek bevindt zich telkens iets lemig zand met een inspoeling van humeus tot venig zand.

De insteek bij het muurwerk is overal tot aan de bovenste versnijding bewaard gebleven, waardoor het vermoeden ontstaat dat tegen de muur altijd een voorland heeft gelegen. De breedte van de vulling van de insteek in put III doet eveneens aan een restant van een voorland denken.

Ter fundering van de muur is een raamwerk van liggende balken gemaakt, te zien op afbeelding 7, de houtsoort is grove den.^d Omdat het in sommige gevallen om aangepunte palen gaat, die hier vlak op de bodem van de insteek zijn gelegd, zou het deels om hergebruikt hout kunnen gaan. Op deze balken zijn planken van 2 tot 3 cm dikte gelegd. Hierop zijn de funderingslagen van de muur aangebracht. De aanlegdiepte ligt overal rond de 2,00 +NAP en op dit niveau bedraagt de muurdikte ongeveer 2,40 m.^e Tot een hoogte van circa 2,80 +NAP heeft de muur aan de veldzijde een aantal kleine versnijdingen waardoor de muurdikte met zo'n 40 cm afneemt. Waarschijnlijk hebben de funderingslagen van de muur aan de binnenzijde op sommige delen van het tracé eveneens enkele versnijdingen, in ieder geval is de totale muurdikte op 2,80 +NAP 1,80 tot 2,00 m.

Het hoogst bewaarde punt van het primaire muurwerk bevindt zich op 5,80 +NAP (put VI) en hier bedraagt de huidige muurdikte circa 1,40 m. Waarschijnlijk zal de oorspronkelijke muurdikte hiervan niet veel afgeweken zijn, uitgaande van een ongeveer gelijk gebleven schuinstand van de veldzijde van de muur die nu gemiddeld 4° bedraagt. Dat wil zeggen dat het verloop van de muurdikte zich vooral aan de binnenzijde van de muur bevindt.

Het is moeilijk te achterhalen wat de oorspronkelijke hoogte van de muren van het fort is geweest. Het is niet noodzakelijk dat de muren (veel) hoger waren dan de huidige. De huidige bovenkant ligt op zo'n 6,00 +NAP, waarmee het hoogteverschil met het Bossche Broek ook nu nog zo'n 3 m bedraagt. Bovendien bevonden zich op de muren nog de aarden wallen waarop de kanonnen geplaatst werden.

Op de locaties in het opgaand muurwerk waar steenformaten genomen konden worden gaat het om stenen met afmetingen van 23,5-25,0x11,3-12,3x4,6-5,4. Deze formaten zouden normaal op muurwerk van rond 1400 duiden, maar ook tijdens eerder onderzoek aan onderdelen van de vestingwerken zijn soortgelijke grote steenformaten bij veel later te dateren muurwerk aangetroffen.^f Het lijkt erop dat voor



Afb. 6. Put I, overzicht (richting N).



Afb. 7. Put I, fundering (richting NO).

grote projecten grotere stenen dan gebruikelijk werden besteld. In de funderingslagen komen ook kleinere, hergebruikte stenen voor met afmetingen van 20,0x10,0x4,5-5,0; een gangbaarder formaat in de zestiende eeuw. Het muurwerk is gemetseld met tras; mortel met toevoeging van vermalen natuursteen.

In put IV en VI zijn aan de binnenkant van de muur steunberen aangetroffen die in verband staan met het oorspronkelijk muurwerk van het fort en tot dezelfde fase behoren. De afstand tussen de steunberen, hart op hart gemeten, bedraagt 4,15 m in put IV en 3,90 m in put VI. De steunberen steken 46 tot 52 cm uit de muur en hebben een breedte van 1,00 tot 1,05 m. Tot een diepte van 4,00 +NAP zijn geen versnijdingen waargenomen. Drie van de vier aangetroffen steunberen zijn bewaard gebleven tot een hoogte van circa 5,10 +NAP, één steunbeer is tot een hoogte van 5,60 +NAP bewaard gebleven (afb. 8). Op deze hoogte is te zien dat de steunbeer versnijdingen heeft en zich naar boven toe verjongt. Mogelijk kwamen de steunberen niet tot aan de bovenkant van de muren van het fort.

De steunberen zijn aangetroffen in de courtine en de linkerface van het bastion. Het is aannemelijk dat ook aan de overige courtines en faces van het fort steunberen zijn gemetseld. In put V, in de linkerflank van het bastion, is geen steunbeer aangetroffen. Het is echter niet uitgesloten dat in de flanken steunberen aanwezig zijn, omdat put V een herstelling bevat, die over eventuele steunberen heen gezet kan zijn.

Het is zeer waarschijnlijk dat de gehele muur binnen het onderzoeksgebied grote delen van de eerste fase van het fort bevat. Aan de veldzijde vormt deze fase alleen nog in de funderingslagen het muuroppervlak. Achter een latere schil is deze fase bewaard vanaf de aanlegdiepte op circa 2,00 +NAP tot een hoogte tussen de 3,50 +NAP en 5,80 +NAP.

Ongeveer 1,70 m uit de veldzijde van de muur van het fort werden bij put I twee palen

aangetroffen (zie afb. 4). Eén van deze palen (F8) is dendrochronologisch onderzocht om te bepalen of ze met de aanleg van het fort te maken hadden. Uit dit onderzoek komt een kapdatum van rond 1513 naar voren. Daaruit blijkt in dit geval alleen dat de palen hergebruikt zijn, alleen is niet te bepalen wanneer dat is gebeurd. Het meest waarschijnlijk lijkt echter een functie bij de oorspronkelijke aanleg van het fort. Een verslag van het onderzoek is hierachter als bijlage opgenomen.

5.2 Fase B en C: herstellingen en verstevigingen voor 1886

Hoewel er tijdens en na de inname van 's-Hertogenbosch in 1629 meerdere malen schriftelijk melding is gemaakt van schade aan de muren van het fort, is het onduidelijk of er voor de negentiende eeuw herstelwerkzaamheden zijn uitgevoerd. Tijdens het hier beschreven onderzoek zijn geen restauraties daterend uit een periode voor de negentiende eeuw gevonden. De oudste herstellingen zijn uitgevoerd in machinale baksteen.

In de profielen in afbeelding 5 is te zien dat het zowel bij fase B als fase C om uitvoerige herstellingen gaat. Zulke herstellingen zijn te verwachten vóór 1886, als het fort nog zijn militaire functie heeft. Op profiel 3 van afbeelding 5 is te zien dat het muurwerk van fase C tegen dat van fase B is gezet: fase B is ouder dan fase C. Het is vooralsnog onmogelijk beide fases nauwkeuriger te dateren. Een mogelijkheid is kort na 1810, toen er een rapport over de slechte toestand van de muren werd opgesteld. Rond 1840, na de Belgische Opstand, vinden aan overige vestingwerken veel herstellingen plaats; mogelijk ook aan het fort.⁹ In 1870 wordt melding gemaakt van herstellingen aan de muren van het fort: ook hier zou het om fase B of C kunnen gaan.^h

Fase B

Fase B is aangetroffen in put I t/m V. In put II gaat het alleen om een herstelling van het muuroppervlak. In put III en IV, aan de linkerface, blijkt ook een groot deel van het opgaand muurwerk te zijn vervangen, waarbij wel de steunberen zijn blijven staan. Deze fase omvat eveneens een hoekversteviging die in put V is aangetroffen (afb. 9). Het gaat om een versterking tegen de binnenkant van de muur in de hoek tussen de linkerflank en linkerface (de schouderhoek). De versteviging steekt tot 2,00 m uit de bovenkant van de muur en is in put V waargenomen tot een diepte van 4,50 +NAP. Uit de boorkernen bij put I blijkt dat ook de zuidelijke schouderhoek van het bastion versterkt is (het gaat om B4 t/m B9, zie afb. 5). Het muurwerk van fase B bestaat uit machinale baksteen en is gemetseld met een korrelige lichtgrijze mortel met een zeer egale structuur.

Fase C

In put II en III bestaat het muurwerk van deze fase uit een herstelling van het muuroppervlak aan de veldzijde van de muur. Middels de boorkernen B4 t/m B9 kon worden vastgesteld dat in het muurwerk ter hoogte van profiel 3 en 4 ook de binnenzijde van de muur is verbreed en/of hersteld, mogelijk tot op de aanlegdiepte. Het muurwerk van fase C bestaat uit machinale baksteen gemetseld met donkergrijze mortel met witte en zwarte insluitsels.

Tenslotte kan hier nog opgemerkt worden dat het niet uit te sluiten is dat fase B en C tot dezelfde fase behoren, waarbij voor de baksteenlagen aan de buitenzijdens en aan de onderste helft van de muur gekozen is voor een iets hardere steen en minder poreuze mortel (fase C).



Afb. 8. Put VI, steunberen (richting Z).



Afb. 9. Put V, versterking van de schouderhoek (richting NO).

5.3 Fase D en E: herstellingen na 1886

De overige fases die tijdens het onderzoek werden aangetroffen omvatten uitsluitend herstellingen aan de bovenkant van de muur, waarbij fase E een herstelling van fase D is. Vermoedelijk dateert fase D evenals fase E uit de twintigste eeuw en hoort bij een moment dat het resterende deel van het fort als park in gebruik wordt genomen en de bovenkant van de muur een uniforme afwerking krijgt. Beide fases hebben aan de bovenzijde van de muur een rollaag van 1,5 steen hoog.



Afb. 10. Boorkernen 4, 5 en 6. De lijnen geven de verschillende fases aan, zoals opgenomen in afbeelding 5, profiel 3. De veldzijde van de muur bevindt zich bij iedere boorkern links.

6 Samenvatting

In alle onderzochte muurdelen kon worden vastgesteld dat grote delen van het oorspronkelijk muurwerk uit 1597 bewaard zijn gebleven, van de aanlegdiepte op 2,00 +NAP tot een hoogte variërend tussen 3,50 en 5,80 +NAP. Deze fase is op een raamwerk van hout gefundeerd en heeft een muurdikte verlopend van 2,40 m aan de fundering tot 1,40 m op een hoogte van 5,80 +NAP. Aan de courtine en faces bezit de muur steunberen die tot de primaire fase behoren.

Tijdens het onderzoek zijn uitvoerige herstellingen en verstevigingen uit de negentiende eeuw aangetroffen. Deels gaat het om herstellingen van het muuroppervlak aan de veldzijde, maar ook om vernieuwing van het opgaand muurwerk en een versteviging van de schouderhoeken. In de twintigste eeuw is tenslotte de bovenkant van de gehele muur hersteld.

7 Noten

- a Voor dit hoofdstuk is met name gebruik gemaakt van: Gudde 1974 en: Drunen 1996, 178.
- b Tijdens een eerder onderzoek bleek dat de geslechte muren van het fort tot zeer diep zijn uitgebroken. De gegevens bevinden zich bij de afdeling BAM van de gemeente 's-Hertogenbosch, onder de code HTFA.
- c Vondstnummer I-3-2.
- d *Pinus silvestris*. Het gaat om vondstnummer I-2-4.
- e Dit is vastgesteld middels boorkernen B3 en B9, zie afb. 5.
- f Cleijne 2004, 21.
- g Met voorzichtigheid kan hier worden opgemerkt dat het muurwerk van fase B dat aan de veldzijde van de muur te zien is, lijkt op het muurwerk van de kruittoren uit 1840-1842 aan de Westwal.
- h Van Drunen 1996, 178.

8 Literatuur

- Cleijne, I.J., 2004: *'s-Hertogenbosch. De stadsmuur van de Vugtheruitleg aan de Parklaan*, 's-Hertogenbosch (BAAC rapport 04.010).
- Drunen, A.H. van, 1996: De stelling of positie van 's-Hertogenbosch, in J. Sneep (ed.), *Atlas van historische vestingwerken in Nederland. Noord-Brabant*, Utrecht, 166-188.
- Gudde, C.J., 1974: *'s-Hertogenbosch. Geschiedenis van vesting en forten*, 's-Hertogenbosch.

9 Vondstenlijst

vondst-nummer	context	monster	aardewerk	datering
I-3-1	verrommeld voorland		1 rood	1300-1600
I-3-2	insteek fase A		1 steengoed zoutglazuur	1580-1590
I-2-3	fase A	hout		
I-2-4	fase A	hout*		
I-2-5	fase A	hout		
V-1-6	fase A	hout		
I-1-7	F8 / fase A	hout**		zie bijlage
II-4-8	fase A	hout		
II-0-9	aanleg put		1 witbakkend, 1 porselein, 1 pijp	1700-1900
III-6-10	fase A	hout		
III-6-11	fase A	hout		
IV-7-12	fase B	mortel		
IV-7-13	fase A	mortel		
V-8-14	fase D	mortel		
V-8-15	fase B	mortel		
VI-9-16	fase A	mortel		
VI-9-17	fase A	mortel		

*: van dit monster is de houtsoort gedetermineerd, het gaat om *Pinus silvestris*.

** : op dit monster is dendrochronologisch onderzoek toegepast, zie de bijlage hieronder.

10 Lijst van steenformaten

fase	lengte	breedte	dikte	opmerking
A	23,7-25,0	11,3-12,4	4,6-5,4	opgaand muurwerk
A	20,0	10,0	4,5-5,0	hergebruikte stenen in fundering
B	21,5-22,5	10,7-11,3	4,8-5,2	machinale baksteen
C	21,5-22,5	10,0-10,8	4,9-5,2	machinale baksteen
D	21,5-22,5	10,2-10,6	5,0-5,3	machinale baksteen
E				machinale baksteen

Bijlage: verslag dendrochronologisch onderzoek F8

Drs. A. Hemmes

Beschrijving monster

Tijdens een opgraving van het fort Sint Anthonie in 's-Hertogenbosch is een houten paal aangetroffen. Van deze paal is een schijf hout afgezaagd, welke is aangeboden voor dendrochronologisch onderzoek.

Verslaglegging onderzoek

Omdat het monster als gevolg van een lang verblijf in de ondergrond te zacht waren om direct te prepareren, is het monster alvorens deze aan te snijden, eerst ingevroren. Het te meten oppervlak is vervolgens met een chirurgische scalpel afgevlakt om zo de structuur van de jaarringen zo goed mogelijk vrij te leggen en onder de microscoop een scherp en leesbaar meettraject te verkrijgen. Na deze bewerking zijn de monsters bij kamertemperatuur ontdooid en ingemeten (dendrocode DB397A).

Het ingemeten traject telde 116 jaarringen, waarvan 94 kernringen en 22 spintringen. De kern ontbreekt, evenals een aanzienlijk deel van het kernhout. Bij het aantal van 22 spintringen moeten (vermoedelijk) nog drie spintringen bijgeteld worden; deze ringen zijn wel waargenomen, maar het hout was hier teveel samengedrukt en daardoor vervormd, zodat deze niet konden worden ingemeten. Ook de jaarring de boom als laatste heeft aangemaakt, de zogenaamde wankant, ontbreekt.

De duidelijkste synchronisatie van de monstercurve werd gevonden op één van de referentiecurven uit de omgeving van Breda en resulteert in een datering van de laatst gemeten jaarring in het jaar 1508. De overeenkomsten met één van de Oost-Belgische curven bevestigen het gevonden resultaat. Andere replicatie van deze synchronisatie werden gevonden op overwegend andere Belgische curven.

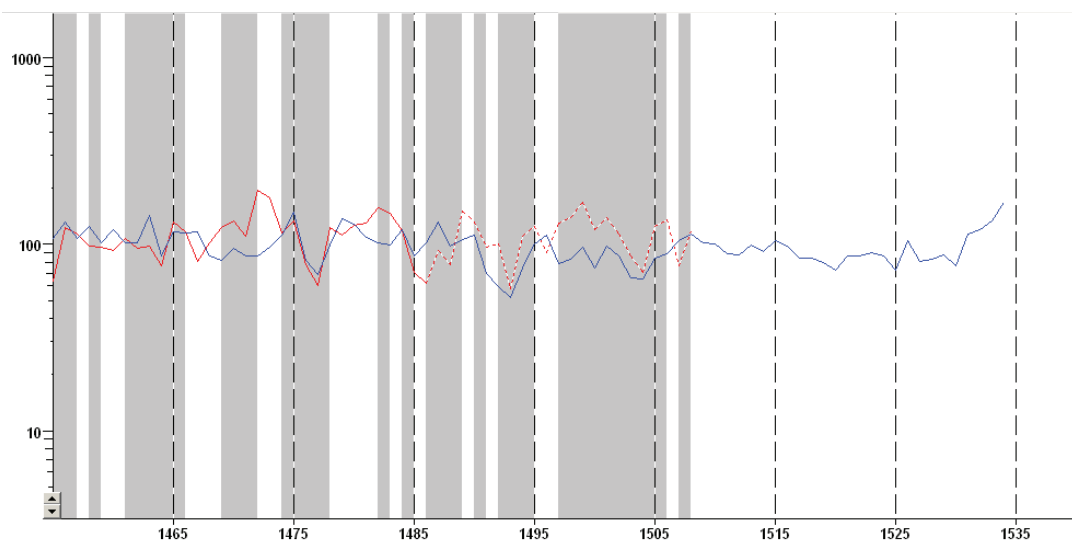
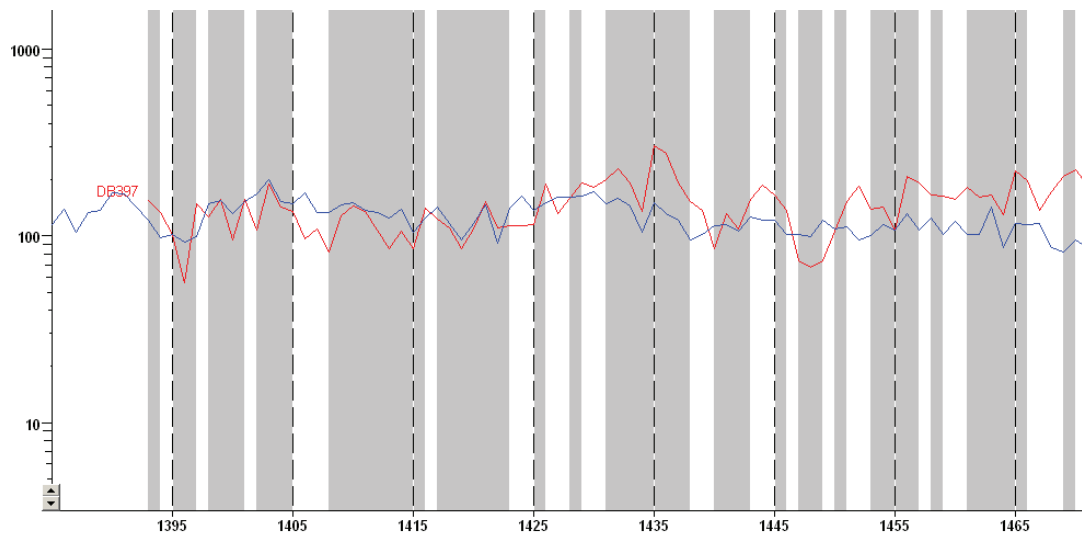
Dateringsresultaat

De laatst ingemeten jaarring komt overeen met het jaar 1508. Dit jaar is niet het jaar dat de boom gekapt werd. Hierbij moet nog een klein aantal ringen worden opgeteld dat wel is waargenomen, maar door vervorming van de jaarringen op dit punt, niet ingemeten konden worden. Naar inschatting waren dit er 3.

Wanneer een gedeelte van het spinthout ontbreekt, kan op basis van het aantal kernringen dat het monster heeft, met behulp van een formule, de zogenaamde 'spintberekening' een inschatting worden gemaakt hoeveel jaren na de laatst gemeten jaarring de boom nog heeft doorgegroeid, voordat deze werd gekapt. Op basis van het aantal gemeten en geschatte kernringen zou een boom van deze omvang (met meer dan 200 ringen) gemiddeld 26 spintringen moeten hebben (met een marge van +/- 7 jaar). Van deze 26 ringen zijn er 22 ingemeten, en vermoedelijk drie waargenomen.

Dit resulteert in een datering van 1513 +/- 2 jaar; hetgeen betekent dat de boom hoogstwaarschijnlijk rond 1513 is omgekapt, maar mogelijk ook iets eerder, in 1511, of iets later, uiterlijk in 1518.

Archeologische context	:	Eikenhouten, gezaagd fragment houten paal.
Vondstregistratie	:	Project 05.290, 's-Hertogenbosch fort Sint Antonie HTAN, vondstnr. I-1-7, vondstomstandigheden F8
Dendrocode	:	DB397A
Aantal ringen kernhout	:	99
Aantal ringen spinthout	:	22, plus ca. 3 niet ingemeten ringen
Spintringen berekend	:	26 +/- 7
Kern aanwezig	:	nee
Spintgrens aanwezig	:	ja
Wankant aanwezig	:	nee
Datering laatst gemeten ring	:	1508
Datering monster	:	1513 +/- 2 jaar



Grafiek van de monstercurve DB397A samen met één van de Bredase standaardcurven (BRST04). De waarden zijn logaritmisch weergegeven om de extreme pieken en dalen te drukken.

Statistische verantwoording bij resultaten

monster	referentie	positie	T	GL	BI
DB397A	BRST04	116/1508	5,04	66,4	99,9
	OBST00	116/1508	4,06	65,5	99,9
	AEST01	116/1508	3,76	62,5	99
	OBST02	116/1508	3,69	65,9	99,9
	OBST03	116/1508	3,64	64,7	99,9
	BRST03	116/1508	3,54	61,6	99