

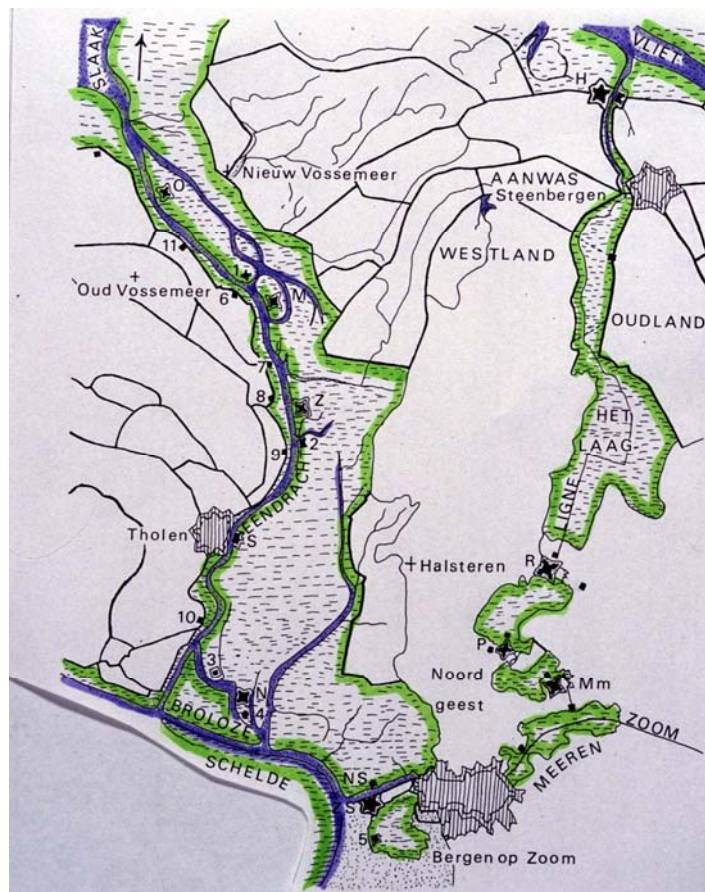
Archeologische Rapporten

Archeologische inventarisatie
van het zuidelijke deel van de
“Westbrabantse Waterline”



Archeologische inventarisatie van het zuidelijke deel van de 'Westbrabantse Waterlinie'

Een bureau- en veldonderzoek naar de archeologische waarden van de
forten Pinssen en De Roovere en de liniewal daartussen.



Archeologisch onderzoek naar het zuidelijke deel van de 'Westbrabantse Waterline'

Administratieve gegevens

Gemeente:	Bergen op Zoom
Plaats:	Halsteren
Toponiem:	Fort Pinssen, Fort De Roovere, Ligneweg
Coördinaten:	079.196 / 393.210 (centrum)
Opdrachtgever:	Begeleidingsgroep Westbrabantse Waterlinie.
Uitvoerder:	Gem. Bergen op Zoom, SROB, bureau Vergunningen en handhaving, cluster Monumenten en Archeologie Jacob Obrechtlaan 4, 4611 AR Bergen op Zoom
Bevoegd gezag:	Gemeente Bergen op Zoom
Onderzoeksperiode:	dec.2006; juli 2007; okt.2008.
Objectcode:	WBW
OM – nummer:	36471
Perioden:	NTA-NTB
Complextype:	Vestingwerken; militaire aardwerken; forten.

Vondsten en documentatie bevinden zich in het gemeentelijk archeologisch depot van Bergen op Zoom.

Medewerkers:

Alexander van der Kallen
Berrie van Hoof
Carl-Heinz Lebon
Marco Vermunt

Vrijwilligers:

Claus Suykerbuyk

Speciale dank gaat uit naar dhr. D.Ross van de stichting Menno van Coehoorn voor advies over de vestinggeschiedenis.

De afbeeldingen in dit rapport met de aanduiding OPV zijn afkomstig uit het Nationaal Archief; die met de aanduiding HCM zijn afkomstig van het Historisch Centrum Markiezenhof (voorheen gemeentelijke archiefdienst); de overige zijn eigendom van de gemeente Bergen op Zoom.

Inhoud

1. Aanleiding	5
2. Historie	7
3. Vraagstellingen	9
4. Methoden	9
5. Het onderzoek naar de wallen en grachten van Fort Pinssen, Fort De Roovere en de verbindende linie	11
1. Ligneweg	11
2. Fort Pinssen	17
3. Fort De Roovere hoofdfort	22
4. Fort De Roovere terre	28
5. Fort De Roovere redan	28
6. Fort De Roovere: de ‘ster van Eggers’	31
7. Tenaille	34
6. Bewerking van het Actueel Hoogtebestand Nederland voor de omgeving van Fort de Roovere	38
7. Archeologische inventarisatie van het Evides-terrein	48
8. Inventariserend veldonderzoek ten oosten van de Ligneweg	50
9. Overige onderdelen van het zuidelijke deel van de linie, buiten het bestemmingsplan	61
10. Conclusie	63
11. Aanbevelingen	64
Literatuur	

Archeologisch onderzoek naar het zuidelijke deel van de “Westbrabantse Waterlinie”

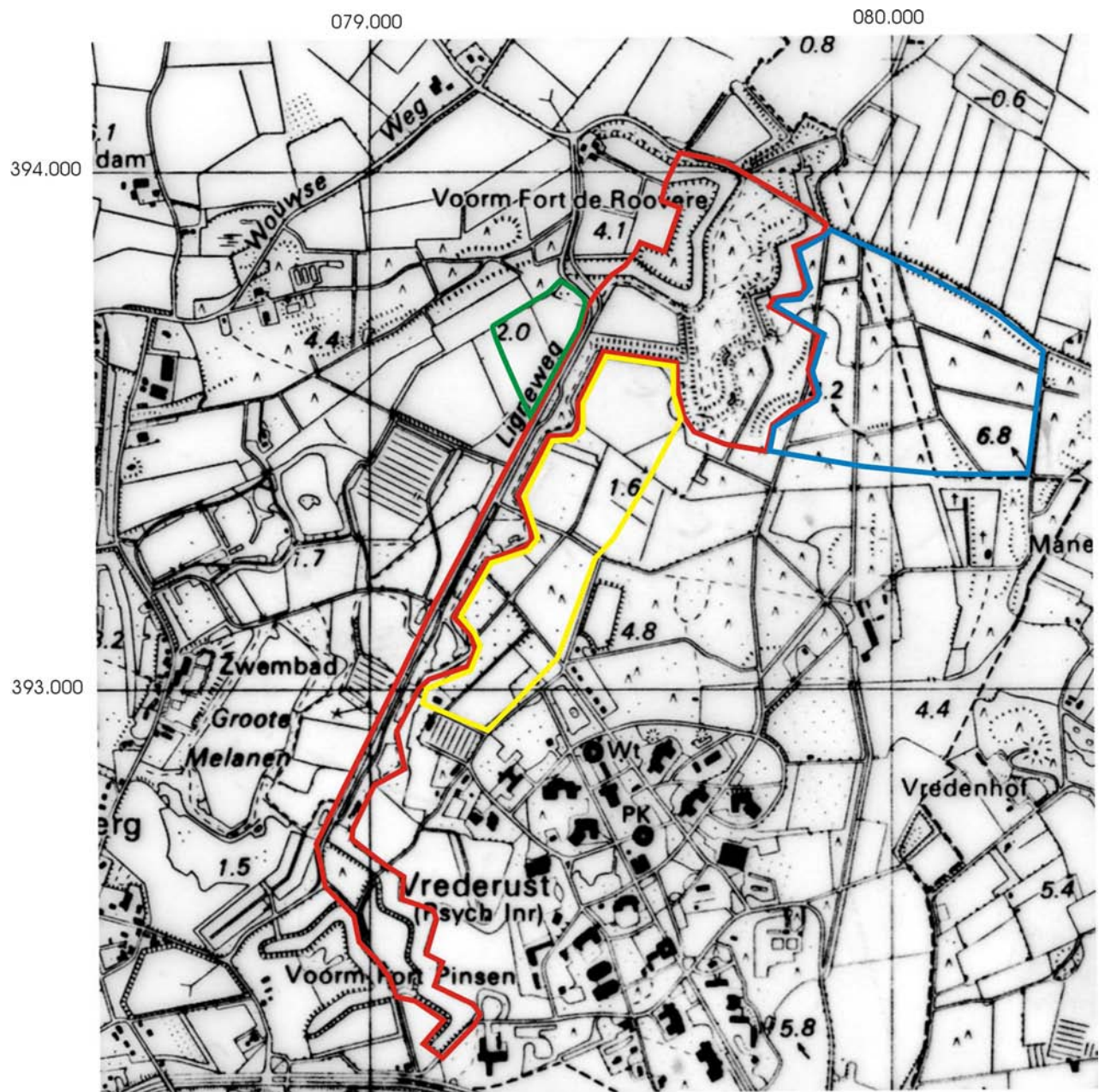
1. Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek was het plan om een deel van de Westbrabantse Waterlinie, gelegen binnen de gemeente Bergen op Zoom, te restaureren en beter beleefbaar te maken. Dit plan, onder de titel ‘Het zuidelijke deel van de Linie boven Water’ moest invulling geven aan de wens om de nog zichtbare relictten van de forten en de fortenlinie, thans Rijksmonumenten, te restaureren en waar nodig opnieuw zichtbaar te maken in het landschap.

Meer dan 15 jaar heeft wijlen de heer J. Sinke zich ingespannen om de waterlinie weer meer zichtbaar en bekend te maken. In september 2000 heeft dat geleid tot de oprichting van een Stichting Vrienden van Fort de Roovere. Later heeft de Stichting zijn naam gewijzigd in Stichting Vrienden van de West Brabantse Waterlinie, waarvan ook deel uitmaken Fort Henricus bij Steenberg, het Halsters Laag, Fort Pinssen en Fort Moermont. De doelstelling van de Stichting Vrienden is de cultuurhistorische waarde, de landschappelijke kwaliteit en het recreatief gebruik van de Waterlinie tussen Bergen op Zoom en Steenberg beter tot haar recht te laten komen. Ten behoeve van het weer zichtbaar maken van de Waterlinie tussen Bergen op Zoom en Steenberg is op basis van een in 2001 opgestelde Landschapsvisie West Brabantse Waterlinie “een parelsnoer van forten en natuur” door een negental partijen (zowel vanuit de overheid, semi-overheid als de particuliere sector) op 16 januari 2002 een Bestuurlijk Convenant gesloten. Doelstelling van dit convenant is het meer zichtbaar maken in het landschap van de West-Brabantse Waterlinie als geheel en de te onderscheiden onderdelen daarvan, alsmede het verbeteren van de beleving van de cultuurhistorische waarde, de landschappelijke en ecologische kwaliteit en het recreatieve gebruik. De partijen die het convenant gesloten hebben, hebben zich daarbij verplicht – elk op haar eigen specifiek terrein - om een aantal in het convenant genoemde verplichtingen na te komen. Ter uitwerking van genoemde doelstelling is een Begeleidingsgroep ingesteld, waarin alle convenantpartijen zijn vertegenwoordigd. Door de Begeleidingsgroep is besloten drie streefbeelden op te (laten) stellen, te weten een Hydrologische Streefbeeld, een Cultuurhistorisch Streefbeeld en een Recreatief Streefbeeld.¹

Voor het cultuurhistorisch streefbeeld was het onderdeel archeologie van groot belang. De begeleidingsgroep gaf opdracht aan het cluster Monumenten en Archeologie van de gemeente Bergen op Zoom om nader onderzoek te verrichten aan onderdelen van de forten en de verbindende linie. De resultaten hiervan zouden worden gebruikt voor het ontwerp van de (opnieuw) uit te graven grachten, de reconstructie van de walkanten en de detaillering van de wallen. Daarnaast had het onderzoek ook als doel het in kaart brengen van archeologische relictten van het gebied, die niet tot de vestingbouwperiode teruggingen, zoals oudere bewoningssporen. Reden hiervoor was het plan om terreinen rond de forten en de linie te verlagen en te vernatten.

¹ Cultuurhistorisch streefbeeld van de Waterlinie tussen Bergen op Zoom en Steenberg.



Uitsnede van de topografische kaart, met de onderzoeksgebieden.

- Rood: booronderzoek naar de wallen en grachten (dec.2006+juli 2007)
- Groen: proefsleuvenonderzoek op het Evides-terrein (juli 2007)
- Blauw: onderzoek in bos Buitenlust: AHN en boringen (nov.2007)
- Geel: booronderzoek ten oosten van de Ligneweg (okt.2008)

2. Historie

De historie van de Waterlinie is uitstekend beschreven in het Noord-Brabantse deel van de Atlas van historische vestingwerken in Nederland². De linie is een van de eerste als waterlinie aangelegde verdedigingswerken in Nederland, waarbij systematisch via doorsnijdingen, sluisjes, dammen, etc. de inundatie in een groot gebied werd beheerst. De waterlinie tussen Bergen op Zoom en Steenberghe werd in 1628 aangelegd door de Staten van Zeeland en Holland om scheepvaartverbindingen tussen Zeeland en Holland te beschermen tegen de Spanjaarden. De linie bestond uit de vestingsteden Bergen op Zoom en Steenberghe, met daartussen grote inundatiegebieden (voormalige veenwinningsgebieden). Op drie hoge terreinen werden rechthoekige gebastioneerde forten aangelegd: de forten Moermond, Pinssen en De Roovere. Ook waren er diverse kleine redoutes. Al deze werken waren uit aarde opgeworpen. Slechts de sluizen en militaire gebouwen waren van steen en hout.

Specifiek voor deze waterlinie is dat de inundatie plaatsvond zowel door zout water uit het noorden (Volkenrak) als door zoet water uit het zuiden (diverse kreken en vennen) en dat ze echt onder vijandelijk vuur heeft gelegen. De linie werd in de loop der geschiedenis diverse malen aangepast en verbeterd, zoals in 1727, 1759 en 1784. Daarbij werden er linies (wallen en grachten) tussen de stad Bergen op Zoom en de drie forten aangelegd, veranderd of weer verwijderd.

Het gebied van de linie is zesmaal onder water gezet, en wel in de periodes :

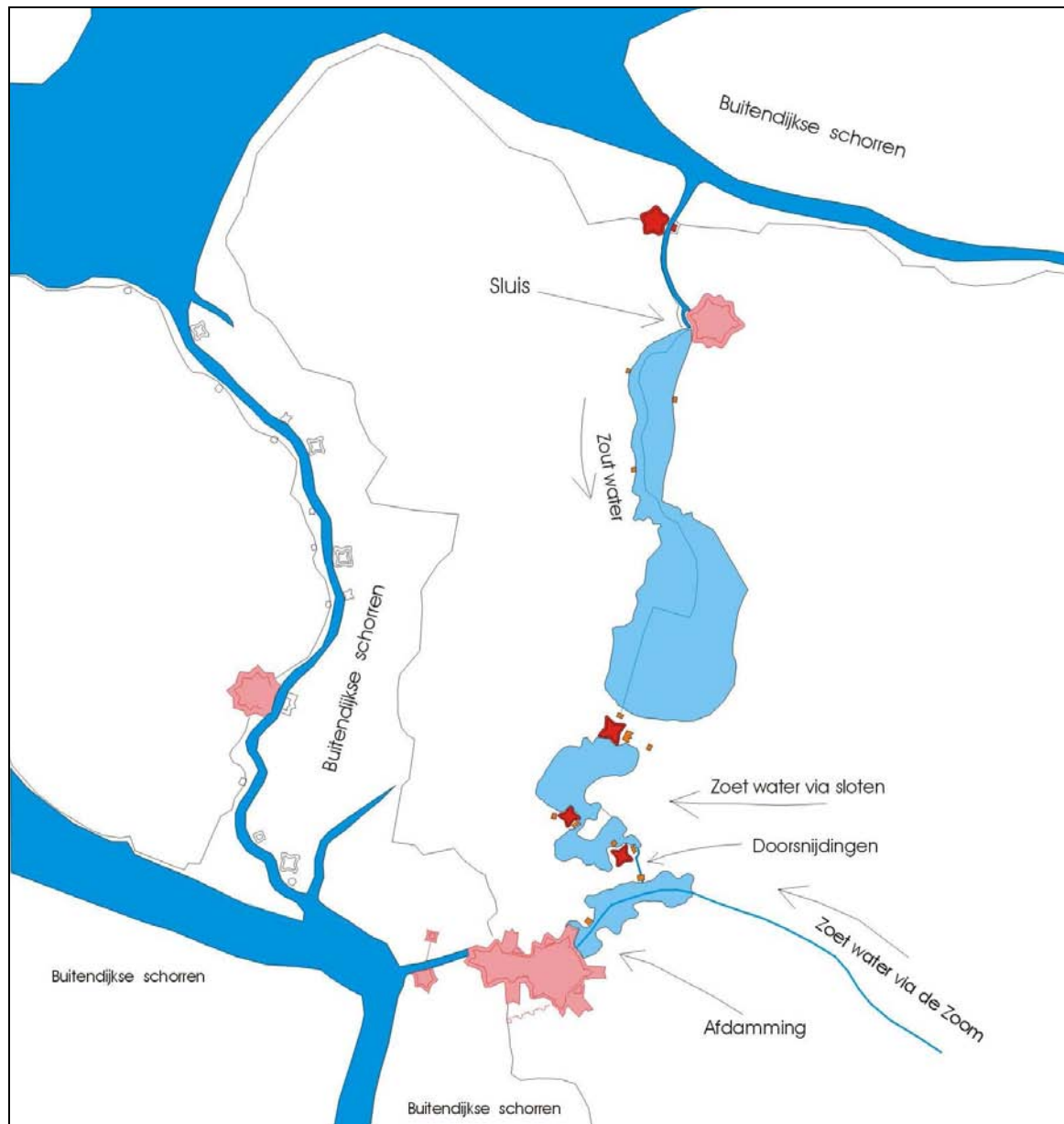
1621-1649	ivm dreigende aanvallen door de Spaanse legers
1671-1678	ivm een dreigende inval van de Fransen
1702-1713	oorlog van Engeland en de Republiek der Nederlanden tegen Frankrijk en Spanje ivm de Spaanse Successie Oorlog
1743-1748	ivm de Oostenrijkse Successie Oorlog
1793-1795	ivm de Europese ambities van de Franse revolutionairen
1830-1832	ivm de onafhankelijkheidsaspiraties van de Belgen

Belangrijk is het jaar 1747. Het fort De Roovere werd toen lange tijd belegerd door de Franse troepen. Die groeven een stelsel van loopgraven tot aan de voorwerken van het fort. Hier ligt tegenwoordig het bos Buitenlust.

De linie is in 1816 formeel buiten dienst gesteld. In de 19^{de} eeuw werd het fort Moermond verwijderd om plaats te maken voor landbouwgrond. In de 20^{ste} eeuw verdween de liniewal tussen Bergen op Zoom en fort Moermond, vanwege de uitbreiding van de stad. Slechts de forten Pinssen en De Roovere bleven behouden, evenals de tussenliggende linie (thans Ligneweg). Ze werden nadien tot Rijksmonument betiteld.

In de loop van de laatste decennia werden de grachten van de liniewerken vrijwel gedicht, deels door de natuur en deels door de mens (aanleg van weilanden en akkers). Door ontbreken van een natuurbeheersplan raakten de wallen van de forten geheel door bos overgroeid. De binnenterreinen van de twee forten dienden als akkers. Ook vanwege de verdroging is er thans nauwelijks nog een herinnering aan de inundatiegeschiedenis van het gebied.

² Snee e.a. 1996.



Afb. 1. Reconstructie van de werking van de linie in de 17^{de} eeuw. Boven de stad Steenbergen (roze) met het fort Henricus ten noorden ervan(rood); onderin de vesting Bergen op Zoom (roze) met de forten Moermont, Pinssen en De Roovere (rood, van beneden naar boven). Linksonder de Schelde; de stad Tholen (links, roze) ligt aan de Eendracht.

3. Vraagstellingen

Er waren twee redenen voor het doen van archeologisch onderzoek: enerzijds non-destructief onderzoek naar de oorspronkelijke vorm van de wallen en grachten, anderzijds onderzoek naar het voorkomen van (oudere) archeologische sporen, die bij het afgraven van de weilanden rond het fort verloren konden gaan.

Wat betreft het herstel van de vestingwerken waren de volgende vragen belangrijk:

- wat was de ligging en vorm van de grachten, zoals deze bestond na de laatste grote wijziging van de linie in 1784;
- wat was de vorm (hellingsgraad, detaillering) van de wallen, na 1784.
- wat was de ligging en vorm van (enkele) oudere elementen van de linie, die bestonden vóór 1784, maar waar thans nog vaag zichtbare relictten van resteren.
- wat was de positie van de aanvalsliepgraven uit 1747 in het bos Buitenlust;
- zijn er substantiële resten van de loopgraven bewaard.

Voor de reconstructie c.q. herstel van deze onderdelen was gekozen om het beeld van 1784 als basis te nemen. Aangezien er echter ook nog enkele elementen van voor 1784 zichtbaar zijn, is ervoor gekozen om ook deze onderdelen nader te onderzoeken, met als doel deze geheel of gedeeltelijk te visualiseren. Het gaat om enkele voorwerken van het fort De Roovere en de aanvalsliepgraven.

Wat betreft het onderzoek naar eventuele oudere (bewonings)sporen in de weilanden langs de liniewal (Ligneweg) waren de vragen:

- zijn er resten aanwezig van bewoning op de flanken van de dekzandheuvel waarop het fort in 1628 werd gebouwd (met name vuursteenvindplaatsen)
- zijn er sporen van veenwinning in de vorm van veenputten

4. Methoden

a) Herstel en visualisatie van de aardwerken

Het onderzoek begon met een studie naar de tekeningen van de linie en de forten, die bewaard zijn in het Nationaal Archief. Vervolgens werden boringen uitgevoerd in diverse raaien langs de linie en de forten Pinssen en De Roovere. Aansluitend daarop werd een visualisatie van de hoogtekartaal (AHN) vervaardigd, specifiek voor het fort de Roovere. Al deze bevindingen leidden tot aanbevelingen voor het herstel of betere visualisatie van de aardwerken van de linie. Het onderzoek was dus niet-destructief van aard.

Het booronderzoek werd uitgevoerd met een Edelman-boor door de gemeente Bergen op Zoom in de maand juli. De uitvoerenden waren Alexander van der Kallen en Carl-Heinz Lebon. De resultaten werden digitaal verwerkt door Alexander van der Kallen en Marco Vermunt.

Eerst werden 15 raaien geprojecteerd op de Ligneweg. Daarna zijn drie raaien op het voorwerk van fort Pinssen gezet. Vervolgens werden raaien geboord op de hoofdgracht van fort De Roovere, het voorwerk van De Roovere, een deel van de terre, de tenaille en de "Ster van Eggers". De afstand tussen de boringen bedroeg in de regel steeds 3 meter; soms 5 meter.

Daarna werd het bos van Buitenlust verkend door boringen, in een poging om loopgraven te traceren. Als afgeleide van deze onderzoeken kan nog het werk in het kader van de aanleg van de

A4 genoemd worden. In het voorjaar van 2007 werd het graafwerk voor het wegcunet archeologisch begeleid, zowel door het archeologische bedrijf ADC als door de gemeente Bergen op Zoom. In juli werden er nog aanvullende waarnemingen verricht.

Het onderzoek van de hoogtegegevens (AHN) werd uitgevoerd door het bedrijf Intergraph, in samenwerking met de gemeentelijk archeoloog. Het resultaat was een aantal visualisaties (kleurenkaarten), waarop verrassend veel details te zien zijn.

b) Onderzoek van de weilanden langs de Ligneweg

Aansluitend op het booronderzoek is een terrein ten westen van de Ligneweg, nabij Fort de Roovere, onderzocht met machinaal gegraven proefsleuven op het voorkomen van (prehistorische) sporen. Dit werk heeft één dag geduurd.

In oktober 2008 vond een verkennend booronderzoek plaats in de weilanden ten oosten van de Ligneweg, eveneens in het kader van de geplande terreinverlagingen.

Beide onderzoeken zijn in dit rapport als aparte hoofdstukken opgenomen.

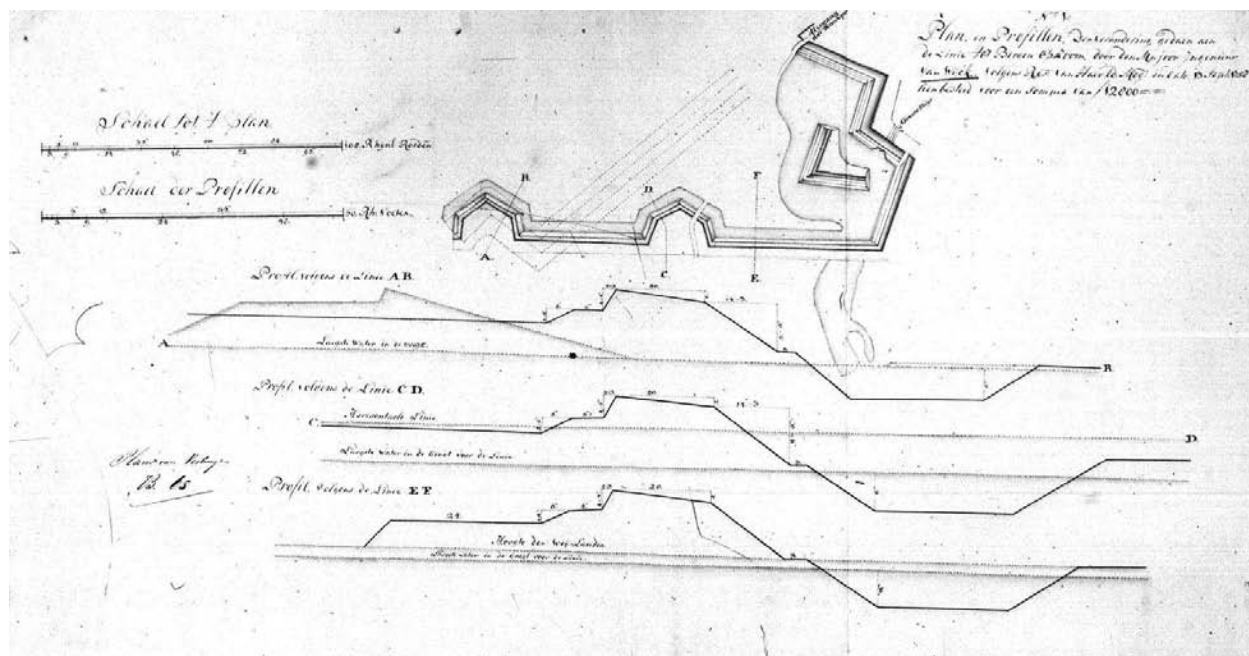
5. Het onderzoek naar de wallen en grachten van Fort Pinssen, Fort De Roovere en de verbindende linie.

1. De Ligneweg

De Lignewal als verbindend element tussen de forten Pinssen en De Roovere is ruim honderd jaar na de bouw van de forten zelf toegevoegd. Dit gebeurde in 1727. Dat geldt ook voor de niet meer bestaande linie tussen de forten Pinssen en Moermont en de linie tussen Moermont en de stad. Volgens oude tekeningen (bijvoorbeeld ARA OSKB 119, anno 1729 en ARA OPV 118, ongedateerd) had de liniewal aanvankelijk twee eenvoudige redans.

Aan de oostzijde van de linie tussen De Roovere en Pinssen lag een laag gebied, aangeduid als 'Laage landen en turfputten'. Daar werd dus vanouds veen gewonnen. Aan de westelijke zijde bevond zich een smalle strook 'zaailand' en verder westwaarts opnieuw 'laage landen en putten'. In de tweede helft van de 18^{de} eeuw werden er verbeteringen uitgevoerd aan de verbindende liniewallen tussen de stad en de forten onderling. Dat gebeurde naar het plan van ingenieur Van Wijck, opgesteld in 1758-1759. Hiervan zijn de bestekken bewaard: ARA OPV 101, 101a en 101b. Dankzij deze tekeningen kennen we het oorspronkelijke profiel van de wallen uit 1727 én dat van na 1759. Helaas ontbreken doorsneden op het gedeelte tussen De Roovere en Pinssen, maar we mogen aannemen dat dit deel van de linie niet afweek van de rest.

Overigens bestaan er van deze linie ook andere doorsneden (ARA 4.OSK B151-2), maar deze blijken in detail sterk af te wijken van de eerder genoemde. Met name de helling van de hoofdwal is er veel te steil weergegeven.



Afb.2. OPV 101 met de diverse doorsneden

De belangrijkste verandering in de liniewal tussen De Roovere en Pinssen was de vervanging van de twee redans door bastions en de toevoeging van twee nieuwe redans. Verder werd het bovenste wallichaam (de borstwering) verbreed zodat een robuuster geheel ontstond van ruim 18 tot 20 voet breedte (5,65 tot 6,30 meter). Daarvoor lag een banket: een verhoging waarop de schutters stonden.

De helling van de hoofdwal bedroeg steeds 34 graden.

Opvallend aan de doorsneden is het feit dat er niet altijd een duidelijke gracht wordt afgebeeld. Meestal is sprake van een geleidelijk verloop van de walkanten in een drassige laagte aan de oostzijde. In de plattegrondtekeningen wordt juist weer wel steeds een gracht van gelijke breedte afgebeeld. Met andere woorden: de linie had op de drogere gronden een duidelijke gracht en op de nattere gronden een geleidelijke, nauwelijks bemerkbare overgang van walkant naar inundatiegebied.

1.1. De boringen

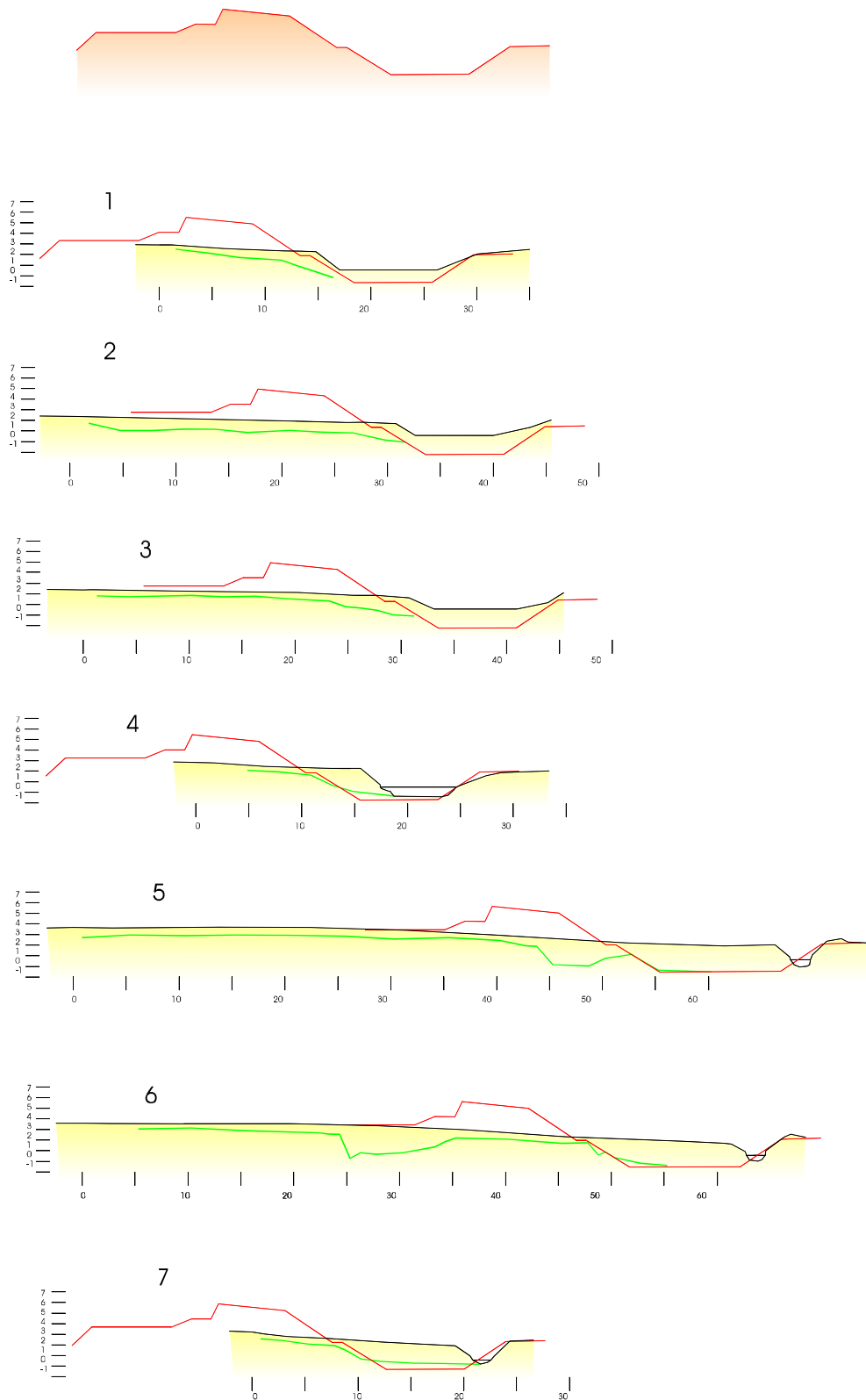
Over de Liniewal, de redans en bastions werden 13 boorraaien geprojecteerd. Deze werden grotendeels door de landmeters van de gemeente Bergen op Zoom uitgezet in het veld.

Helaas vond het veldwerk plaats in het meest ongunstige jaargetijde. De zeer dichte begroeiing van braamstruiken en de overvloedige regenval maakten het betreden en boren van sommige terreinen onmogelijk. Uiteindelijk konden 11 raaien geboord worden; de meest zuidelijke redans (raaien 9 en 10) was onbegaanbaar.

De boringen toonden in de meeste gevallen duidelijk aan waar zich de ongestoorde, natuurlijke ondergrond bevond. Bij de bodems van de dichtgestorte grachten was dat het duidelijkst, omdat hier steeds een dun veenpakket aanwezig was: de sterk humeuze bodem van de watervoerende gracht. Bij de droge walkanten was de overgang soms moeilijker te zien. Er was immers sprake van een drietal verschillende bodems: de oorspronkelijke stuifzandbodem, soms met een nog intacte podzol, de humusrijke es van oude akkergronden en ten slotte de ophogingen van de wallichamen van 1727 en 1759.

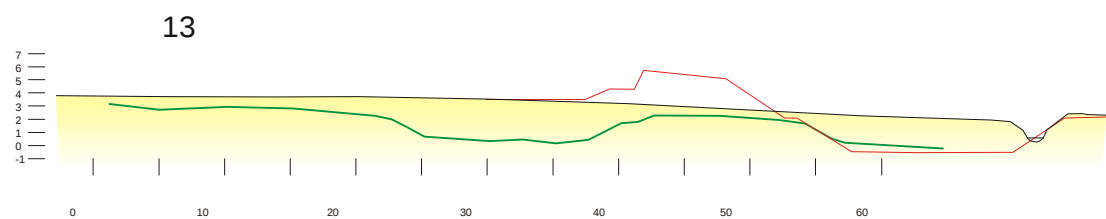
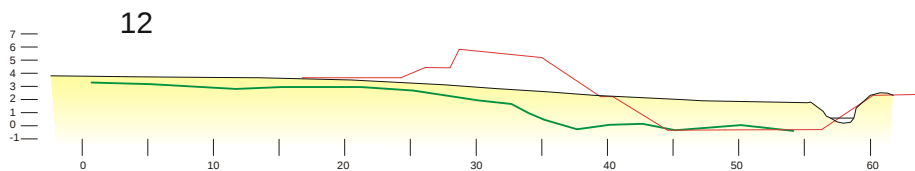
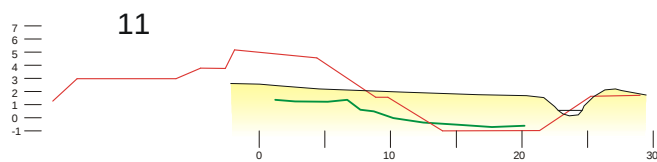
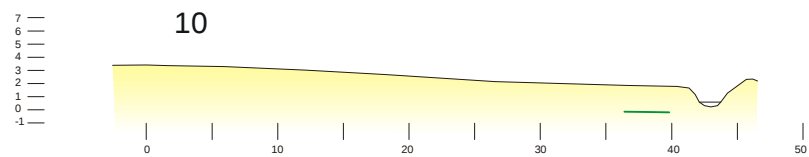
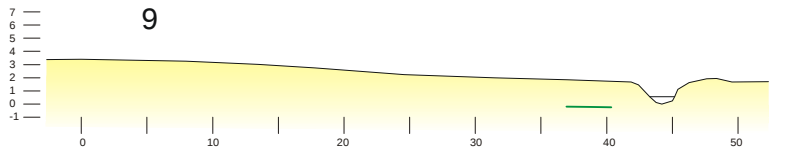
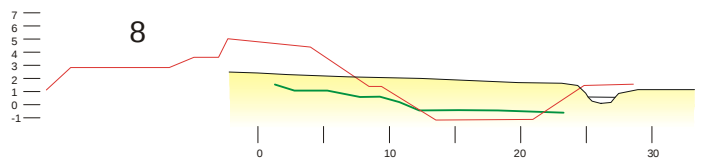
De resultaten van de boringen werden gecombineerd met het huidige maaiveldverloop en met de bestektekening van 1758-1759.

Het huidige maaiveld werd nog vóór het booronderzoek met behulp van Total Station ingemeten (door drs. B. van Hooff, op projectbasis ingehuurde veldtechnicus). De oude bestektekening werd gedigitaliseerd en daarna gecorrigeerd op basis van de vermelde voetmaten. Hierbij is uitgegaan van doorsnede E-F in het bestek voor de linie tussen de stad en Fort Moermont, die de gracht het duidelijkste weergeeft (ARA OPV 101).



Afb.3. Doorsnedes 1 t/m 7 op de Linieweg

*Geheel boven het profiel zoals in de tekeningen van 1758-1759;
 In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
 In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten;
 In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.*



Afb.4. Doorsnedes 8 t/m 13 op de Linieweg

In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
 In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten;
 In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.

1.2. Resultaten

De resultaten van de boringen zijn over het algemeen helder en eenduidig. Het was mogelijk om in de boringen de westelijke helling van de oorspronkelijke gracht uit 1758-1759 terug te vinden. Deze tekende zich af als een plotselinge daling van het ongeroerde dekzand, waarna op het vlakke bodemgedeelte van de gracht vrijwel steeds een dun veenachtig laagje werd aangetroffen. Dit was vooral in de raaien 4, 8 en 11 duidelijk. Deze raaien waren gesitueerd op de rechte delen van de liniewal. De boringen tonen dus aan dat de grachten aanvankelijk breder waren en dat zij vanuit westelijke richting gedeeltelijk waren gedempt.

In de raaien op de bastions (vooral in raaien 5,6 en 13) werden de grachten van de oudere redans uit 1727 aangeboord. Deze waren beduidend smaller dan die uit 1758-1759.

De doorsnede E-F van de bestektekening is vervolgens geprojecteerd op de boorprofielen. Om deze goed te positioneren, werd uitgegaan van een aantal min of meer vaststaande punten: ten eerste het maaiveld aan de oostzijde van de gracht, dat in de loop der tijd nauwelijks gewijzigd zal zijn; ten tweede de oostelijke zijde van de huidige sloten, die thans in het veld nog een zeer regelmatig beloop hebben en beschouwd kunnen worden als betrouwbare relictten van de oorspronkelijke oostzijde van de 18^{de} eeuwse grachten; en ten derde het huidige maaiveld van het fietspad, dat niet veel zal verschillen van de walgang van de liniewal, die in de bestekken met “terreplein” wordt aangeduid.

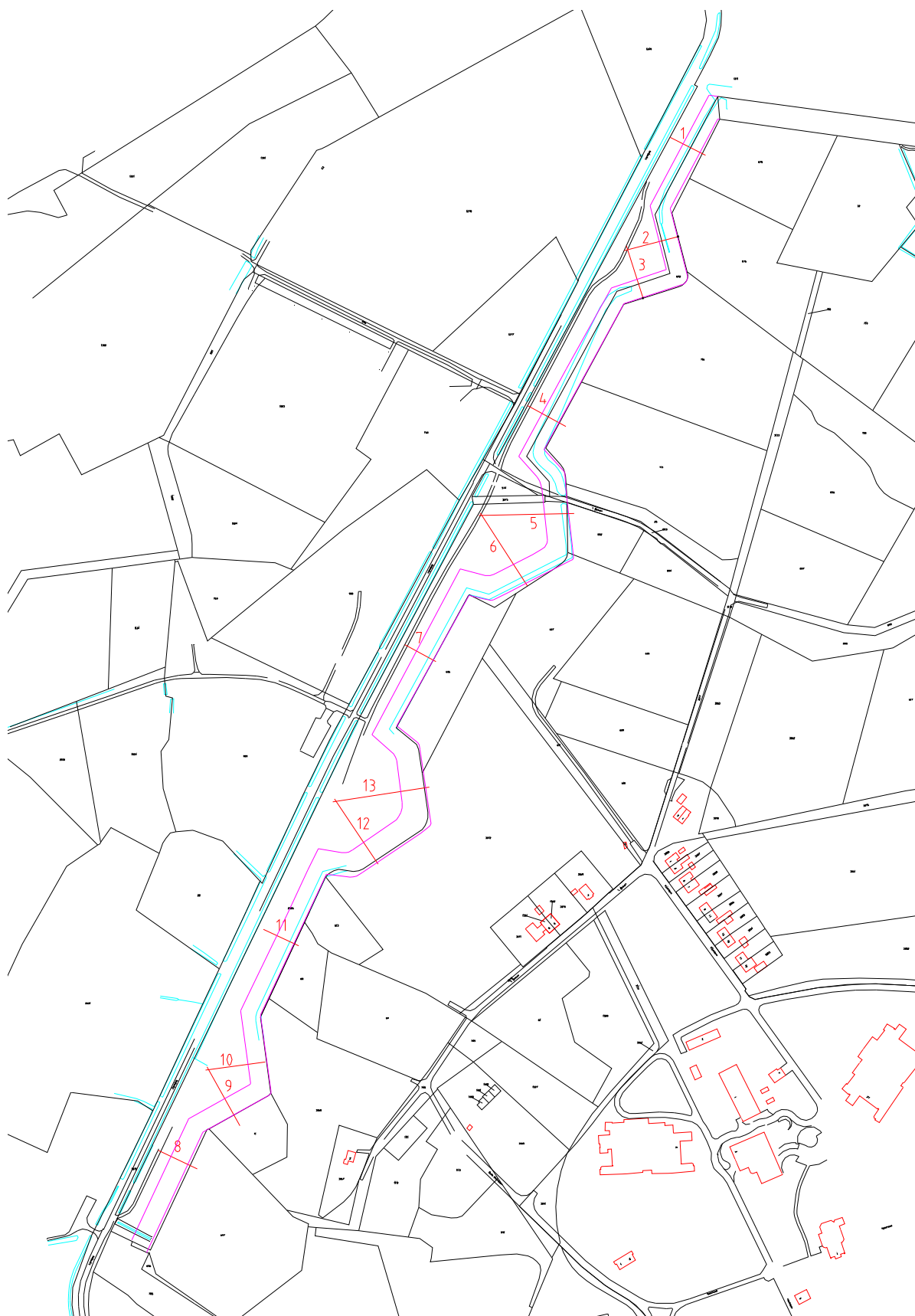
Het resultaat is een regelmatig grachtpatroon, waarbij opvalt dat de bodem van de gracht in de bestektekeningen in grote lijnen overeenkomt met de aangeboorde venige bodem. Soms ligt deze er iets onder (het verschil is maximaal 65 cm). Er zijn geen grote verschillen gevonden tussen het bestek en de aangeboorde toestand.

1.3. Conclusie

De profielen laten zien dat de grachtbreedte, gemeten op het niveau van het maaiveld aan de oostkant van de gracht, steeds 15,50 meter bedroeg. Alleen bij de twee bastions verbreedde de gracht tot 18,50 – 19,50 meter. De gracht was ruim 2,50 meter diep en de wal was ongeveer 3,60 meter hoog. Het totale hoogteverschil bedroeg dus 6,10 meter.

De bovenkanten van de wallen zijn in de loop der tijd verdwenen en gedeeltelijk in de gracht geschoven. Het verdwenen wallichaam was aan de voet ruim 14,60 meter breed en aan de bovenzijde steeds 6,30 meter breed (18 tot 20 voet). Dit lichaam stak gemiddeld 2,50 meter uit boven het niveau van het bestaande fietspad.

Wanneer de breedte van de walgang volgens het bestek wordt uitgezet op de huidige situatie, dan blijkt dat dit ongeveer 13 meter bedroeg en dat de westelijke grens ruwweg samenvalt met de berm aan de westkant van de rijbaan van de Ligneweg. Dit betekent dat de huidige rijbaan in feite gelijk is aan de historische liniewal en dat de aanzet tot de hogere wal met borstwering zich ter hoogte van het fietspad bevond.



Afb.5. Reconstructie van de Lignegracht (paars) en de positie van de boorraaien (rood)

2. Fort Pinssen

Fort Pinssen heeft in de loop der tijd diverse veranderingen ondergaan. Aanvankelijk was het een rechthoekig gebastionneerd fort, maar later werden er voorwerken aan toegevoegd. Het meest markante onderdeel daarvan was een driehoekige redoute met verbindende wal aan de noordoostelijke zijde. De contouren van dit vroeg 18^{de}-eeuwse element zijn nog steeds duidelijk aanwezig in de kavelstructuur van de weilanden.

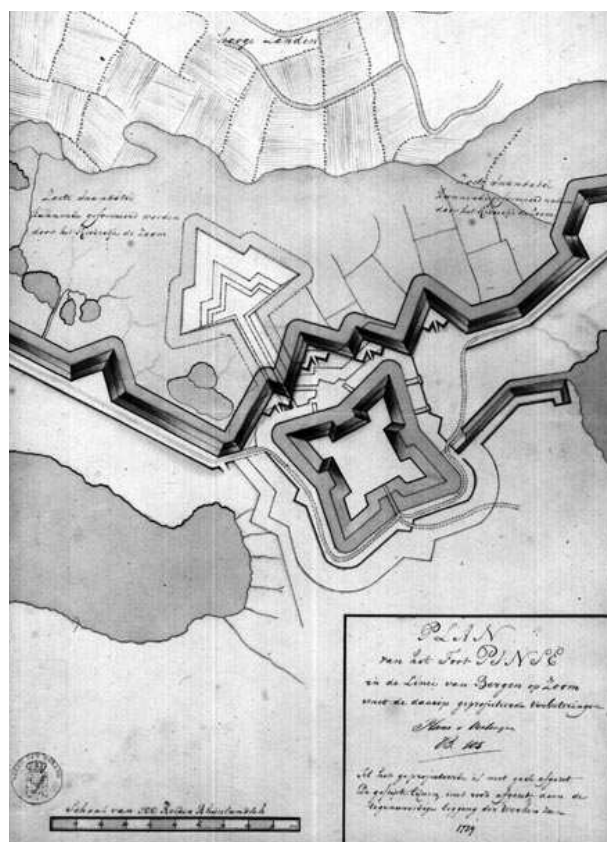
In 1779 werd een plan opgesteld om de voorwerken van de forten De Roovere en Pinssen te veranderen. Deze zouden worden vervangen door een simpele tenaille. De geplande tenaille van fort Pinssen was in feite een symmetrische aanleg van drie punten, met in de zuidoosthoek nog een vierde punt.

Een andere belangrijke ingreep was de halvering van de beide forten door het slechten van de keelzijde.

Van deze plannen zijn bestektekeningen bewaard: ARA OPV 106 en 106a (gedateerd 1770), alsmede ARA OPV 107, 107a en 108 (ongedateerd).

Het meest opmerkelijke van de doorsnedetekeningen van de nieuwe hoofdwal en de tenaillewâl is hun steile helling. In de oude toestand was er een hellingshoek van 40 graden, in de nieuwe werd die ruim 53 graden. Ook werd de borstwering, net als in de linieweg, verbreed naar 18 voet. De voorliggende tenaillegracht zou 26 meter breed worden. Het plan van 1779 is echter niet meteen gerealiseerd. Het duurde tot 1784 eer er toestemming werd gegeven. Het werk is toen *in vereenvoudigde vorm* uitgevoerd.³

Het huidige fort met zijn voorwerk is een relict van deze laatste ingreep.



Afb.6. OPV 106 (detail): fort Pinssen met de voorgestelde wijzigingen

³ Brummans 1996, p.176.

2.1. De boringen

Er werden 3 boorraaien over de tenaille geprojecteerd. De huidige NAP-hoogten werden aangeleverd door de Grontmij. De raaien werden vervolgens door de landmeters van de gemeente Bergen op Zoom uitgezet in het veld. Ook hier speelde het ongunstige jaargetijde parten. Het weiland was zo drassig, dat veel boringen halverwege moesten worden gestaakt. De grondwaterstand was bijzonder hoog. De walkanten konden door de begroeiing bijna niet betreden worden.

In tegenstelling tot de Ligneweg waren de boringen moeilijker te interpreteren. De bodem van de gracht kon worden teruggevonden doordat zich hierop een venige laag had gevormd. In westelijke richting trad een lichte stijging op en verdween het veen, waarna de natuurlijke ondergrond (met podzol) tevoorschijn kwam. Hierop lag een aarden pakket, dat geïnterpreteerd wordt als de voet van de tenaillewâl van 1784.

De resultaten van de boringen werden gecombineerd met het huidige maaiveldverloop en met de bestektekening van 1779. In de bestektekening is uitgegaan van de vrijwel identieke doorsneden C-D en E-F in ARA OPV 106a. Deze werden gedigitaliseerd en daarna gecorrigeerd op basis van de vermelde voetmaten.

2.2. Resultaten

De doorsneden van het bestek van 1779 werden gepositioneerd op de huidige doorsneden en de boorgegevens. Daarbij werd uitgegaan van een aantal referentiepunten, zoals het maaiveld aan de oostzijde van de tenaillegracht, het maaiveld boven op de tenaillewâl en de oostelijke zijde van de huidige sloot. Het maaiveld van de weilanden zal nauwelijks veranderd zijn. De sloot heeft een zodanig verloop in vergelijking met de historische kaarten, dat dit een relict is van de oostelijke grens van de tenaillegracht. In de meest zuidelijke boorraai kon ook worden vastgesteld dat precies op die plaats de insnede van de gracht ligt.

Uit de gecombineerde tekeningen blijkt dat de grachtbodem nauwelijks afwijkt van de bestektekening. Wat niet helemaal overeenkomt, is de positie van de overgang van gracht naar tenaillewâl. Volgens de boringen zou de gracht iets breder moeten zijn dan op het bestek vermeld staat.

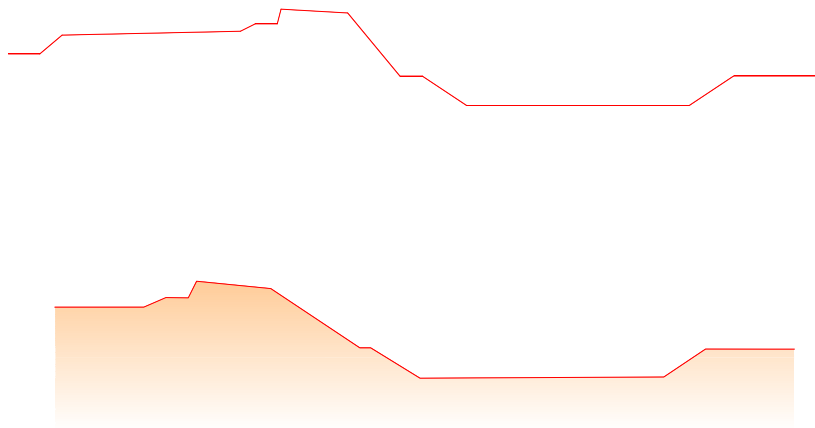
Wat echter opvalt aan de tekeningen, is het grote verschil tussen het huidige wallichaam en het geplande van 1779. Niet alleen de hellinggraad verschilt, maar ook de onderlinge afstand.

Gemeten op de top van de helling wijkt de huidige wal ruim 10 tot 13 meter naar het westen terug. Dit verschil lijkt te groot om toe te kunnen schrijven aan afgravingen en erosie.

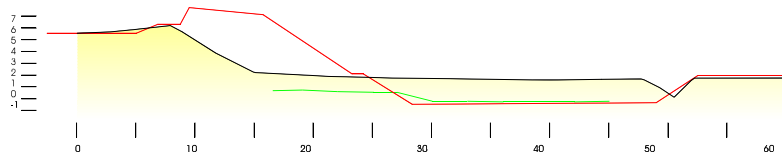
Het zandvolume is ook te groot in verhouding tot de gedempte gracht.

Het valt te betwijfelen of de tenaillewâl wel gebouwd is volgens het plan van 1779 (dat geldt ook voor Fort de Roovere). Een hellinggraad van 53 graden is met zand, zonder extra verstevigingen (hout en steen) vrijwel niet in stand te houden, zelfs niet met een dikke lemen bekleding. Veeleer lijkt het, dat een helling werd toegepast zoals aan de Ligneweg. Een andere aanwijzing hiervoor is het profiel van de bestaande wal in raai 11, waar een schuine oplopende kant een relict lijkt te zijn voor de opgang van de borstwering aan de westzijde.

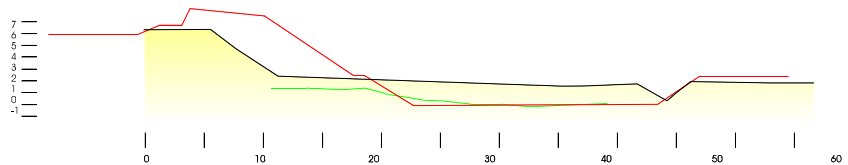
Als alternatief is de doorsnede van de Ligneweg, aangepast naar de juiste grachtdiepte, geprojecteerd op de huidige toestand, gecombineerd met de boorgegevens. Hieruit blijkt een veel regelmatig en betrouwbaarder patroon. Er is nauwelijks nog een verschil in hellingsgraad. De originele wal schuift naar het westen op, dichter naar de huidige helling. De overgang van aangeboorde gracht naar tenaillewâl klopt nu ook beter met de boorresultaten.



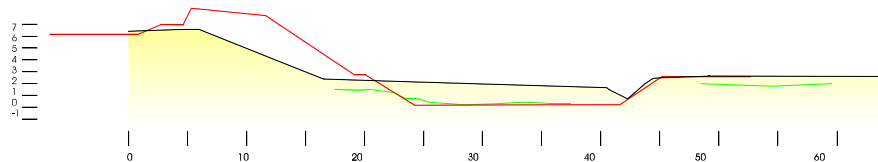
Profiel 11



Profiel 12



Profiel 13



Afb.7. De raaien 11 t/m 13 op de tenaille.

Geheel boven de wal zoals op de tekeningen van 1779; daaronder de gecorrigeerde versie;
 In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
 In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten;
 In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.

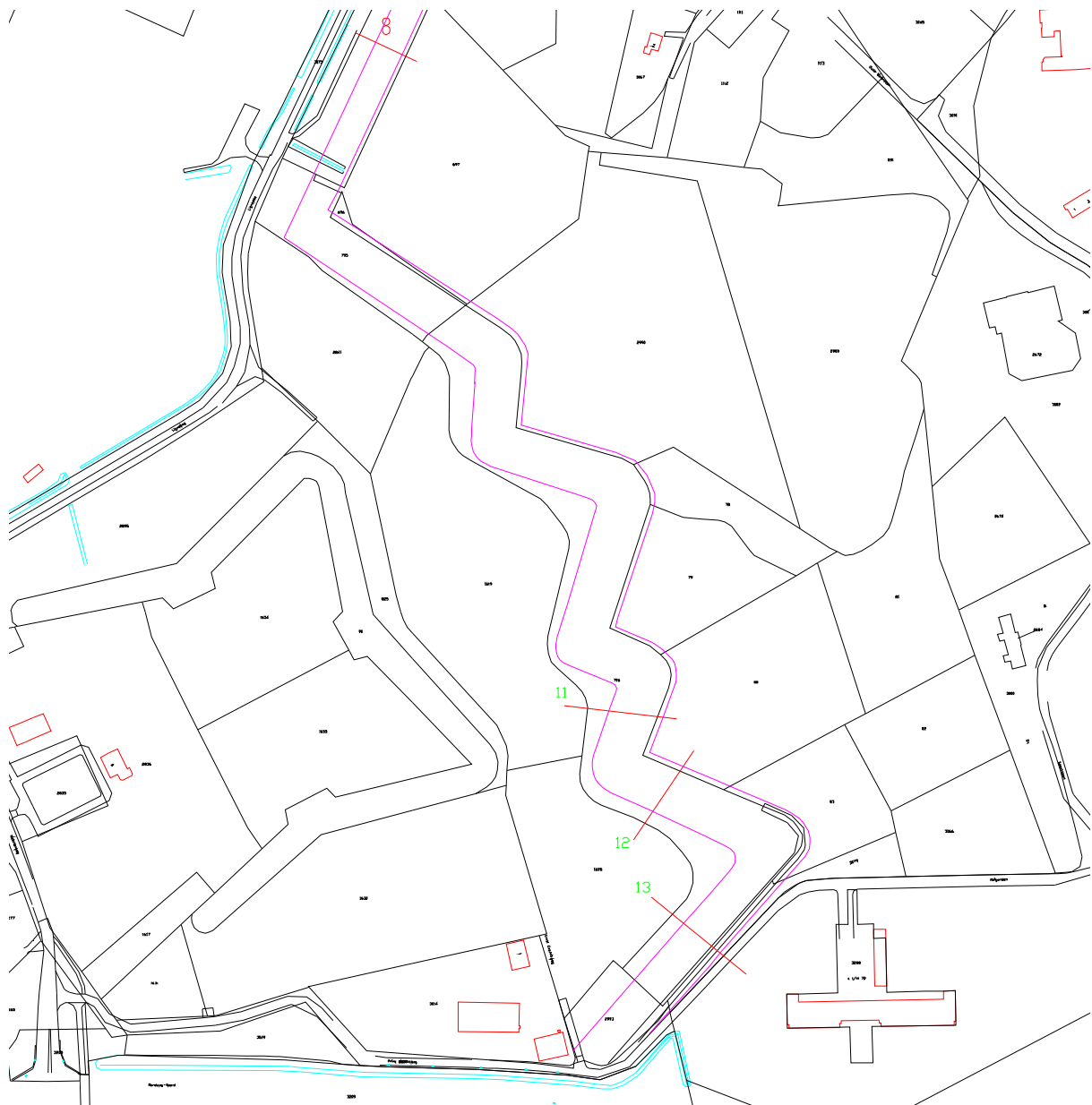
2.3. Conclusie

De conclusie luidt dat de tenaillewal aanmerkelijk is afgegraven en de gracht nagenoeg is verdwenen.

De breedte van de gracht was gemiddeld 28 meter, dat is iets breder dan op het bestek vermeld staat. De gracht was ongeveer 2,20 meter diep (ruim 1,70 onder het huidige maaiveld). In de loop der tijd is de gracht grotendeels gedempt. Het maaiveld ter hoogte van de gracht ligt nu iets onder dat van de weilanden buiten het fort. Het totale hoogteverschil tussen top van de wal en grachtbodem was ca. 8,20 meter. De wal is nu nog 4,80 meter hoog.

De oostzijde van de gracht wordt gemarkeerd door de bestaande sloot. De oorspronkelijke westzijde van de gracht is echter door afgravingen en egalisaties helemaal verdwenen. Gemiddeld is over de hele oostzijde van de tenaillewal 8 meter zand afgegraven. Tevens is de top van de borstwering verwijderd en 1,50 meter verlaagd.

De huidige walkant van de tenaille is dus een misleidende, historisch niet correcte helling.



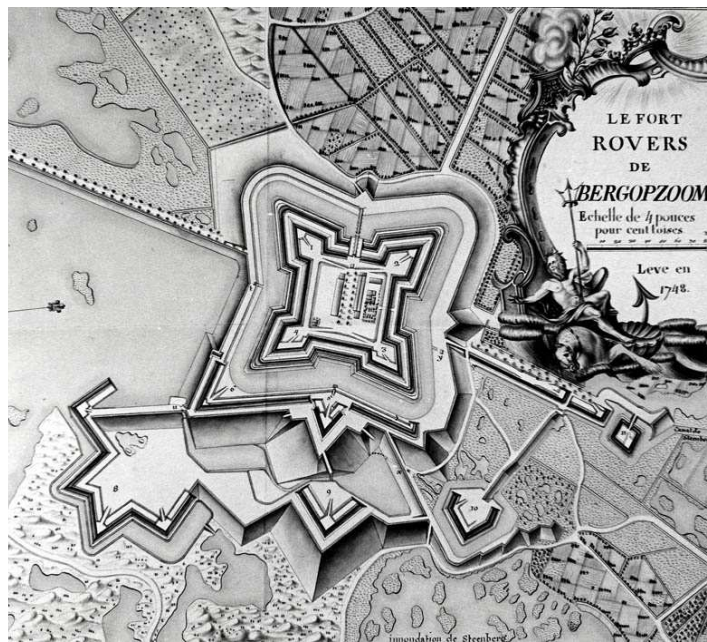
Afb.8. De gereconstrueerde tenaillegracht van fort Pinssen (paars) en de boorraaien (rood)

3. Fort De Roovere – het hoofdfort

Net als fort Pinssen was dit aanvankelijk een rechthoekige gebastionneerd fort, waaraan later diverse voorwerken werden toegevoegd. In de 17^{de} eeuw bestond er volgens de kaart Van Schoten een hoornwerk en een redoute, waarvan zover bekend geen sporen van bewaard zijn. Volgens 18^{de}-eeuwse kaarten had Fort de Roovere aan de oostzijde een klein redan, aan de zuidoostzijde een getenailleerd werk in de vorm van een vierpuntige ster (de zogenaamde ‘Ster van Eggers’), dat noordwaarts aansloot op een drietal vooruitgeschoven punten. Aan de noordoostzijde van het fort lag nog een omgrachte redoute, die later in de nieuwe tenaille werd opgenomen. In het Halsterse Laag bevond zich eveneens een redoute.



Afb.9. De Roovere met hoornwerk en redoute in de 17^{de} eeuw (HCM)



Afb.10. De Roovere in de 18^{de} eeuw. linksonder de Ster van Eggers (HCM)

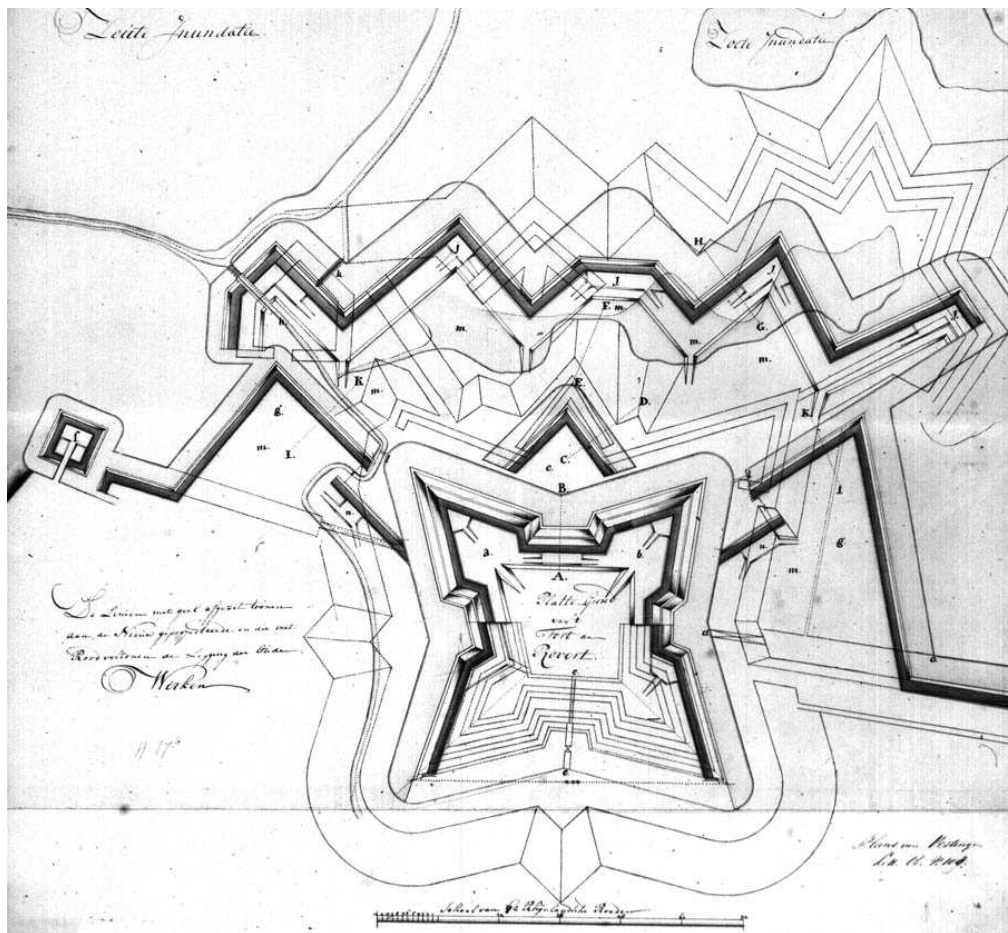
Van deze voorwerken zijn nu nog delen van de Ster van Eggers zichtbaar. Ook de kleine redan, centraal voor het fort, is nog moeizaam in het bos herkenbaar. De andere oude voorwerken zijn verdwenen onder de huidige tenaille.

De voorwerken werden in het plan van 1779 buiten werking gesteld en vervangen door een grote getenailleerde wal met gracht. Daarbij bleef het centraal geplaatste redan, volgens het bestek in iets gewijzigde vorm, wel behouden.

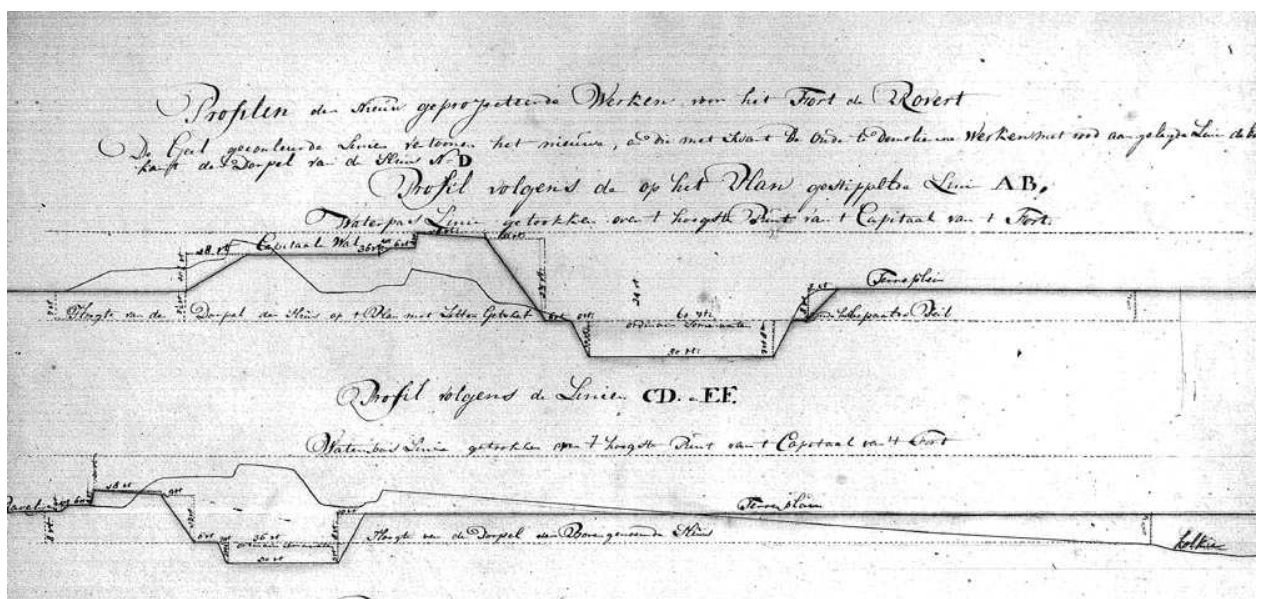
Een andere belangrijke wijziging was het slechten van de keelzijde van het fort zelf. De zuidelijke en noordelijke grachten bleven daarbij wel geheel open, alleen de westzijde werd gedempt.

Verder werd de gracht van de linie (Ligneweg) verbonden met het fort via twee grachten, een ten zuiden en een ten noorden van het fort. De noordelijke gracht sloot aan op het redoute in het Halsterse Laag en ging van daaruit verder noordwaarts. De zuidelijke gracht verbond de liniewal met de tenaillegracht en met de gracht van het fort, via een sluisje. Daarmee was het waterpeil rond het fort beter beheersbaar.

De veranderingen zoals in 1779 gepland, zijn afgebeeld in ARA OPV 110, 110a, 111, 112 en 113.



Afb.11. OPV 112 (detail): de geplande wijzigingen van 1779.



Afb.12. OPV 110a (detail) met doorsneden A-B en C-D

3.1. De boringen

Er werden 3 boorraaien over de hoofdwal van fort De Roovere geprojecteerd. De huidige NAP-hoogten werden tot profieltekeningen omgewerkt en aangeleverd door de Grontmij.

Helaas bleek het technisch niet mogelijk om de punten vervolgens in het veld uit te zetten door de landmeters. Het terrein was te bebost zodat GPS en TotalStation onbruikbaar waren. De positie is globaal bepaald aan de hand van de afstanden in het veld. De ontstane afwijkingen zijn waarschijnlijk gering.

De boringen zijn vooral toegespitst op de binnengrachten van het fort. De zeer natte weersomstandigheden en de hoge grondwaterstand maakten daar het boren erg lastig.

Het boren in de hellingen had geen zin omdat hier eerder grond verwijderd is, dan dat er grond is bijgekomen. Vanwege de dichte begroeiing was het nauwelijks mogelijk om in de buitenrand van de gracht (nu sloot) te boren.

De boringen waren erg moeilijk te interpreteren. In de gracht kon de originele bodem wel worden vastgesteld (het verschil tussen los gestort zand en schoon zand), maar een echte veenlaag ontbrak. De bodem leek ook veel hobbeliger dan in de grachten aan de linieweg en de tenaille van Pinssen. De overgang van grachtbodem naar helling van de wal was niet zo duidelijk als op andere plaatsen in de linie.

Als aanvulling op de eerste boorraai werden diverse boringen gezet op de overgang van de wal naar de terre en daarna in de uiterste noord- en zuidoostelijke hoek van de terre.

De boringen werden uitgewerkt tot profielen en gecombineerd met het huidige maaiveldverloop en de bestektekening van 1779. Daarbij werd uitgegaan van de doorsnede A-B in ARA OPV 110a: de enige doorsnedetekening van de hoofdwal, ter plaatse waar nu de loopbrug ligt.

3.2. Resultaten

De doorsnedetekening in het plan van 1779 werd gepositioneerd op de huidige doorsneden en de boorgegevens. Dit bleek in eerste instantie erg lastig. Al direct werd duidelijk, dat de breedte van de gracht niet klopt. In de eerste raai, bij de loopbrug, is de gracht veel breder dan op het bestek is aangegeven. Ook valt direct op hoe de hellingen van de hoofdwal verschillen. De grachtbodem komt echter weer wel overeen met het bestek. Wanneer de bestektekening gepositioneerd wordt op de bestaande situatie met gelijke maaiveldhoogte voor de oostzijde van de gracht (nu ruiterspad) en de hoogte van de bovenkant van de wallen aan de terre-zijde, dan valt de grachtbodem mooi samen met de boorgegevens. Zo blijkt dat de grachtbodem gemiddeld 1,60 meter onder het huidige peil ligt.

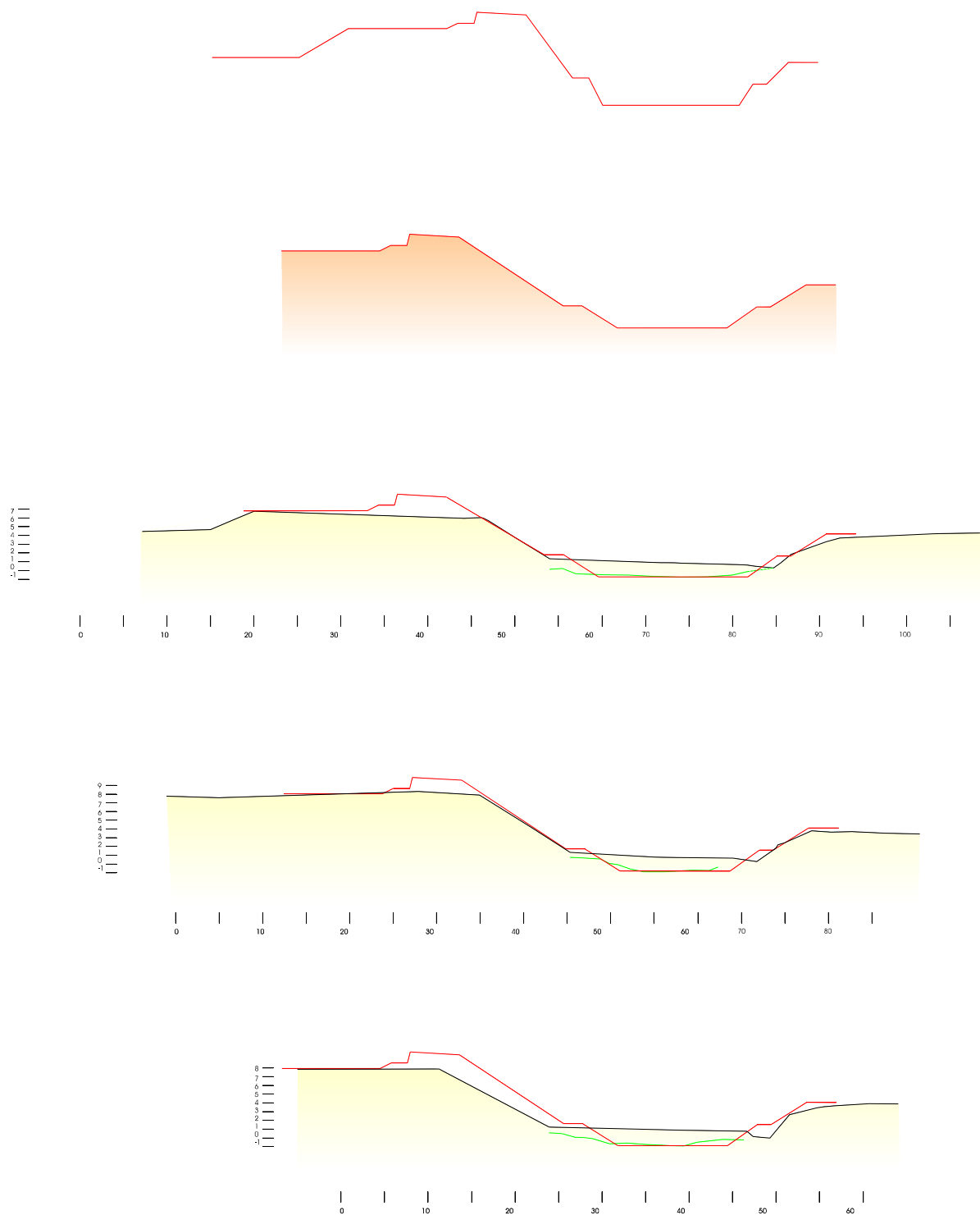
Dit gegeven, samen met de vastgestelde verschillen bij fort Pinssen, leidde tot de conclusie dat de plannen van 1779 niet overeenkomstig zijn uitgevoerd. Vooral de hellingen van de wallen waren veel minder steil dan de voorgestelde 53 graden. Dat geldt ook voor de buitenste grachtkanten. Een ander opmerkelijk verschil is de aanzet van de hoofdwal vanaf de terre van de Roovere. Die wijkt op het bestek meer dan 7 meter af van de werkelijke positie.

De plantekening van 1779 is vervolgens aangepast op de hellingsgraad zoals bij de liniewal en de tenaille van Pinssen. De overige onderlinge maten zijn echter niet veranderd.

Het resultaat is verrassend. Als dit profiel geplaatst wordt op de tweede boorraai, tegen de oostzijde van het zuidoostelijke bastion, dan komen vrijwel alle punten overeen. Dan ook blijkt dat de helling van het fort op die plaats nauwelijks is veranderd of geërodeerd. Wel lijkt het bovenste deel van de borstwering te ontbreken (ongeveer 1 meter).

Aan de buitenzijde van de gracht, waar nu de sloot ligt, zal wat grond verwijderd zijn, maar niet in grote hoeveelheden.

Een ander verschil is de zuidelijke flank van het zuidoostelijke bastion (raai 3). Als hier dezelfde grachtbreedte wordt geprojecteerd, is er een verschil met de walzijde van ruim 2,40 meter. De huidige helling is weliswaar iets minder steil maar toch lijkt het onwaarschijnlijk dat hier zoveel grond is afgevoerd. Mogelijk is de gracht hier iets breder geweest dan aan de oostzijde.



Afb.13. Doorsnedes op fort De Roovere

Geheel boven de wal zoals op de tekeningen van 1779; daaronder de gecorrigeerde versie ;

In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;

In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten;

In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.

3.3. Conclusie

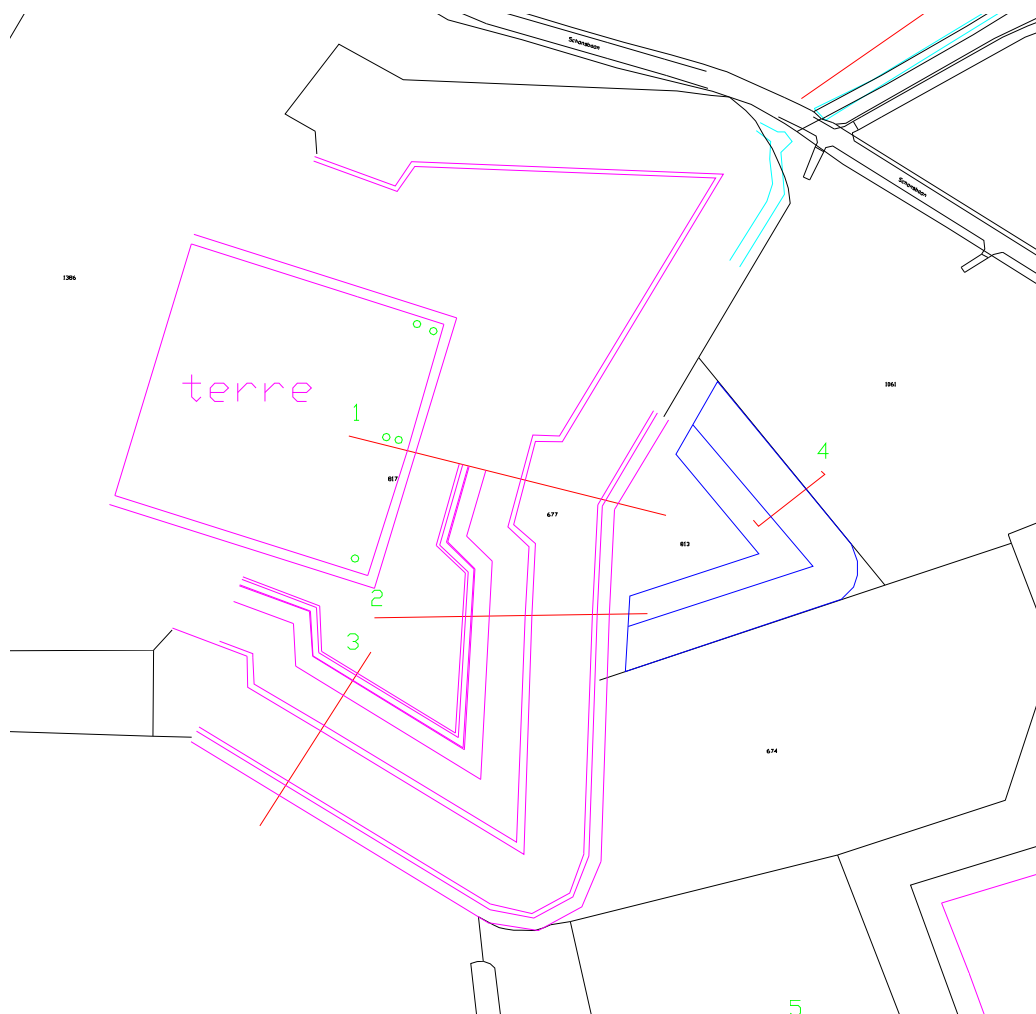
Het plan van 1779 is op fort De Roovere niet als zodanig uitgevoerd. De hellingen van de wallen werden bepaald op circa 34 graden en niet op de voorgestelde 53 graden. De grootste verandering die het fort in de afgelopen 250 jaar onderging was het gedeeltelijk dempen van de grachten. Dat is waarschijnlijk gebeurd door erosie, het afslibben van de hellingen en ook door aanvoer van grond. Te denken valt aan de verwijdering van de keelzijde in 1784.

De grachtbodem lag 1,60 meter dieper dan tegenwoordig (op 80 cm -NAP).

De hellingen van het fort zijn opvallend genoeg bijna gelijk aan de originele situatie. De hoogtekartaat laat zien dat de oorspronkelijke detaillering van de bovenzijde van de wallen nog aanwezig is. Deze dateert tenminste nog uit 1779, of is wellicht ouder. Thans wordt het door het vele groen aan het zicht onttrokken. De borstweringen zijn echter verdwenen.

Alléén aan de zuidzijde van de zuidoostelijke bastionpunt is waarschijnlijk wat meer grond geërodeerd. Aangenomen mag worden dat deze helling dezelfde vorm en hellingsgraad had als aan de oostzijde.

Ook de buitenzijde van de grachten, met zijn typische getrapte vorm, is veranderd door erosie en de aanleg van de huidige sloot. Aan de oorspronkelijke breedte van de grachten is nauwelijks iets veranderd.



Afb.14. De raaien 1 t/m 4 op de hoofdwal en het voorwerk van De Roovere; op de terre 5 losse boringen (groene rondjes).

4. Fort de Roovere – de terre

Op de terre heeft geen archeologisch onderzoek plaatsgevonden. Wel was het mogelijk om er enkele boringen te zetten.

Uit de positie van het historische profiel op het huidige blijkt dat de maaiveldhoogte van de terre in de loop der eeuwen nauwelijks is veranderd.

Op de terre werden vijf boringen gezet in het verlengde van raai 1, dat wil zeggen centraal in de terre, vlakbij de helling naar de wal. Thans is dit een akker (zie afb.13).

De boringen tonen aan dat hier de bovenste 50 centimeter door ploegen geheel is omgezet.

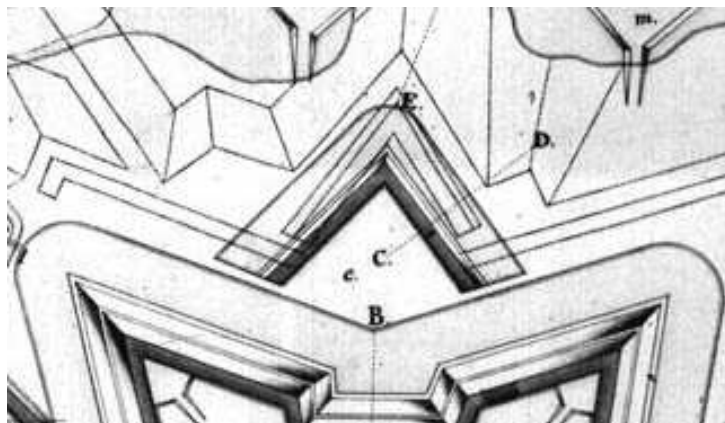
Daaronder bevindt zich een laag met baksteenpuin en scherven uit de 17^{de} tot 19^{de} eeuw. Dit zullen resten zijn van de voormalige bebouwing en bewoning op de terre. Het schone zand ligt gemiddeld op 1 meter diepte.

In de uiterste noord- en zuidoostelijke hoeken van de terre bevindt zich baksteenpuin op grotere diepte. In de noordoostelijke hoek werd een stenen structuur aangeboord op -1,30 meter. Ter plekke groeit ook opvallend weinig gewas. Hoewel het aantal boringen te gering is om veel uitspraken te doen over de terre, lijken de resultaten er op te wijzen dat er toch grote kans is dat er sporen van bebouwing kunnen worden aangetroffen. Waarschijnlijk gaat het om de onderkanten van de funderingen en diepere structuren zoals greppels en kuilen. De toplaag is door het ploegen gedeeltelijk aangetast. Een onderzoek door middel van proefsleuven zal meer inzicht bieden in de sporenrijkdom op de terre.

5. Fort de Roovere – de redan tegen de oostzijde

Centraal tegen de oostzijde van het fort bevond zich in de 18^{de} eeuw een redan. Deze vormde samen met het thans verdwenen gedeelte van de ster van Eggers het eigenlijke voorwerk van De Roovere vóór 1784.

Waarschijnlijk dateert het onderdeel uit de eerste helft van de 18^{de} eeuw als vervanging van het oudere hoornwerk. Op de kaart van Adan KG 56 (gemeentelijk archief) van circa 1750 is de situatie goed weergegeven. Dat geldt uiteraard ook voor het bestek van 1779 (ARA OPV 112). Volgens dat plan en de bijbehorende doorsnede C-D op OPV 110a zou het voorwerk, dat bestond uit een simpele V-vormige wal met gracht, worden versterkt en verbreed.



Afb.15. OPV 112 (detail) met het voorwerk van De Roovere

De redan is op de analyse van de hoogtekkaart erg duidelijk te herkennen (zie betreffende hoofdstuk).

5.1. De boringen

Het terrein van dit voorwerk ligt ten zuiden van de tegenwoordige open plek met de bankjes en is nog heel vaag zichtbaar. Aan de noordflank is een raai van 8 boringen gezet. De huidige hoogtematen werden door de Grontmij verwerkt tot een profiel, dat gecombineerd werd met de boorresultaten. Daarna is het profiel van het bestek van 1779 hierover gelegd.

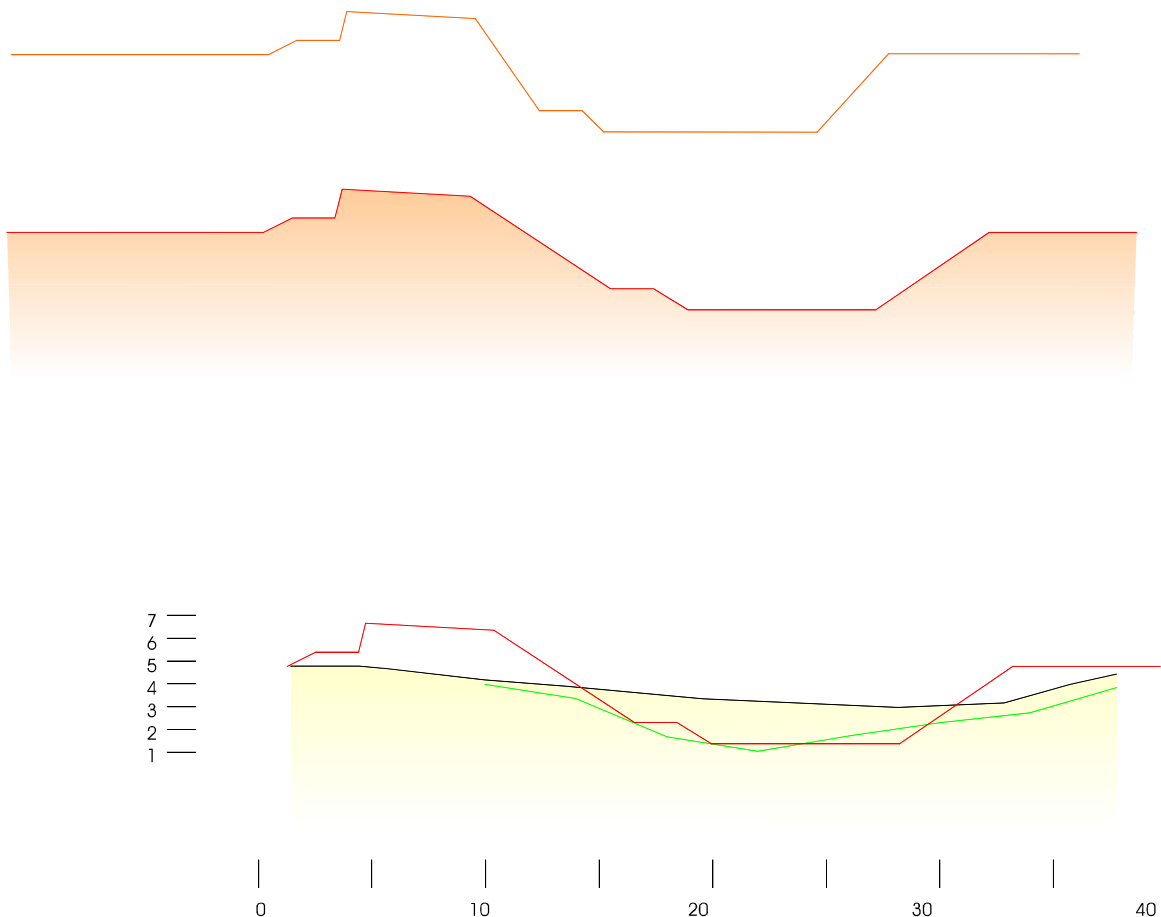
5.2. De resultaten

De boringen tonen de insnijding van een redelijk diepe gracht aan, echter zonder de duidelijke afzetting van een venige bodem en derhalve ook zonder duidelijke markering tussen de gracht en het wallichaam. Het ging immers om een droge gracht. De bodem was niet vlak maar golvend. Op het diepste punt ligt de grachtbodem meer dan 2 meter onder huidig maaiveld. Aan de randen werd schoon zand gezien op -75 centimeter. Het is niet duidelijk waar de walkanten precies lagen: er kon immers namelijk verschil worden waargenomen tussen opgehoogd zand en zand dat weer terug in de gracht is gespoeld.

Volgens het bestek was de gracht van dit voorwerk 17 meter breed. De hoofdwal stak 1,80 meter uit boven het omliggende maaiveld. Dat is relatief laag ten opzichte van de andere werken vanwege het benodigde vrije schootsveld. Opvallend zijn weer de erg steile hellingen van de walkanten (bijna 60 graden).

Wanneer het bestek wordt gekoppeld aan de huidige doorsnede en gelijk wordt gesteld met het huidige maaiveld van het pad dat langs het voorwerk loopt, dan blijkt de grachtbodem redelijk goed overeen te komen met de boorresultaten. De grootste verschillen zijn de verdwenen steilkanten van de hoofdwal en de buitenkant van de gracht. De borstwering van 1,80 meter hoogte is verdwenen en de steilkanten geërodeerd.

Net als bij de forten Pinssen en De Roovere is het ook hier de vraag of de walkanten wel zo steil konden worden gemaakt met de aanwezige schrale stuifzanden. Veel logischer is het om ook hier uit te gaan van de 34 graden zoals in de andere onderdelen van de linie. Deze aanpassing levert een veel betrouwbaarder beeld op. Na de aanpassing schuift de hoofdwal een beetje (2,70 meter) naar het westen op omdat anders de gracht onderin te smal zou worden.



Afb.16. Doorsnede op het redan (voorwerk) van fort De Roovere

*Geheel boven de doorsnede zoals op de tekeningen van 1779; daaronder de gecorrigeerde versie;
In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten;
In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.*

5.3. Conclusie

Het voorwerk van fort De Roovere is nog deels te zien in het bos nabij de open plaats. Op de bewerkte AHN is het beeld nog beter. De V-vormige gracht is ongeveer 1,80 meter dieper geweest en was, gerekend vanuit maaiveldhoogte, ruim 20 meter breed. De hoofdwal binnen de gracht was ongeveer 1,80 meter hoog. De steilkanten zijn in de loop der tijd sterk geërodeerd en afgevlakt.

6. Fort de Roovere – De ‘Ster van Eggers’

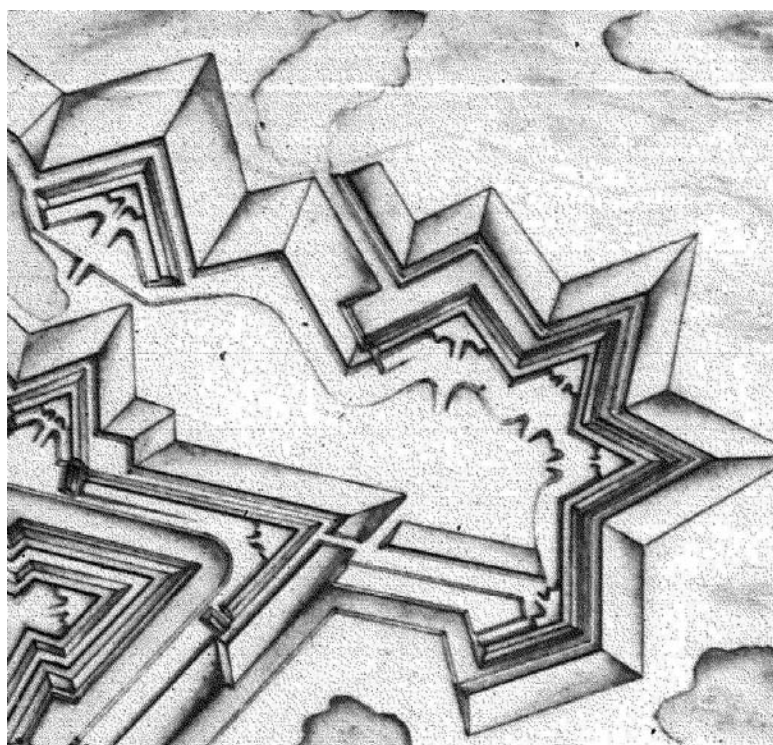
Ten zuidoosten van het fort bevindt zich een halfgrond getenailleerd werk in de vorm van een ster met vier punten. Dit wordt de ‘Ster van Eggers’ genoemd, naar de vestingbouwkundige Jacob van Eggers die een verslag schreef van de belegering van 1747. Aanvankelijk was de ster noordwaarts verbonden met nóg twee vooruitstekende punten, die later grotendeels onder de tenaille verdwenen. Deze voorwerken dateren waarschijnlijk uit de eerste helft van de 18^{de} eeuw. Op de bewerkte AHN-kaart (zie betreffende paragraaf) is nog juist één stukje van de smalle gracht te zien, die vanuit de meest oostelijke punt oostwaarts liep.

De betrouwbaarste kaarten zijn ARA OPV 119a, 120 en 112. De ster heeft vier punten gehad, waarvan de meest zuidelijke later zou samenvallen met de hoek van de tenaille.

Nu is de ster in het bos nog duidelijk zichtbaar, al wordt de noordelijke zijde doorsneden door een pad. Van de drie overgebleven punten zijn er nog twee visueel goed bewaard.

In het bestek van ARA OPV 112 zou de ster deels verdwijnen onder het glacis van de tenaille.

Ook staat er aan de ‘voet’ van de ster een inundatie van zoet water aangeduid. Het ligt voor de hand, dat de ster van Eggers in die aanpassing van 1779-1784 aanmerkelijk is afgevlakt om een open schootsveld te houden. De vijand zou hem anders als aanvalswerk kunnen gebruiken. Helaas zijn er nooit doorsneden op de ster getekend.



Afb.17. OPV 120 (detail) met de ster van Eggers.

6.1. De boringen

Op de flanken van de ster van Eggers werden twee boorraaiën geprojecteerd en door Grontmij van hoogtematen voorzien (raaiën 8 en 9). Pogingen om deze daarna in het veld uit te zetten, mislukten vanwege de te sterke begroeiing. De landmeters van de gemeente Bergen op Zoom

hebben vervolgens op ongeveer dezelfde plaats zelf twee dwarsprofielen met NAP-hoogten ingemeten. De andere geplande raaien 7 en 10 bleken niet uitvoerbaar. De resultaten van de boringen zijn gekoppeld aan de huidige situatie.



Afb.18. De raaien 8 en 9 op de Ster van Eggers (raaien 7 en 10 waren niet uitvoerbaar). In paars de gereconstrueerde oostelijke grachtzijde.

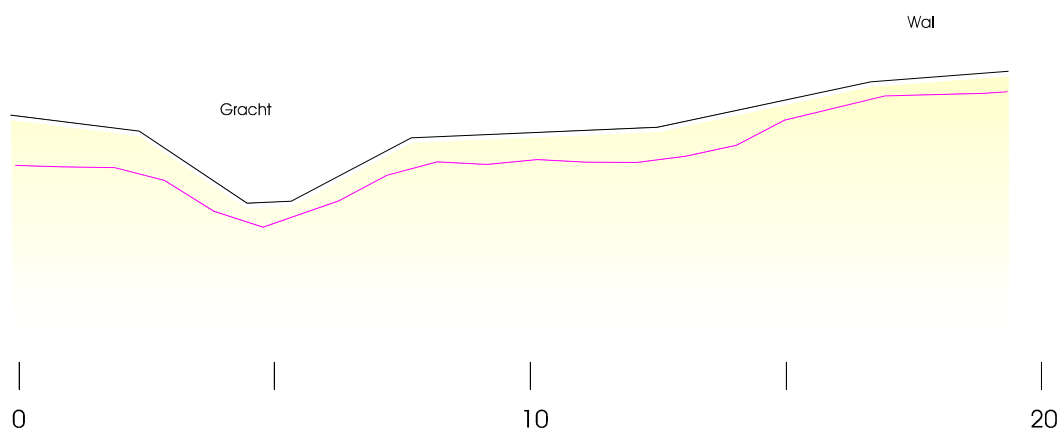
6.2. Resultaten

De boringen leverden de glooiing van schoon zand op, dat zich gemiddeld op 60 centimeter onder huidig maaiveld bevond. Ook hier is geen veen aanwezig geweest in de grachtbodem (het gebied was te droog en te hoog). Over de hele lengte van de raaien lag het schone zand op gelijke diepte. Het was niet mogelijk om de overgang van gracht naar opgeworpen wal terug te vinden. Er is namelijk geen visueel verschil tussen zand dat door erosie in de gracht is gespoeld en zand dat deel uitmaakt van de opgeworpen borstwering.

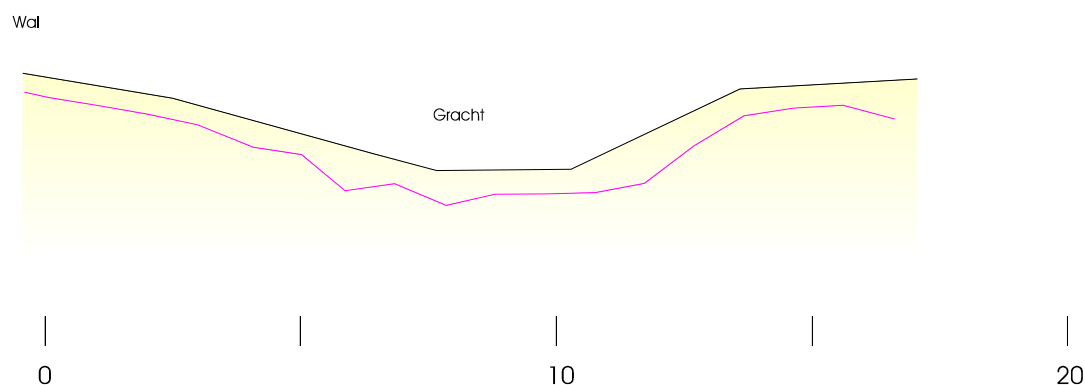
6.3. Conclusie

De grachten van de Ster van Eggers waren 11 meter breed en steeds droog. Bij raai 9 was de gracht aanmerkelijk breder (14 meter) hetgeen overeenkomt met de tekening OPV 120. Aan de binnenzijde zullen verhoogde borstweringen zijn geweest, maar hun hoogte blijft onbekend. Ook de exacte hellinggraad van de wal is onbekend. Deze werken hadden een vrij bescheiden vormgeving met borstweringen die ongeveer 1,80 meter hoog waren.

Raai 8

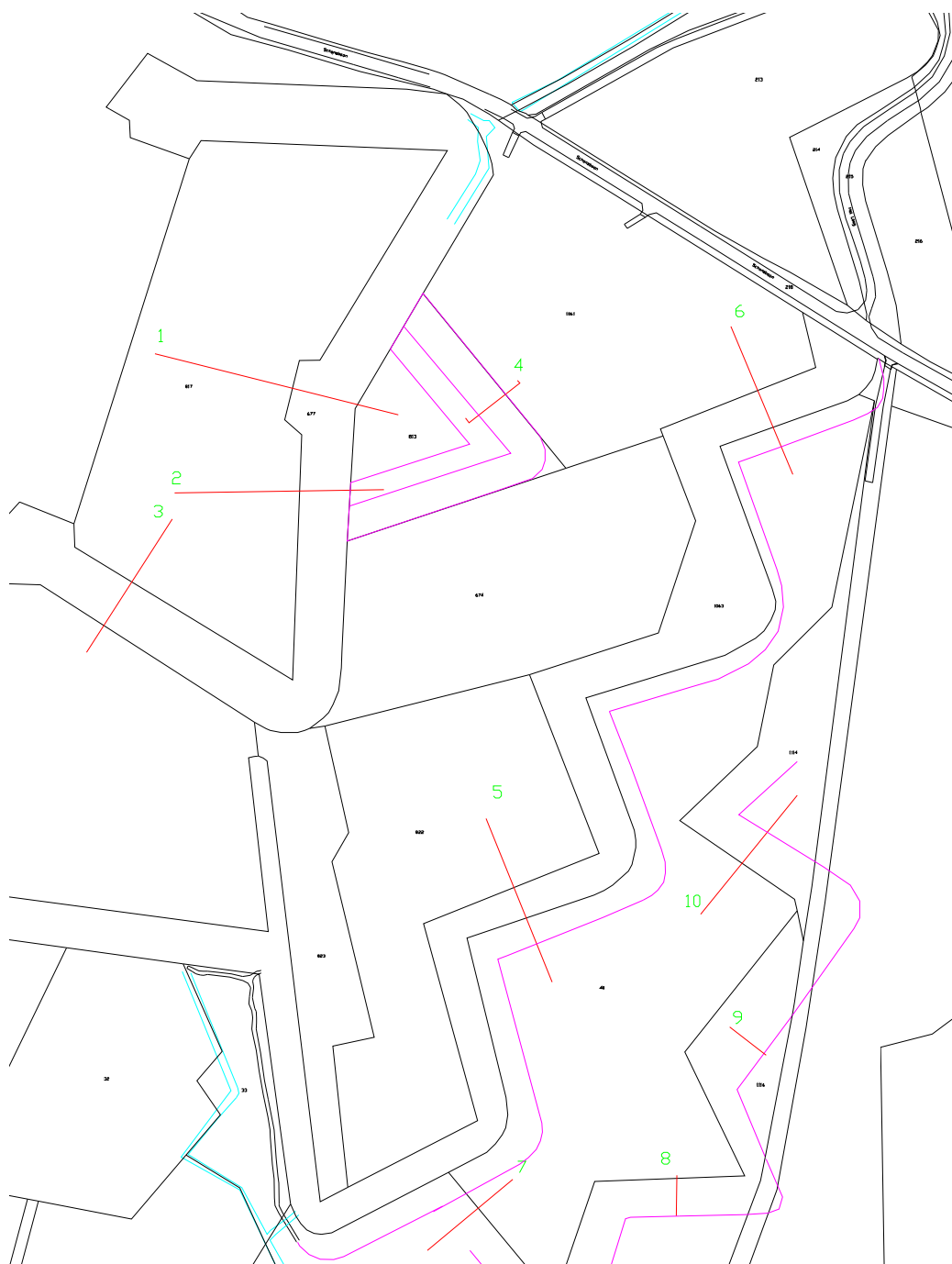


Raai 9

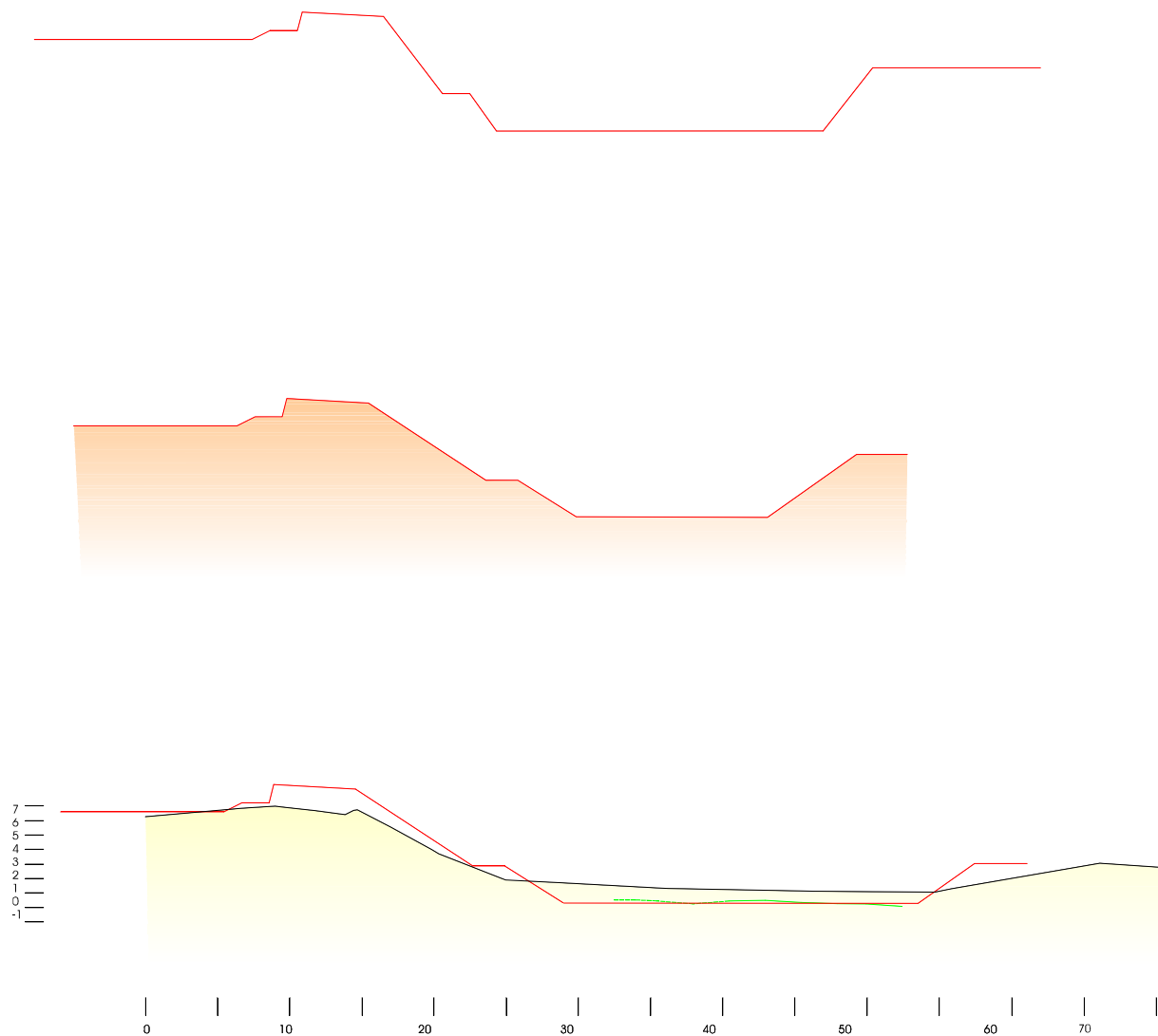


Afb.19. Doorsnedes op de 'Ster van Eggers'

*In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
In paars de aangeboorde oorspronkelijke bodem en walkanten.*



Afb.21. Raai 6 op de tenaille van fort De Roovere; raai 5 was niet uitvoerbaar. In paars de gereconstrueerde oostelijke grachtzijde.



Afb.22. Raai 6 op de tenaille van De Roovere

*Geheel boven de doorsnede zoals op de tekeningen van 1779; daaronder de gecorrigeerde versie;
 In zwart met gele vulling het huidige maaiveld;
 In groen de aangeboorde oorspronkelijke bodem;
 In rood de reconstructie van het oorspronkelijke profiel.*

7.2. De resultaten

De boringen laten zien dat de oorspronkelijke bodem van de gracht ongeveer 85 centimeter dieper ligt en gedeeltelijk uit veen bestaat. Vanwege de hoge waterstand is het niet gelukt om een duidelijke aanzet naar de wal terug te vinden. Ook de buitenzijde van de gracht was vanwege de sloot en de bramenstruiken onbegaanbaar.

Combinatie met de bestektekening laat een enorm verschil zien tussen de hellingen van de tenaillewâl. In die vergelijking zou er meer dan 5 meter van de wal zijn afgegraven. Behalve het

feit dat er nooit graafwerk is uitgevoerd op deze plek, zou er ook te veel zijn vrijgekomen om de gracht slechts 85 centimeter te vullen. De conclusie is dat ook hier het plan van 1779 niet exact werd uitgevoerd. Wanneer de helling immers wordt bepaald op de 'gebruikelijke' 34 graden, en gecombineerd met de huidige situatie, is het beeld veel logischer. De uiterste westzijde van de borstwering is in deze combinatie gelijkgetrokken met de huidige hoogte nabij het wandelpad op de tenaille, waarbij de getekende grachtbodem vrijwel gelijk valt met de geboorde grachtbodem. De hoogte van de werken lijkt dus wel conform het plan uitgevoerd.

Van de top van de wallen lijkt in deze vergelijking meer dan een meter te ontbreken, zoals ook op Fort de Roovere. Dit is in tegenspraak met de bevindingen van de hoogtekkaart, die een onaangetaste borstwering en opritten lijkt te vertonen.

Het resultaat van de combinatietekening levert een gracht op, die onderin 24,50 meter breed is en bovenin (gerekend vanaf het maaiveld buiten de gracht) ongeveer 32,50 meter.

Deze grachtbreedte is daarna uitgezet op de huidige moderne vlaktekening. Het verrassende resultaat laat zien dat de gracht van de tenaille een zeer regelmatig verloop had en precies aansluit op de sloot die nu nog aan de uiterste zuidpunt van de tenaille stroomt. Aan de overzijde van de Schansbaan is er een perfecte aansluiting met de bermsloot langs de weg.

7.3. Conclusie

Ook de tenaille is in afwijking van het bestek uitgevoerd, met flauwere hellingen, precies zoals in de andere onderdelen van de linie. De gracht had een zeer regelmatige breedte van 32,50 meter. De bestaande detaillering van de wallen op de AHN toont aan dat het oorspronkelijke werk uit 1779-1784 nog intact is. Het is echter niet zo hoog als op de plantekeningen. Dit kan alleen betekenen, dat destijds óók is afgeweken van de geplande hoogte van de werken.

6. Bewerking van het Actueel Hoogtebestand Nederland voor de omgeving van Fort de Roovere

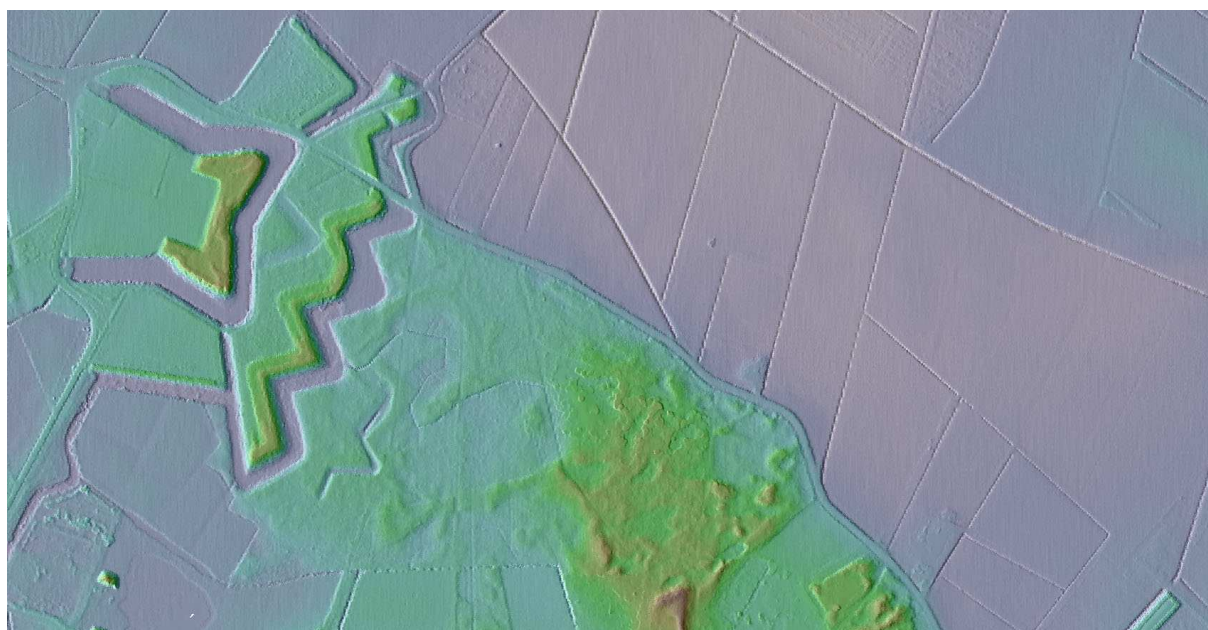
Op 14 en 15 november 2007 heeft een bewerking van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) plaatsgevonden, met als doel het microreliëf van de omgeving van Fort de Roovere te visualiseren. Dat gebeurde door dhr. K.Nackaerts van de firma Intergraph, samen met de gemeentelijk archeoloog. Met behulp van het programma Geomedia werden de meetpunten van het AHN-grid (elke vierkante meter een zeer nauwkeurige hoogtemaat) omgezet naar een reliëfkaart. Op die manier kunnen heel kleine hoogteverschillen in het landschap worden vertaald in zichtbare patronen. Deze methode wordt steeds meer toegepast in de archeologie om sporen in het landschap terug te vinden, zonder de bodem te beroeren. Het is bijvoorbeeld mogelijk om oude stroomgeulen van rivieren terug te vinden, maar ook resten van funderingen, grafheuvels en oude wegpatronen. De bestaande hoogtekarten zijn hiervoor veel te grof. De AHN-gegevens kunnen via Geomedia worden bewerkt, bijvoorbeeld door het toepassen van strijklucht, kleuren en diverse algoritmische berekeningen.

Het onderzoek strekte zich uit over Fort de Roovere en de bossen van Buitenlust. Hoofddoel was het opsporen van relictten van de loopgraven. Daarnaast is gekeken naar de vormen van het fort zelf, de voorwerken en de terre van het fort.

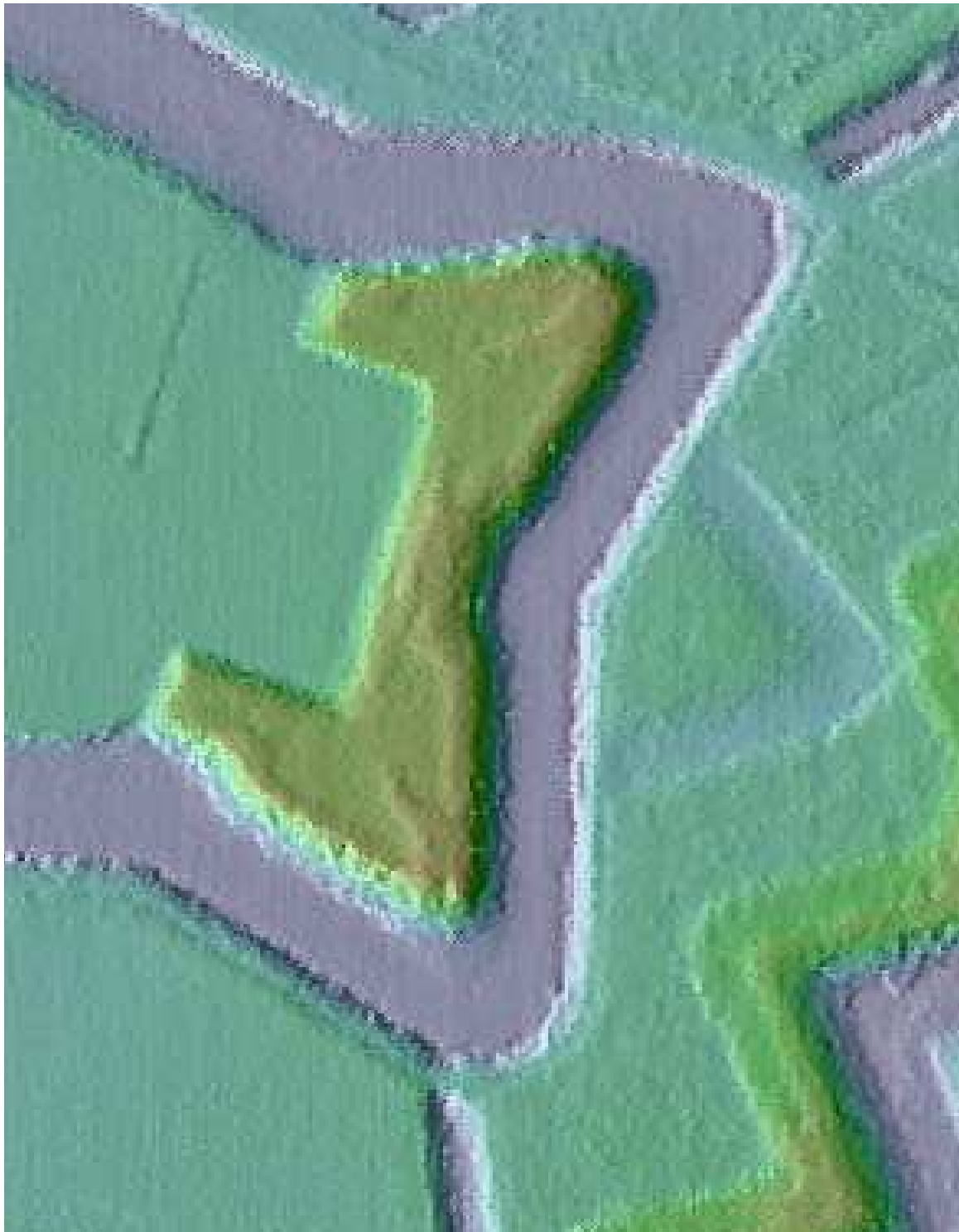
Hieronder volgt de beschrijving van de drie onderdelen.

1. Het hoofdwerk van het Fort de Roovere

Voor de eerste keer kon het AHN een duidelijk beeld geven van de hoofdwallen van het fort. Omdat de laser-metingen dwars door het struikgewas en de bomen heengaan, is nu het oppervlak goed zichtbaar. Onverwacht blijkt dat de hele contour van de hoofdwal nog bewaard is, inclusief banket en opritten voor de kanonnen in de punten van de wal, aan de zuidoost- en noordoostzijde.

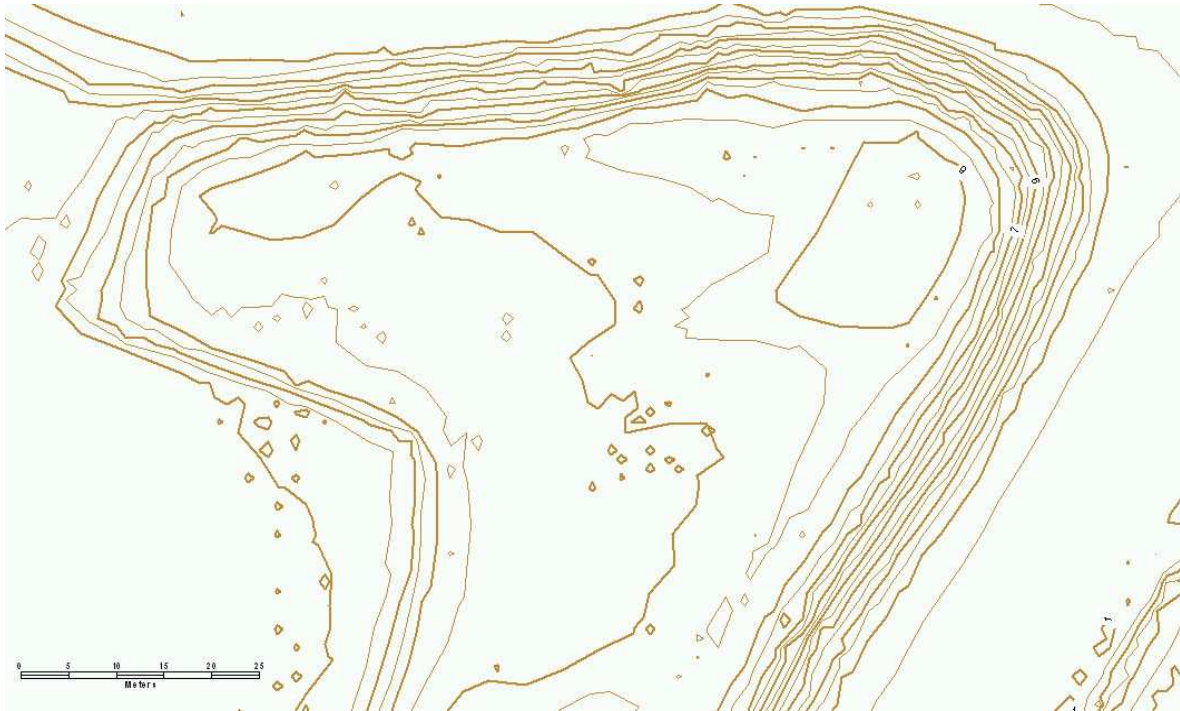


Afb.23. Het bestudeerde gebied



Afb.24. De hoofdwal van fort De Roovere

Wat we zien is dus een smalle borstwering aan de veldzijden van de punten, met in elke hoek een 'oprit' voor het geschut. Ook in de wal tussen de twee punten (de courtine) is het banket goed zichtbaar. De visualisatie is vanuit allerlei belichtingen en bewerkingen zichtbaar gemaakt; de bovenstaande geeft wel het duidelijkste beeld. Het hoogteverschil tussen de opritten en de iets lager liggende bovenkant van de wal bedraagt ongeveer 1 meter.



Afb.25. Hoogtelijnenkaart van de noordoostelijke bastionpunt van fort De Roovere.

Conclusie:

De hoofdwal is aan de bovenzijde niet vergraven. De huidige toestand is nog dezelfde als in 1784, of is zelfs nog ouder. Als er grond was afgegraven, dan zouden deze details nooit meer zichtbaar zijn. Wel is er mogelijk sprake van erosie van de borstwering, die aan de flanken aanwezig moet zijn geweest.

2. De voorwerken van fort De Roovere

De tenaille

Ook de tenaillewal toont een gedetailleerd reliëf. Er is duidelijk een borstwering te zien. Op enkele hoeken lijken ook opritten voor het geschut aanwezig.



Afb.26. De tenaille en andere voorwerken

Conclusie:

Ook hier is de toestand van 1784 ongewijzigd gebleven. In geval van afgraven zouden deze details niet meer zichtbaar zijn.

De oudere voorwerken

De punt tussen de hoofdgracht en de tenaille, centraal in de hartlijn van het fort, is op de AHN mooi te zien. Ter plaatse is het erg moeilijk om deze vorm te herkennen.

De Ster van Eggers heeft nu nog drie waarneembare punten maar op de AHN is vaag te zien dat er een verder verloop naar het noorden was (zie ook het voorgaande hoofdstuk).

3. De terre van fort De Roovere

Ondanks diverse manieren van bewerken is er op de terre geen enkel detail te zien. De hoogteverschillen vertonen geen patroon, dat te koppelen is aan de oude bebouwing. De conclusie luidt, dat het bewerken van de akker, gedurende lange tijd, de grond teveel geëgaliseerd heeft.

Om hier verder onderzoek te doen, zijn een aantal mogelijkheden: grondradar (het detecteren van ondergrondse muurresten en diepe sloten), proefsleufonderzoek (machinaal een stukje ontgraven om oude sporen te traceren, of opgraven (een complete opgraving om sporen bloot te leggen).

In het kader van de verdere aanpak van de forten is het verstandig om eerst proefsleuven te maken op die plaatsen waar volgens oude tekeningen de kans het grootst is om resten aan te treffen, en vervolgens een opgraving uit te voeren. Het gaat om twee grote bouwvolumes die aan weerskanten van de oost-west as door de terre stonden. Op een kaart uit het Nationaal Archief (4.VTH 3668) lijkt ook een kerkje aangeduid.

De resten van oude bebouwing, eenmaal opgegraven, kunnen gevisualiseerd worden of benut in de vormgeving en inrichting van de toekomstige terre.

4. De loopgraven

Het terrein met de loopgraven valt buiten het eigenlijke plangebied en buiten het voorontwerpbestemmingsplan. De loopgraven lagen ingeklemd in een relatief smalle strook van hoog zand tussen de Schansbaan en het Laag, en een zoete inundatie tegenover de Ster van Eggers. Het onderzoek naar de exacte locatie heeft tot op heden geen resultaat gehad. In 2006 is een proefsleuf gemaakt onder regie van de firma ADC in samenwerking met de gemeentelijk archeoloog, op het tracé van de 'afslag' van de A4 in het bos. Nergens werden sporen aangetroffen. In 2007 werden op diverse plekken het bos waar duidelijke terreindepressies zijn, boringen gezet. Ook zijn de paden beboord, zonder succes.

Het is de vraag hoeveel er van de loopgraven bewaard is gebleven. De loopgraven werden aangelegd over een enorme lengte, waren ondiep, en deden vrij kort dienst. Ze bestonden uit een gegraven geul die ongeveer 1,50 meter diep was en een stelling van korven die met zand waren gevuld. Toen ze gegraven werden was het gebied een stuifduin. Na 1747 was het terrein nog 100 jaar stuifzand voor het bos werd aangeplant. Theoretisch is het dus mogelijk dat de loopgraven na 1747 weer verstoven zijn. Dat wil zeggen: een deel kan overstoven zijn en een ander deel kan juist weggeblazen zijn. De krachtige werking van de wind was mooi te zien in profielen voor de A4. Plaatselijk was meer dan anderhalve meter zand afgezet op de oude ondergrond uit de 18^{de} eeuw:



< huidig maaiveld

< stuifzand na 1747

< maaiveld 1747?

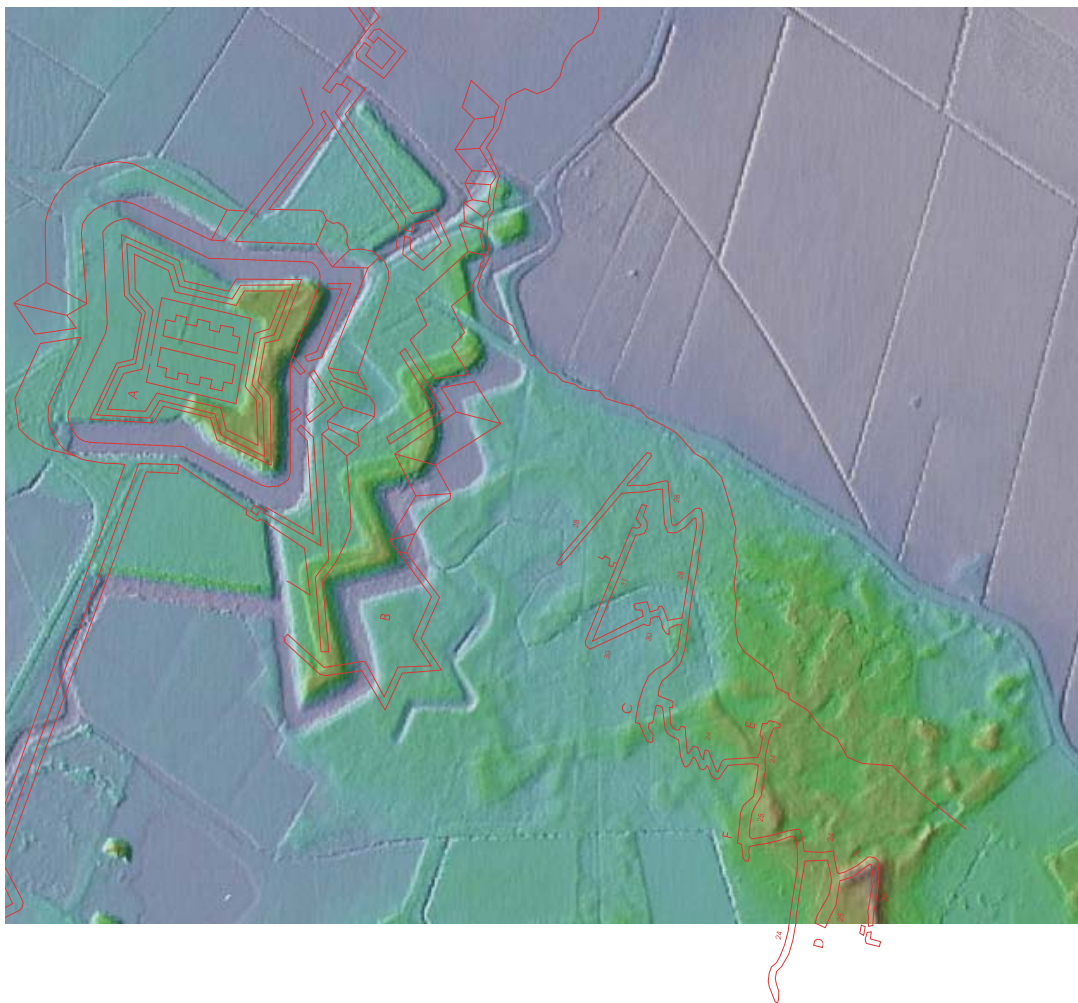
< maaiveld middeleeuwen

Afb.27. Doorsnede van de bosgrond in Buitenlust tijdens het aanleggen van de A4

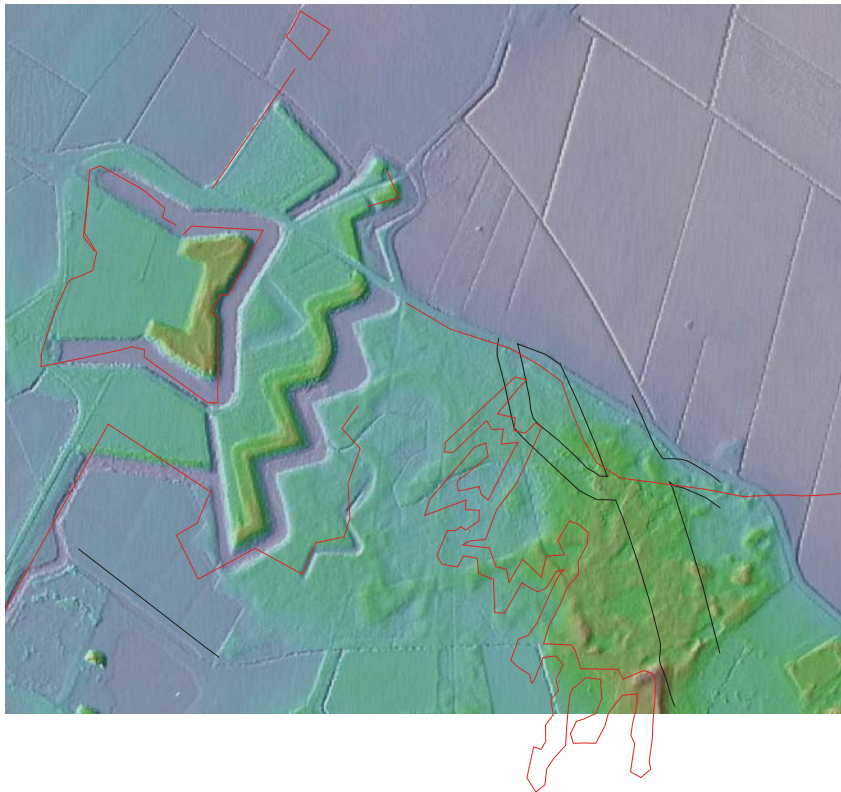


Afb.28. Het gebied van de loopgraven

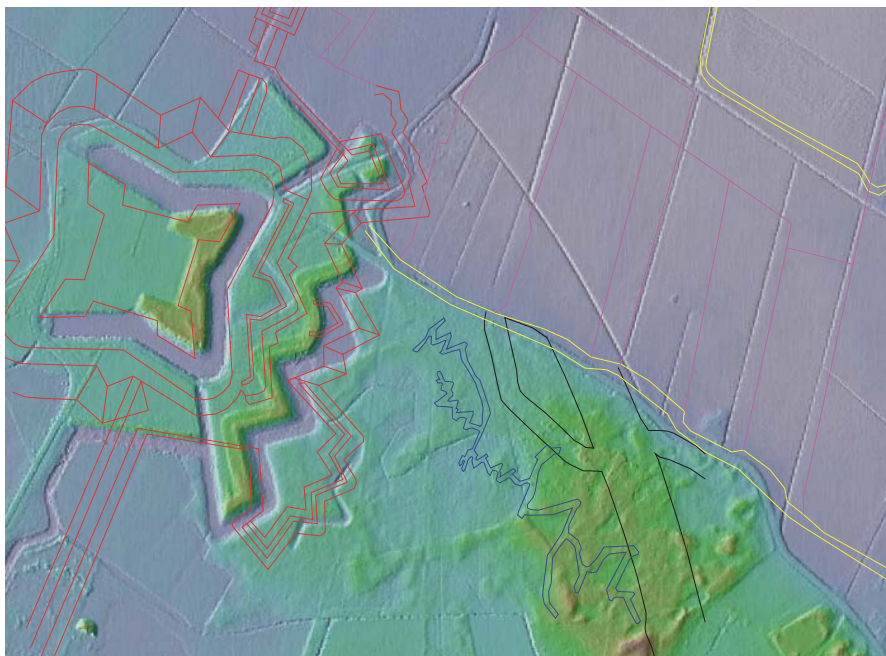
De AHN toont in scherp detail de stuifzandheuvelds en paden-structuren van het bos. Op het eerste gezicht lijkt er van de loopgraven niets waarneembaar. Toch zijn er wel opmerkelijke structuren te zien. Probleem is dat deze veel groter zijn dan in het veld waarneembaar is. Wanneer een overlay wordt gemaakt met de afbeelding van de loopgraven volgens Eggers, dan vallen enkele structuren bijna samen. Een goed voorbeeld is het hoogste punt in het terrein, de omgekeerde bruinegekleurde V-vorm onder in de afbeelding. Deze grenst aan het kerkhof van Vrederust. Hij komt overeen met de vorm van de loopgraven bij Eggers. Mogelijk is deze hoogte kunstmatig, ofwel is er stuifzand afgezet op een originele, lagere, kunstmatige ophoging langs de loopgraaf (de schanskorven?). Dit zou in het veld onderzocht kunnen worden.



Afb.29. Projectie van de loopgraven, zoals afgebeeld door Eggers, op de hoogtekaart. Referentiepunten zijn het fort en de V-vormige structuur bij het kerkhof van Vrederust.



Afb.30.. Projectie van de loopgraven, zoals afgebeeld op een anonieme kaart van aanvalswerken op de stad (RHC Bergen op Zoom) , op de hoogtekkaart. Referentiepunten zijn de Ster van Eggers en de V-vormige structuur bij het kerkhof van Vrederust. In zwart het huidige wegentracé.

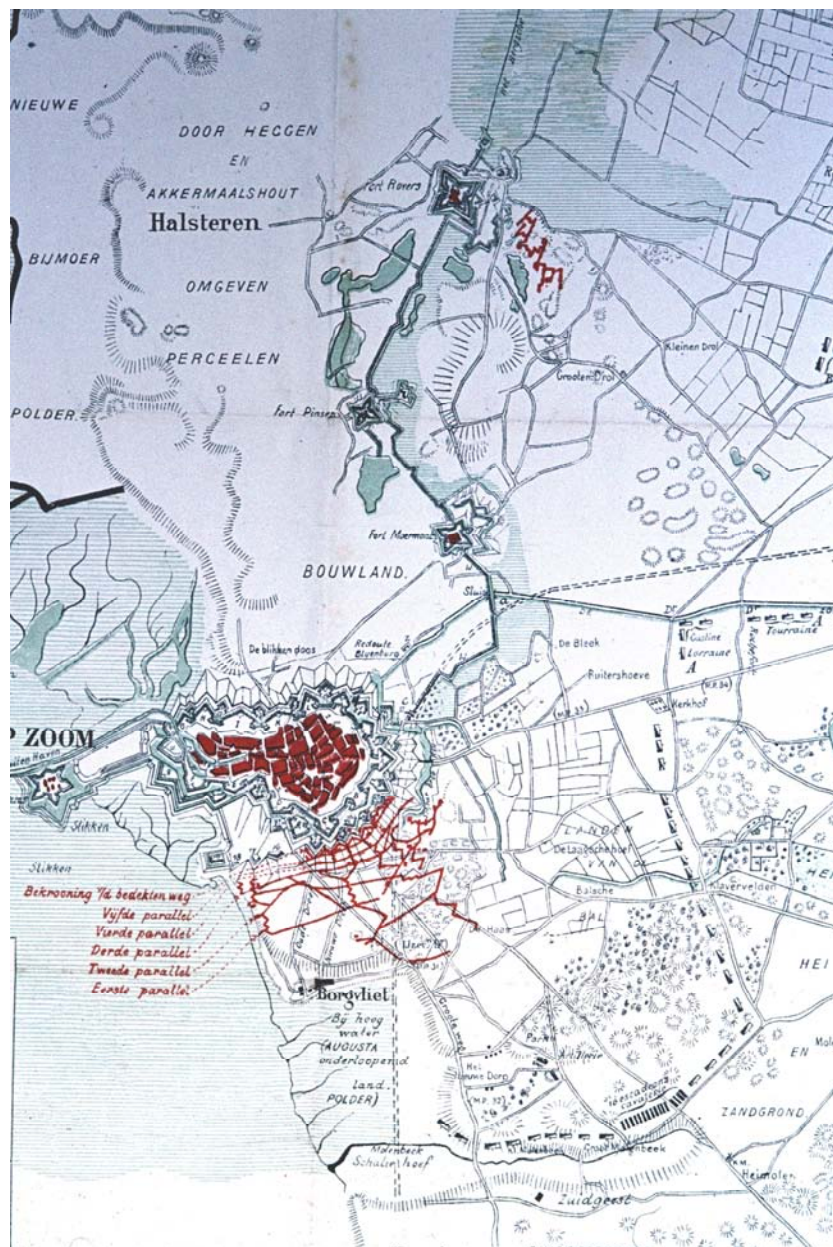


Afb.31. Projectie van de loopgraven, zoals op de kaart van Adan, op de hoogtekkaart. De perceelstructuur klopt aardig, behalve het beloop van de Schansbaan. De loopgraven zijn zuidwaarts verplaatst naar het hoge zand van Buitenlust. In zwart het huidige wegentracé.

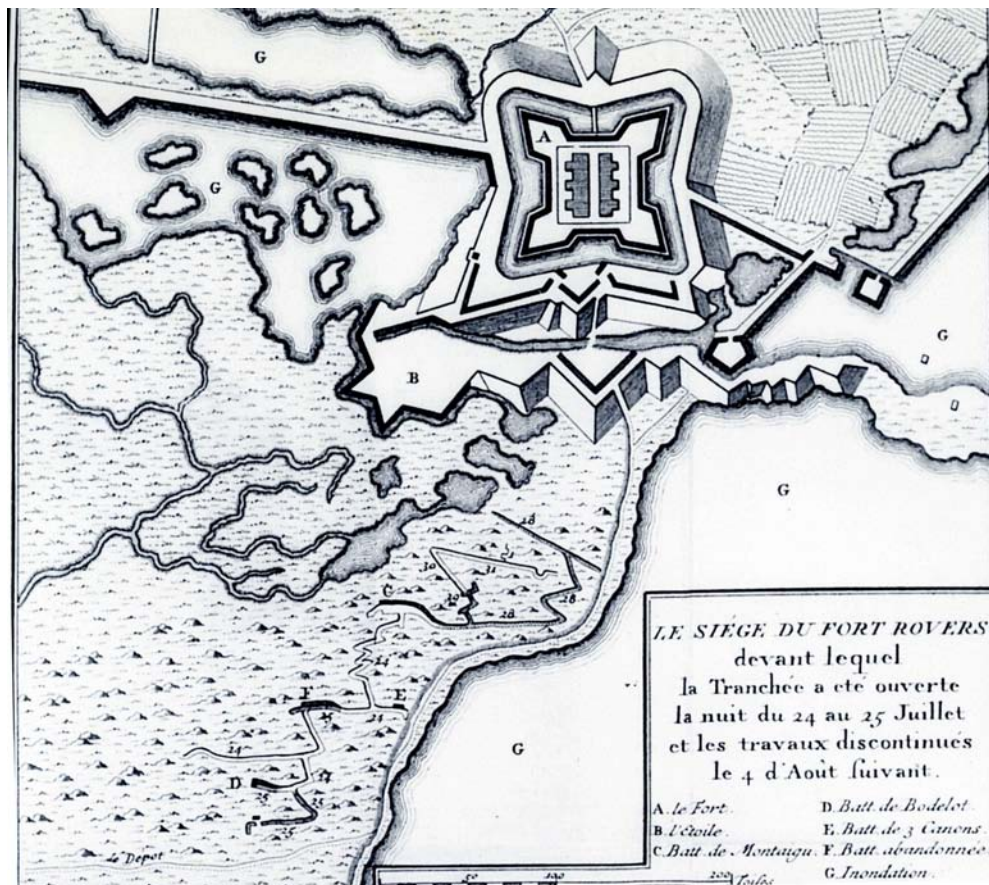
Conclusie

De beschikbare kaarten (Eggers en de kaart met de aanvalswerken) situeren de loopgraven in een noordwest-zuidoost gericht patroon. De werken voor de A4 hebben de loopgraven waarschijnlijk net niet doorsneden. Afgaande op de vondsten van kanonskogels nabij het kerkhof van Vrederust lijkt het begin van de loopgraven daar gezocht te moeten worden.

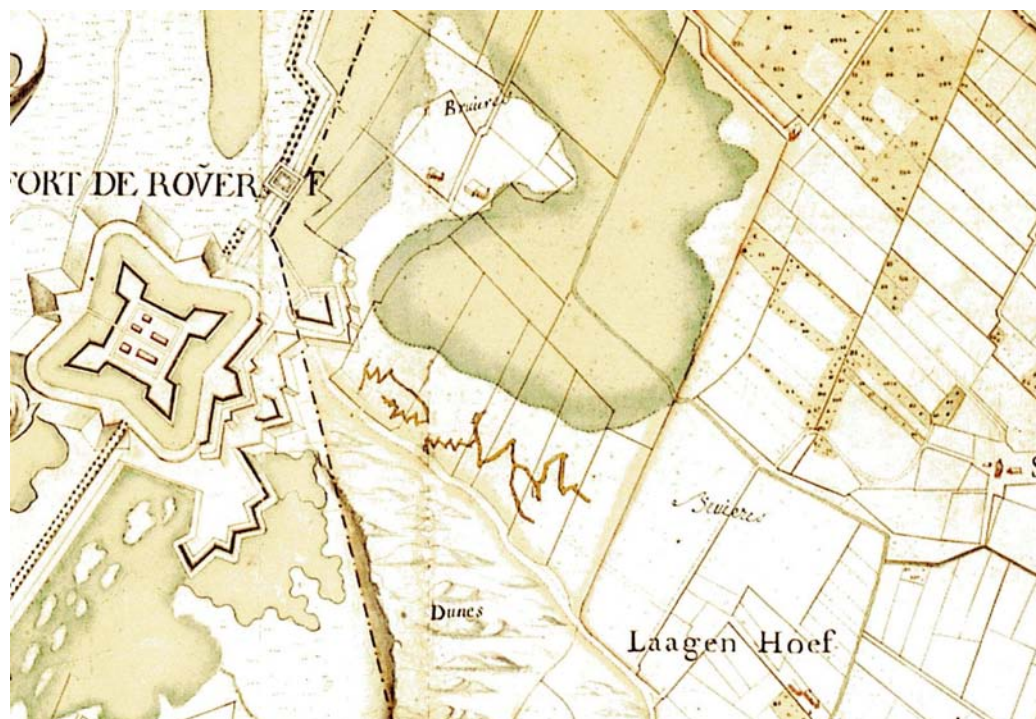
De AHN lijkt resten van een structuur te tonen bij het kerkhof. In hoeverre dit werkelijke restanten van loopgraven zijn, kan alleen in het veld nader onderzocht worden. Te denken valt aan een voortgezet booronderzoek.



Afb.32. Anonieme kaart (ca. 1870) met daarop ingetekend de aanvalswerken van 1747, waarschijnlijk gebaseerd op de tekening bij Eggers. (HCM)



Afb.33. De loopgraven, zoals in het Journal du Siege van Eggers afgebeeld



Afb.34. De loopgraven foutief geplaatst, volgens Adan, ca.1756. (HCM)

7. Archeologische inventarisatie van het ‘Evides-terrein’

Ten behoeve van het voorontwerpbestemmingsplan West-Brabantse Waterlinie is een inventariserend onderzoek uitgevoerd op twee percelen grasweide aan de westzijde van de Ligneweg, kadastraal sectie B 1249 en B1278. Dit terrein maakt deel uit van de pleistocene heuvelrug waarop fort de Roovere werd aangelegd. In de omgeving van het fort (enkele honderden meters ten westen en noordwesten ervan) zijn vindplaatsen uit de Steentijd bekend. Het onderzoek werd uitgevoerd aan de hand van machinaal gegraven proefsleuven.

Op het terrein zijn vier proefsleuven gemaakt; twee op het meest noordoostelijk gelegen hogere terreindeel en twee op het lagere deel direct ten zuidwesten hiervan.

Sleuf 1 bevond zich in de noordoost hoek van het terrein en had een lengte van ruim 50 meter. Aan de zuidkant zat het schone zand op ca. 70 cm diepte. Het profiel toonde een 35 cm dik laag teelaarde met daaronder een even zo dikke laag van verspit zwart zand. Dit is subrecent gebeurd, getuige een militaire knoop die hieruit naar boven kwam. In noordelijke richting liep het terrein gestaag op. In het midden kruiste een greppel de sleuf. Deze greppel had een ZW-NO oriëntatie en was modern. Vanaf dit punt kwam er een B-dek van een veldpodzol in beeld op een diepte van ca. 40 cm. Een podzol duidt op een oorspronkelijk, oud oppervlak. De uitspoelingslaag en de humeuze bovenlaag ontbraken.

Sleuf 2 werd een 20 meter naar het westen aangelegd. Over de gehele lengte van de sleuf (ruim 58 meter) was op 35 cm diepte een licht B-dek zichtbaar. Een deel van de B-laag was vergraven. Aan de noordzijde waren twee oost-west gerichte greppels zichtbaar alsook een aan de zuidkant net voorbij het midden. Alle drie de greppels zijn modern en zeer waarschijnlijk machinaal gegraven.

Sleuf 3 werd gegraven op het lage stuk van het noordelijk terreindeel op ca. 4 meter van sleuf 1 maar met een iets andere oriëntatie. Deze sleuf was 59 meter lang.

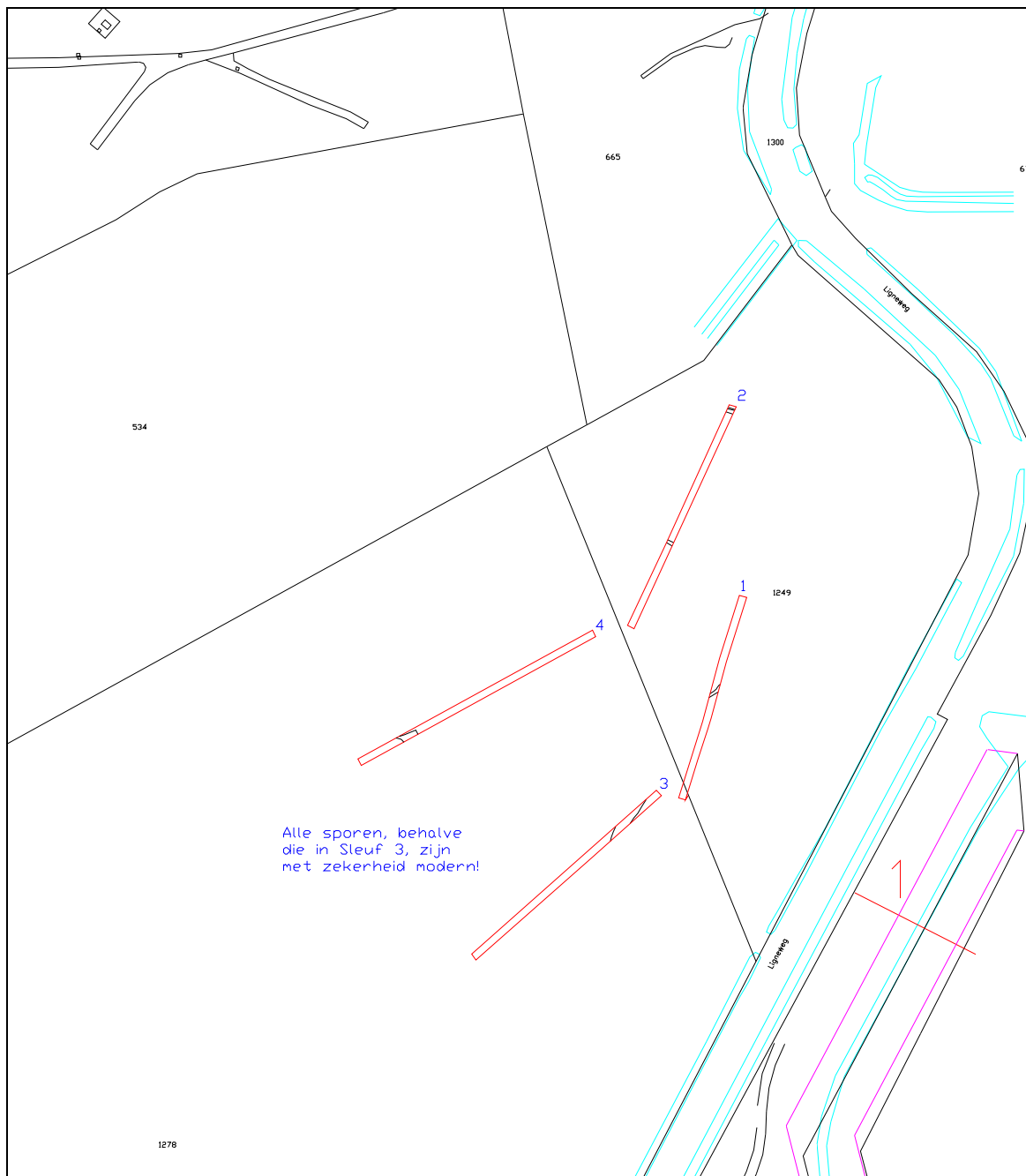
Aan de noordkant hiervan kwam op 70 centimeter diepte een brede greppelvormige ingraving aan het licht met een breedte van ca. 2,75 meter en steil ingegraven kanten. De vulling bestond uit sterk verspit grijszand met verspitte podzol en veen. Vondsten werden er helaas niet in aangetroffen. De greppel was gegraven in een licht B-dek. Naar het zuiden toe verdween dit en ging het over in een C-dek (het onderliggende pleistocene zand). Het grondwater zat daar slechts enkele decimeters dieper.

Sleuf 4 was 64 meter lang. Aan de noordkant toonde de sleuf een C-dek, iets over de helft naar het zuiden ging dit over in een B-dek. De gehele sleuf had een diepte van ca. 35 cm en toonde alleen enkele ingravingen en zeer ondiepe greppelvormige inspittingen. Ze zijn toe te schrijven aan sloten en ploegvoren voordat het terrein als weide in gebruik werd genomen.

Conclusie

De proefsleuven tonen de aanzet van een terreinwieling in noordelijke richting. Plaatselijk is een podzol aanwezig geweest, maar die is grotendeels door menselijk ingrijpen (ploegen) verdwenen. Eventuele sporen uit de steentijd zijn daardoor verdwenen. Er zijn verder geen archeologische indicatoren gevonden. Alle greppels dateren uit de 20^{ste} eeuw, behalve het brede spoor in sleuf 3. Dit zou een rest van een brede sloot kunnen zijn, die de grens markeerde tussen de strook ‘zaailand’ op de 18^{de} eeuwse kaarten en de turfgronden ten westen daarvan.

Conclusie is dat het terrein geen bijzondere archeologische waarde heeft en dat de geplande maaiveldverlaging (30-40 cm) geen nadelige gevolgen voor archeologische sporen zullen hebben.



Afb.35. Positie van de proefsleuven

8. Inventariserend veldonderzoek ten oosten van de Ligneweg

Aanleiding

In het kader van de voorgenomen bodempeilverlaging in het gebied ten oosten van de Ligneweg is een nader onderzoek verricht naar de archeologische waarden. Doel hiervan was het vaststellen van eventuele archeologische waarden en inzicht te krijgen wat het effect van de peilverlaging (ontgroning) op die waarde zou zijn.

Het onderzoek bestond uit twee delen: een bureau-onderzoek en een veldonderzoek door middel van grondboringen.

Ligging van het plangebied

Het plangebied ligt ten oosten van de Dorpskern van Halsteren Halsteren, ten westen van de verbindingsweg (Ligneweg) tussen de forten De Roovere en Pinssen. Het bestaat uit een aantal weilanden, gelegen tussen de Ligneweg en de terreinen van psychiatrisch ziekenhuis Vrederust. De eigenaar is de Stichting het Noord-Brabants Landschap.

Geologie en landschap

Het landschap van West-Brabant behoort tot het Kempisch Hoog. In het Tiglien (2,45 miljoen jaar -1,8 m.j. BP) werd door de grote rivieren zoals de Rijn een dik pakket van fijn zand afgezet (Formatie van Tegelen). In de toplaag ervan bevindt zich zware klei. Gedurende het Midden- en Laatpleistoceen (850.000-130.000 jaar BP) ontstond reliëf door periglaciale erosie (vorming van de Brabantse Steilrand). In het Eemien (130.000-115.000) vormde zich een vegetatielaag. In het Weichselien (115.000-10.000 jaar BP) ontstonden periglaciale zandafzettingen in zuidwest tot noordoost gevormde ruggen (Formatie van Twente). Dit zijn zowel eolische (wind-) als fluvioperiglaciale (smeltwater-) afzettingen. Hierin komt op wisselende diepte een zware leemlaag voor met plaatselijk dunne veenlagen: de laag van Wouw.

De zandafzettingen van het Laat-Weichselien worden onderverdeeld in oud dekzand van gelaagd lemig zand (30.000-13.000) en jong dekzand (13.000-10.000) in de vorm van paraboolduinen. Deze duinen zijn nog goed herkenbaar aan de oostzijde van het bosgebied tussen Halsteren en Huijbergen.

In het Holoceen (vanaf 10.000 BP) steeg de gemiddelde temperatuur. In de beekdalen vormden zich afzettingen van zand en klei en ook trad veenvorming op (Formatie van Singraven).

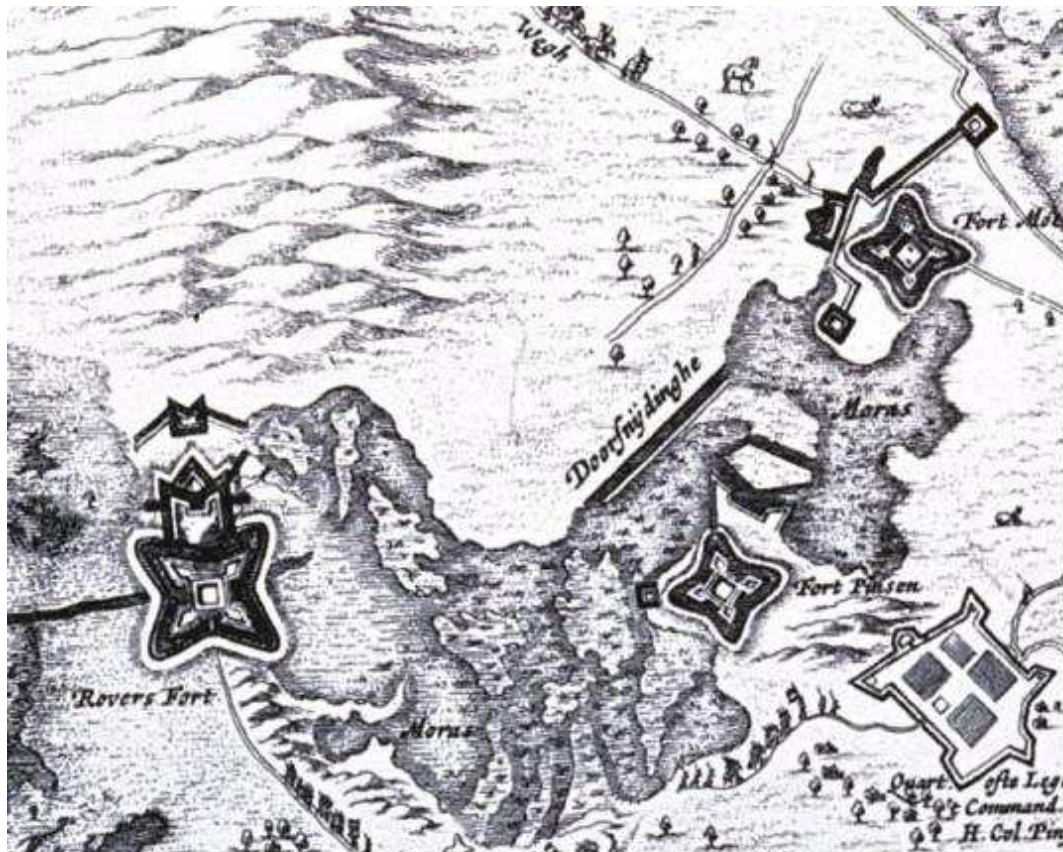
In de volgende warme periode, vooral vanaf 3500 v.Chr., steeg de grondwaterspiegel en ontstond op grote schaal veen (Griendtsveen). In het noorden en noordwesten van West-Brabant ontstond ook veengroei op het pleistocene zand (Hollandveen). Bijna alle hoogveen op het zand is vanaf de 13^{de} eeuw als turf ontgonnen en verdwenen. Het Hollandveen is gedeeltelijk ontgonnen voor zoutwinning en deels met rivierklei overdekt.

Het gebied maakt onderdeel uit van een dalvormige laagte, die ingeklemd ligt tussen de hogere zandruggen van het terrein van Vrederust, dat deels bebost is, en de hoge zandrug van het dorp Halsteren en omgeving in het westen. Deze laagte omvat het Wasven en de westelijker gelegen Grote Melanen. De hoogte varieert tussen 1,50 meter en 2 meter boven NAP. De huidige noord-zuid gerichte Ligneweg is een kunstmatige ophoging uit 1727. Oorspronkelijk waren de gronden aan weerszijden van de Ligneweg, zeker de noordelijke helft, morfologisch één geheel. Samen met de gebieden “De Meeren” nabij de stad en het “Halsterse Laag” in het noorden vormde het een van de meest uitgestrekte veenontginningsgebieden binnen de huidige gemeentegrenzen.

Vanaf 1628 werden de lage terreinen gebruikt als inundatiegebied. In vredestijd was het mogelijk om vee te weiden op de drogere gronden. Sinds de 17^{de} en 18^{de} eeuw werden de gronden aan de randen van de natuurlijke drassige laagten ontgonnen voor de landbouw. In de 19^{de} eeuw werden delen van de terreinen opgehoogd met zand van de vesting.

Historie

De aanleg van de linie in 1628 bestond primair uit inundaties en de bouw van drie forten (aardwerken) als verbinding tussen de vesting van Steenberg en van Bergen op Zoom. De linie ontleende haar kracht niet aan de forten, maar aan de inundatiegebieden. Het inunderen was mogelijk omdat zich in dit gebied veel grote en kleine moerassen en venen bevonden. Een groot deel ervan was al sinds de 13^{de} eeuw ontgonnen voor de turfwinning, waarna grote plassen en meren overbleven. De grootste daarvan waren het Halsters Laag, de Melanen en de Meeren. Ook waren er tal van kleinere vennen en lage terreinen. In 1628 werden deze gebieden met elkaar in verbinding gebracht door middel van tranches (kanalen), sluizen en sloten. Het water van de Moervaart kon via de kanalen naar de Meeren en Melanen worden geleid. De forten werden opgericht op hogere (en dus zwakkere) terreinen tussen de venen en moerassen.



Afb.36. De forten Moermont, Pinssens en De Roovere in de 17^{de} eeuw. Het noorden is links. Tussen Pinssens en De Roovere bevond zich een groot moeras. Detail van de kaart van Franciscus van Schoten, 1629.(HCM)

De kaarten geven aan dat de Grote Melanen ten westen van de Ligneweg in verbinding stonden met het Wasven aan de oostzijde. De huidige weg (de Liniewal of ligneweg) is pas in de 18^{de} eeuw tot stand gebracht.

Aanvankelijk was het hele gebied tussen de forten Pinssen en De Roovere laag gelegen. Het werd aan de oostzijde begrensd door de cirkelvormige zandheuvel van het huidige psychiatrische ziekenhuis, en aan de westzijde door de hoogten van de Brabantse Wal met het dorp Halsteren. Om het water van de Meeren met de Melanen te verbinden, groef men een kanaal door het gebied van het psychiatrisch ziekenhuis (ten noordoosten van Fort Pinssen).

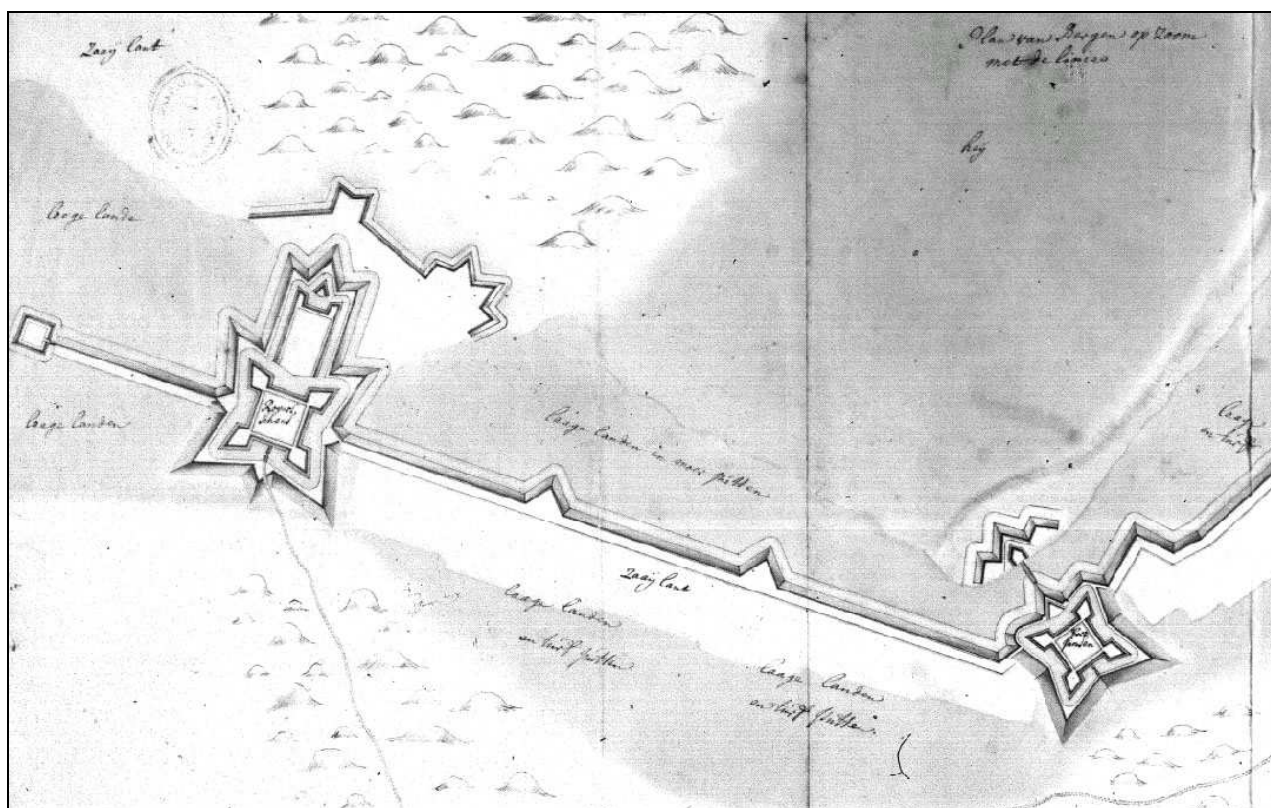
In de loop van de 17^{de} eeuw trad een verdroging op in het landschap. Het grondwaterpeil daalde, veroorzaakt door het in cultuur brengen van de randen van de ontgonnen venen ten behoeve van akkerland. Ook de vele sloten voerden het water te snel af. In tijden van oorlog was de aanvoer van water via de Moervaart onvoldoende om de inundatie in werking te stellen.

In 1727 werd de liniewal aangelegd tussen de forten onderling en de stad Bergen op Zoom. Dit op advies van Menno van Coehoorn. De doorlopende liniewal had een lengte van 5,5 kilometer en een hoogte van 5 meter. Langs de oostelijke zijde tussen fort Pinssen en De Roovere waren twee redans. Deze zijn in 1759 in opdracht van ingenieur Van Wijk vervangen door twee redans en twee bastions.

Aan de oostzijde van de liniewal bevond zich een gracht. Deze was, zo bleek uit het eerdere onderzoek, 15,50 meter breed. Op veel plaatsen echter was er nauwelijks sprake van een oostelijke grachtoever. De tekeningen en doorsneden uit de 18^{de} eeuw laten zien dat de gracht min of meer doorliep in het lage, onder water gezette land ten oosten van de linie.

Een van de kaarten uit de periode 1727-1759, toont de oostelijke gronden naast de liniewal (Algemeen Rijksarchief, OPV B 118). Ze worden aangeduid als 'moerputten'. Dit is een duidelijk bewijs dat het hier gaat om oude veengronden, die tot ontginning (afgraving) waren gebracht. Enkele gronden aan de westzijde van de wal (nu bij de Melanen) staan afgebeeld als 'zaailand' en waren blijkbaar als akker in gebruik. Ook nu liggen de gronden bij de Melanen hoger dan die aan de oostkant van de linie.

Na de opheffing van de vestinglinie in 1816 volgde overdracht aan de dienst der domeinen. In de periode na 1850 werden de gronden verkocht. Uit het eerdere onderzoek is duidelijk geworden dat de wallen en bastions aan de Ligneweg ruim 2,50 meter werden afgetopt. De grond kwam waarschijnlijk grotendeels in de lage terreinen aan de oostzijde terecht. Een oude luchtfoto van de Ligneweg (jaren '50) toont de situatie zonder de huidige dichte begroeiing. Hierop is te zien dat een groot deel van de linie was afgevlakt en de grachten bijna helemaal dichtgeschoven. Alleen het noordelijke deel, bij het Wasven, had nog de oorspronkelijke grachten. Het gebied werd gebruikt om vee te weiden.



Afb.37. OPV B118 (detail). De liniewal tussen de forten Pinssen en De Roovere, kort na 1727. Het noorden is links. Het plangebied voor toekomstige vernatting ligt boven de linie (oost) en is aangeduid als "Laage landen en Moerputten". De gronden onder de linie (west) worden aangeduid met een strook "zaaijland" en "Laage landen en turfputten".

Verwachtingsmodel en vraagstelling

De gronden ten oosten van de Ligneweg hebben een middelhoge archeologische verwachting op de IKAW. Deze waardestelling zal waarschijnlijk ontleend zijn aan de grondwatertrap in combinatie met het bodemgebruik. Het gebruik van de grondwatertrap is echter een zeer omstreden manier om in het gebied van Bergen op Zoom, dat gekenmerkt wordt door grootschalige ingrepen in het landschap sinds de middeleeuwen, uitspraak te doen over het voorkomen van archeologische resten. Door de winning van het veen is het gebied eerst veel natter geworden, waarna het door de oprukkende landbouw weer langzaam verdroogde. De huidige grondwaterhuishouding wijkt sterk af van die vóór de ingrepen in de 13^{de} eeuw, hetgeen door Leenders uitvoerig is behandeld in zijn studie van het West-Brabantse landschap.

Op basis van de beschikbare historische en landschappelijke bronnen luidt de eerste conclusie, dat het hier gaat om een oud veengebied. Het huidige Wasven en de Grote Melanen zijn daar thans relictten van. Op de inundatiekaarten van de 18^{de} eeuw zijn nog veel meer kleinere vennen te zien. Die zijn thans opgedroogd.

Indien deze aanname correct is, zijn er in het gebied nauwelijks sporen te verwachten van voor de 13^{de} eeuw. De vroegste ontwikkelingen in dit soort natte terreinen vonden plaats in de loop van de 17^{de} en 18^{de} eeuw, vanuit de randzones. De cijnskaarten van Adan geven een indruk van het gebied dat toen tot ontwikkeling gebracht kon worden.

Het veldonderzoek moest uitwijzen of deze veronderstelling correct is en moest antwoord geven op de volgende vragen:

- welk type bodem wordt aangetroffen
- gaat het hier inderdaad om een oud veengebied
- zijn er archeologische indicatoren in het gebied
- zo ja, wat is hun aard en ouderdom

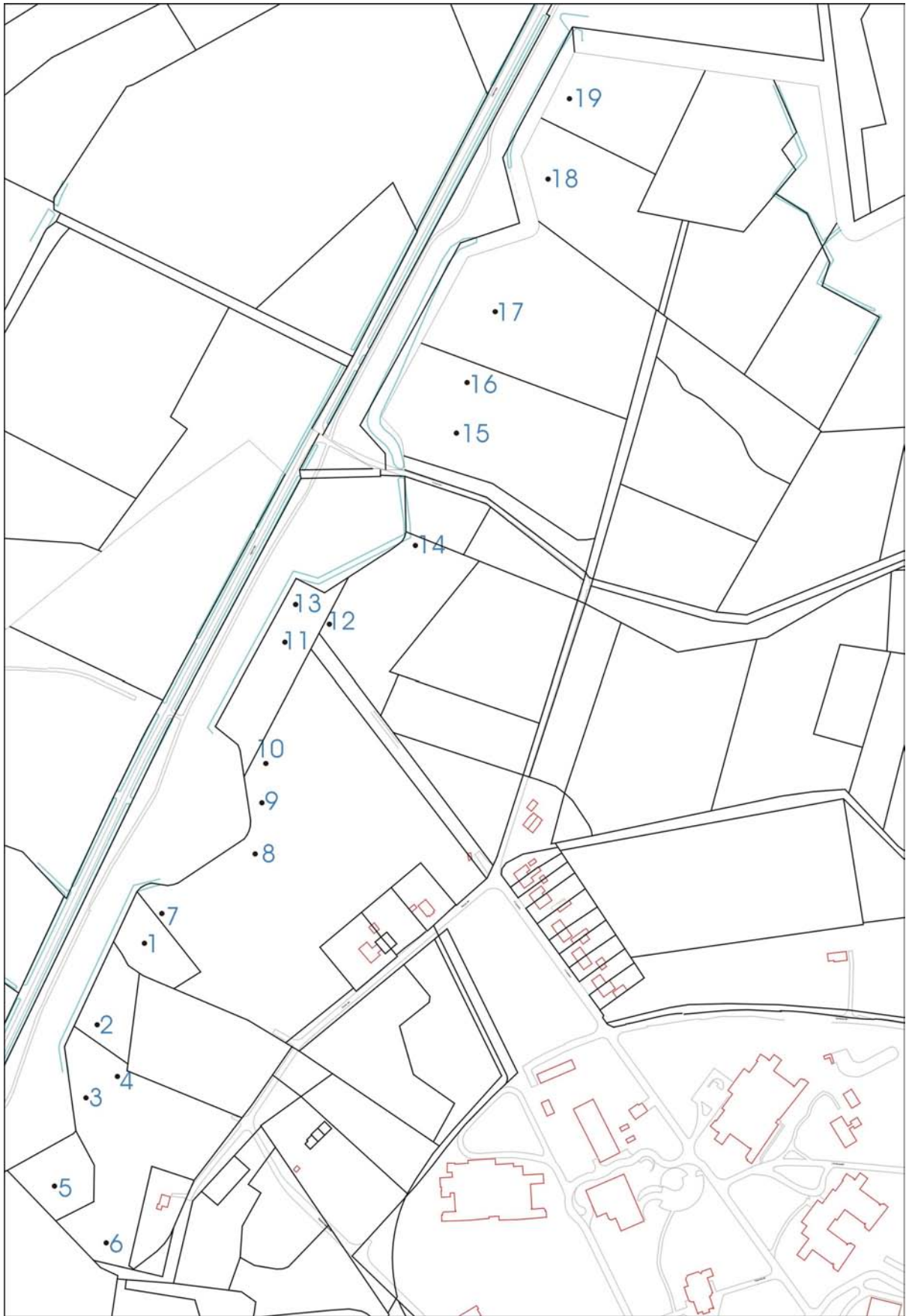
Plan van aanpak

Het terrein werd onderzocht door middel van grondboringen met een Edelmanboor, in totaal 19 boringen, langs de flank van de liniewal. De boringen zijn zodanig verdeeld dat een goede indruk van het te ontgronden terrein werd verkregen. Het opgeboorde materiaal werd gezeefd op 4 mm. Het onderzoek is uitgevoerd in oktober 2008 door het cluster Monumenten en Archeologie van de gemeente Bergen op Zoom.

Resultaten

Ten tijde van het onderzoek waren alle terreinen goed betreedbaar. Het grasland was zeer nat en inmiddels door onkruid bedekt geraakt.

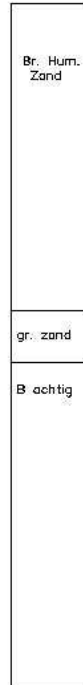
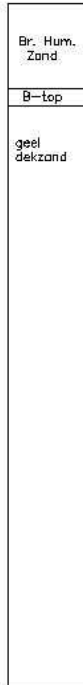
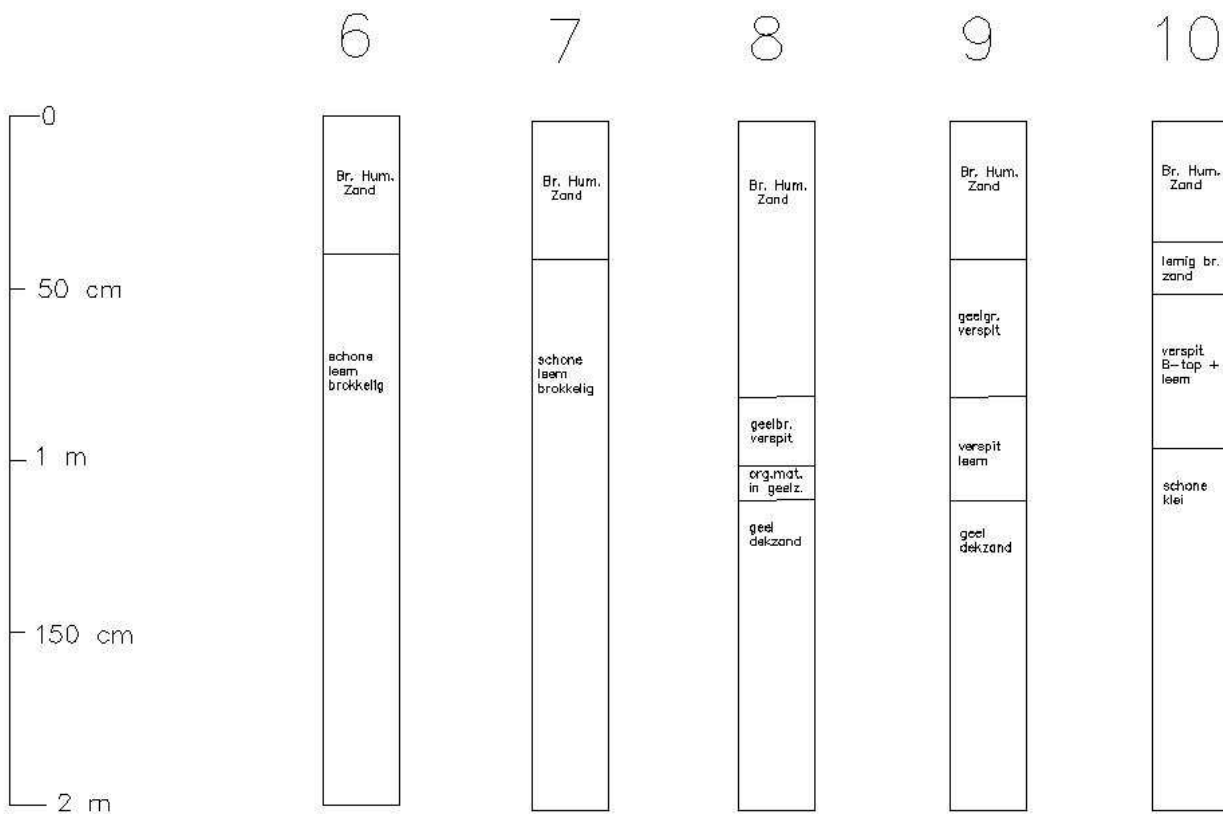
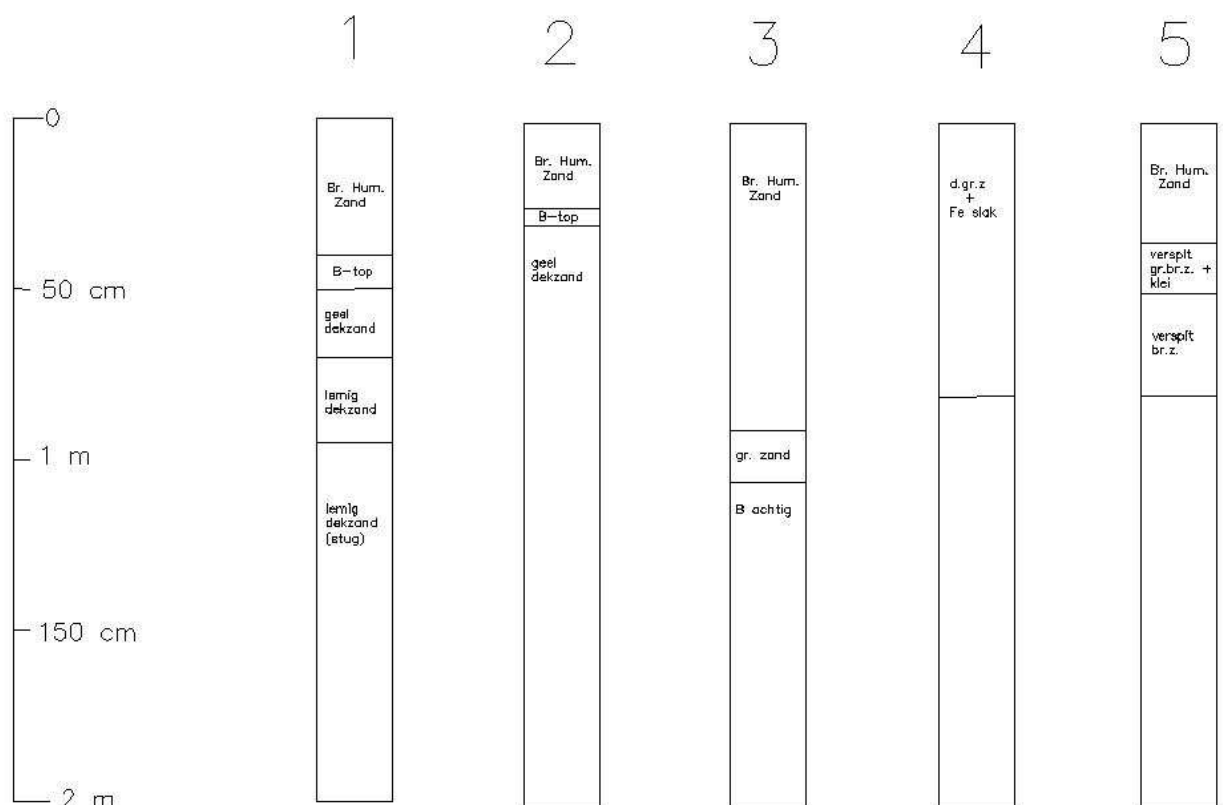
De boringen zijn goed interpreteerbaar en geven een tamelijk uniform beeld.

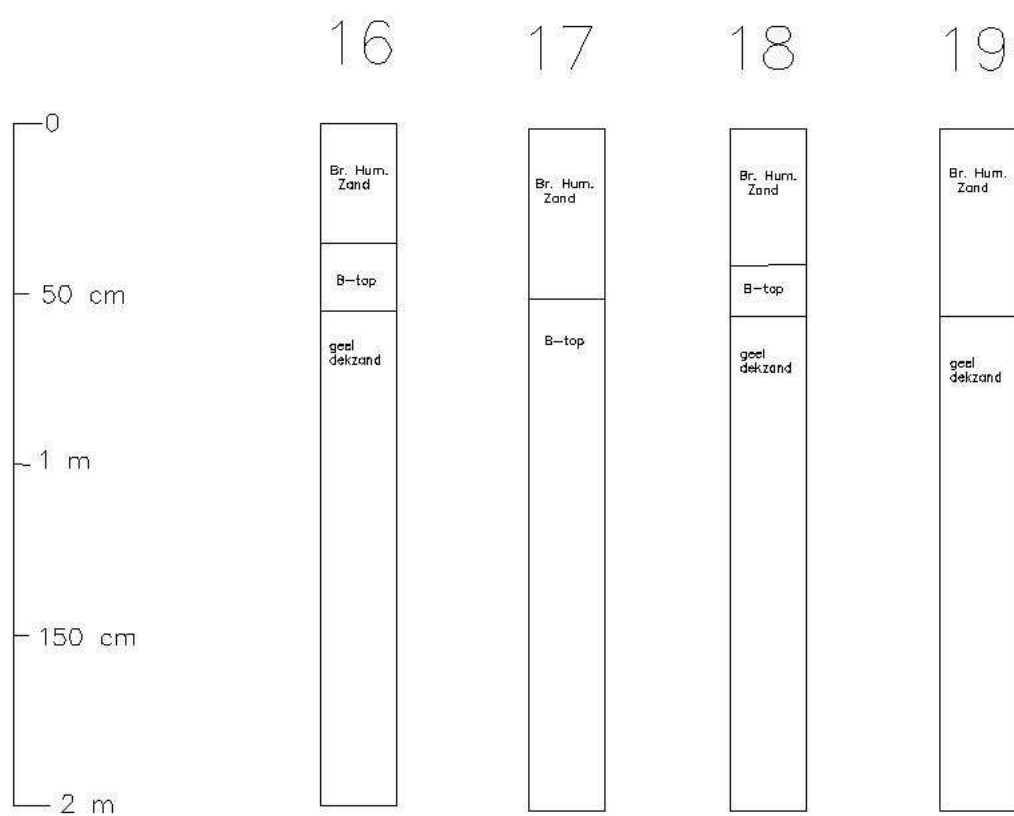
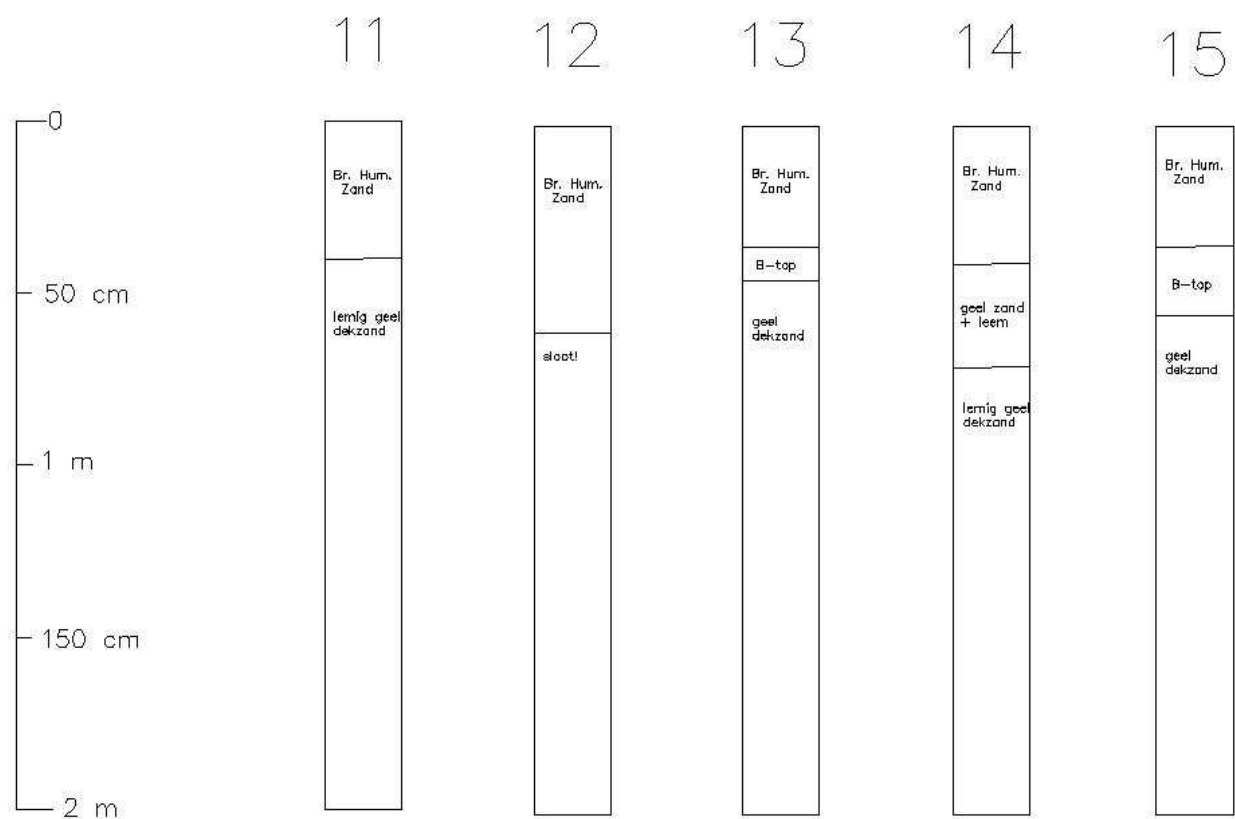


Afb.38. De positie van de boringen.

Boorbeschrijvingen en boorstaten

B1:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 50 cm inspoelingshorizont (B) Tot 70 cm geel zand (C) Na 90 cm zeer lemig geel zand Einde boring op 1 m.	B15:	Tot 35 cm humeus bruinzwart zand Tot 50 cm inspoelingshorizont (B) Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring
B2:	Tot 25 cm humeus bruinzwart zand Tot 30 cm inspoelingshorizont (B) Tot 70 cm geel zand (C) Einde boring.	B16:	Tot 35 cm humeus bruinzwart zand Tot 55 cm inspoelingshorizont (B) Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring
B3:	Tot 90 cm humeus bruinzwart zand Tot 105 cm grijs zand Overgang naar geel zand met resten van inspoeling	B17:	Tot 50 cm humeus bruinzwart zand Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring
B4:	Tot 80 cm verspit grijs zand met brokjes metaalslak Einde boring	B18:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 55 cm inspoelingshorizont (B) Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring
B5:	Tot 35 cm humeus bruinzwart zand Tot 50 cm verspit grijsbruin zand Tot 80 cm verspit bruin zand Einde boring	B19:	Tot 55 cm humeus bruinzwart zand Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring
B6:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 80 cm leem Einde boring		
B7:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 80 cm zandige leem Einde boring		
B8:	Tot 80 cm humeus bruinzwart zand Tot 100 cm vergraven geelbruin zand verspit zand, geen vondsten Tot 110 cm vochtig geel verspit zand met organische resten Einde boring		
B9:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 90 cm verspit geelgrijs zand zwartgrijs zand, geen vondsten Tot 110 cm verspitte leem Tot 130 schoon geel zand (C) Einde boring		
B10:	Tot 35 cm humeus bruinzwart zand Tot 50 cm lemig bruin zand Tot 95 cm verspitte inspoelingshorizont Tot 125 schoon geel zand (C) Einde boring		
B11:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 80 cm lemig geel zand (C) Einde boring		
B12:	Tot 60 cm humeus bruinzwart zand Tot 1 m verspit vuil zand Einde boring		
B13:	Tot 35 cm humeus bruinzwart zand Tot 45 cm inspoelingshorizont (B) Tot 80 cm schoon geel zand (C) Einde boring		
B14:	Tot 40 cm humeus bruinzwart zand Tot 70 cm verspit geel zand Tot 1 m schoon lemig zand (C)		





Beantwoording van de onderzoeksvragen

- welk type bodem wordt aangetroffen

De bodem bestaat over het hele gebied uit dekzand op pleistoceen zand, waarin plaatselijk leemlagen voorkomen (formatie van Tegelen). Deze leem zorgt ervoor dat de ondergrond erg nat is.

Op enkele plaatsen is nog een deel van een podzol bewaard gebleven. Deze is grotendeels vergraven; de bovenzijde van de podzol is verdwenen. Over het hele gebied is een humeus zandpakket aanwezig, dat waarschijnlijk door bemesting en grondbewerking is gevormd. Dit betekent dat er in de 19^{de} eeuw of later ook akkertjes geweest zijn. Een deel van het zandpakket moet afkomstig zijn van de afgevlakte wal van de Ligneweg.

- gaat het hier inderdaad om een oud veengebied

Er zijn geen duidelijke sporen van restveen aangetroffen. Aangezien ook de bovenzijde van de podzol ontbreekt, is het mogelijk dat alle sporen van veen verdwenen zijn bij latere ontginningen van het gebied. De laagte van de podzol (circa 1 tot 1,5 meter boven NAP) en de hoogte van de gronden van Vrederust (5 meter boven NAP) en Halsteren (7 meter boven en NAP en oplopend), maken het aannemelijk dat deze laagte ooit met veen was gevuld.

- zijn er archeologische indicatoren in het gebied

Er zijn geen archeologische indicatoren. In de boringen werd geen archeologisch materiaal aangetroffen. Wel zijn er aanwijzingen dat sommige boringen (B 8, 9 en 10) oude slootvullingen aan hebben gesneden.

Het ontbreken van vondsten in de bovenste 50 cm, gecombineerd met het feit dat het natuurlijke oppervlak vergraven was, is een indicatie dat er geen oudere bewoning was.

- zo ja, wat is hun aard en ouderdom

Niet van toepassing

Conclusie en aanbevelingen

De onderzoeksresultaten wijzen op een natuurlijke laagte aan weerszijden van de Ligneweg, die de moerassen en vennen van het Wasven en de Grote Melanen omvatte. Zeer waarschijnlijk was deze met veen gevuld. Het veen is in de late middeleeuwen ontgonnen. Daarop wijst met name de aanduiding op de kaart uit de 18^{de} eeuw (ARA OPV B118). Sinds de bouw van de fortelinie deden de laagtes dienst als inundatieterreinen. Hier kwam pas in de periode 1816-1850 een einde aan.

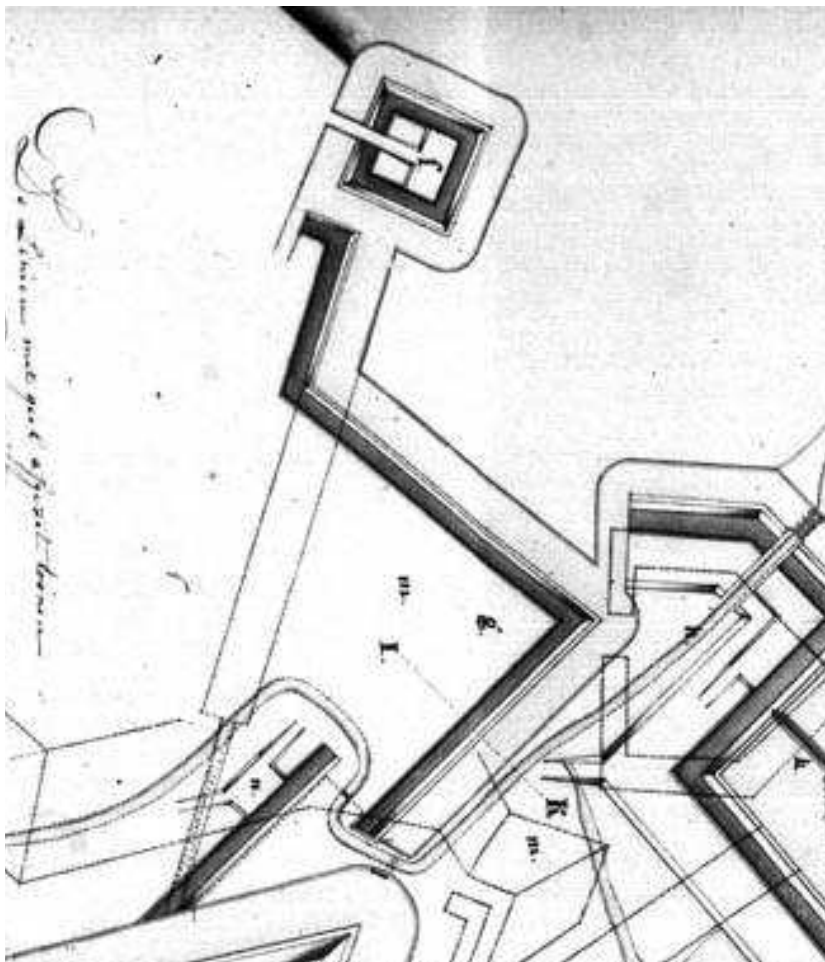
De bovenste zandlaag is waarschijnlijk gevormd door afgegraven grond van de wal en de bastions langs de Ligneweg, vermengd met mest.

Er zijn geen sporen gevonden die kunnen wijzen op oude bewoning. Ook is de kans klein op het aantreffen van vindplaatsen uit de Prehistorie. Het gaat hier immers om het centrale deel van een laagte en niet om een gradiënt-zone aan de rand van een laagte. Vindplaatsen uit de Prehistorie zijn wel bekend aan de rand van het Halsters Laag, een kilometer noordwaarts.

9. Overige onderdelen van het zuidelijke deel van de linie, buiten het bestemmingsplan

De redoute in Het Laag

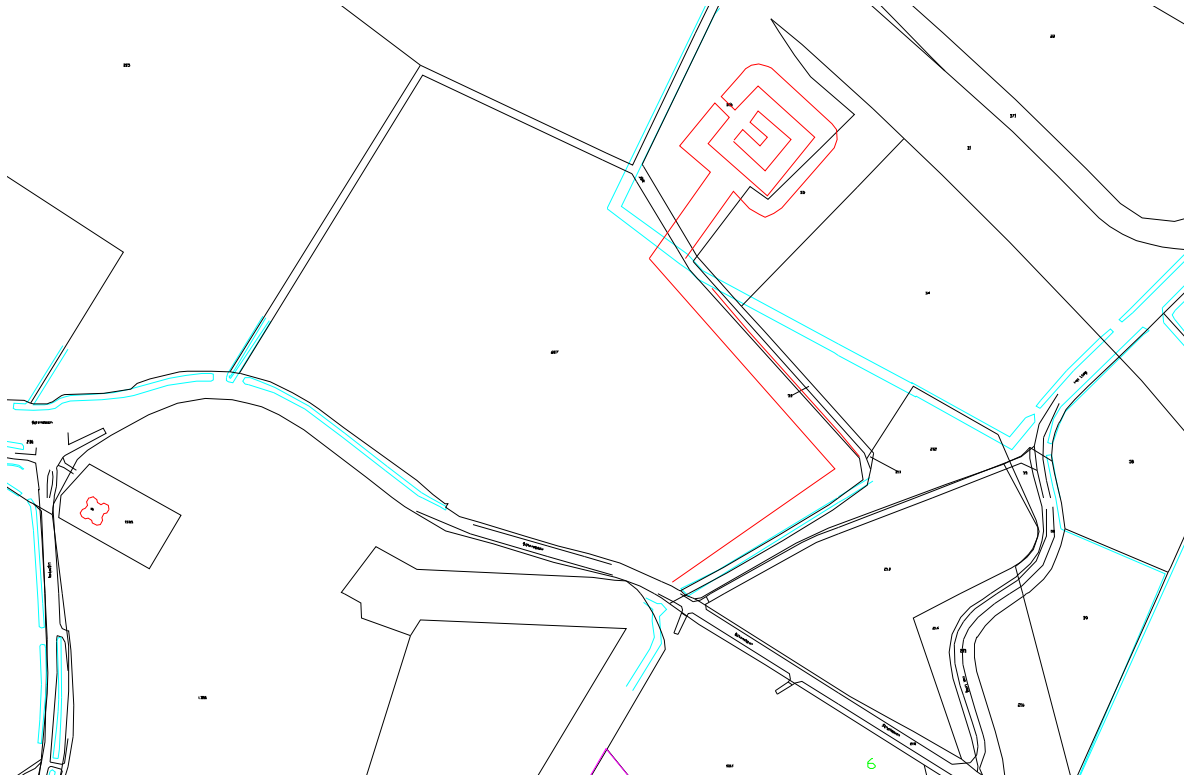
Hoewel het niet bij het plangebied hoort, en ook geen deel is van het voorontwerpbestemmingsplan, is het van belang om aandacht te schenken aan de redoute die in de eerste helft van de 18^{de} eeuw aangelegd werd ten noorden van fort De Roovere. Aanvankelijk was dit een eenvoudig werk, maar in 1779-1784 is het door middel van een gracht verbonden met de tenaille en met de hoofdgracht van het fort. Deze verbindingsgrachten zijn thans nog als sloten in het landschap aanwezig. De redoute zelf is echter geheel verdwenen na de ontmanteling van de vestingwerken. Zelfs op de AHN is er geen spoor meer van te zien. Dit komt vanwege het vele ploegen op de akkers. Door projectie van oude kaarten op de huidige situatie is de plaats van het redoute te reconstrueren. Het lag op het perceel Halsteren sectie K322. Eigenaar is Rijkswaterstaat.



Afb.39. Het redoute op het bestek van 1779 (OPV 112) met de gewijzigde aansluiting op de hoofdgracht.

De plaats van de redoute wordt thans doorsneden door een watergang, die Rijkswaterstaat pal ten westen en ten zuiden van het redoute heeft aangelegd. Daarbij is een deel van de gracht

aangesneden. Het redoute zelf is waarschijnlijk nog niet aangetast en zou alsnog in het terrein gevisualiseerd kunnen worden.



Afb.40. Het redoute met de grachten, geprojecteerd op de huidige situatie.

10. Conclusie

Het booronderzoek heeft met wisselend succes de oorspronkelijke vormgeving van de wallen en grachten van de linie tussen Pinssen en De Roovere verduidelijkt. Dankzij de combinatie met de plantekeningen van 1758-59 en 1779 kwam een vrij uniform beeld naar voren. Met name de borstweringen waren steeds 18 tot 20 voet breed en 4 voet hoog, licht afhellend naar de buitenzijden en met een smal terras van 6 voet breedte en 2 voet hoogte aan de binnenkant. Deze vormgeving is een constante, ingegeven door de militair-strategische technieken van die tijd.

Er is een belangrijke constatering naar aanleiding van de plantekeningen van 1779. De hellingen zijn flauwer gemaakt dan op de tekeningen staat. De reden lijkt simpel: besparing op werk, in combinatie met het fijne stuifzand, dat zich niet in een steile helling liet modelleren.

Het duidelijkste onderdeel is de linieweg, waar de gracht aanmerkelijk breder was dan aanvankelijk werd gedacht. De reden waarom de borstweringen werden afgetopt en in de gracht werden geschoven, is het creëren van akkergrond, zoals op oude luchtfoto's nog goed te zien is.

De tenaillewal van het fort Pinssen is eveneens verrassend ver afgegraven. De huidige toestand wijkt sterk af van de oorspronkelijke. Het afgraven gebeurde ook hier met de bedoeling om landbouw- of weidegrond te winnen.

Tegen de verwachting in lijkt de huidige toestand van het hoofdfort De Roovere niet veel af te wijken van de oorspronkelijke. De wal was iets strakker van opbouw dan nu en zal hier en daar wat geërodeerd zijn. Vooral de scherpe hoeken zijn vervaagd.

De verhoogde plateaus voor het geschut liggen nog vrijwel op dezelfde hoogte. Het is vooral de borstwering die nu ontbreekt. Vergelijking van de plantekeningen uit 1779 met de AHN leert dat er thans 90 tot 140 centimeter van de borstwering verdwenen is.

De gracht werd deels gedempt met vrijkomend zand van de geslechte keelzijde. Ook de buitenzijde van de gracht is door de moderne (?) sloot danig verminkt. De tussenberm in de helling, een belangrijk element in alle onderdelen van de linie, is niet meer zichtbaar aanwezig omdat de gracht tot die hoogte gedempt is.

De wallen van de grote tenaille van 1784 waren helaas niet goed te onderzoeken. Ook hier is duidelijk dat de wallen minder steil werden gemaakt dan in de 18^{de} eeuwse plannen staat. De geschutsstellingen zijn nog aanwezig, al ontbreekt ook hier de borstwering.

De kleine redan tegen de oostzijde van Fort de Roovere is vrijwel helemaal geërodeerd en vergraven. Dat zal gebeurd zijn door natuurlijke invloeden en bij de aanplant van het bos in de 19^{de} eeuw. Desondanks is nog steeds iets van de grachten te herkennen.

11. Aanbevelingen

Over het algemeen staat de detaillering van de linie en zijn beleving als militair object op gespannen voet met de later aangeplante bebossing en de ongeremde plantengroei. Het is niet mogelijk om beleefbaarheid en detaillering te vergroten zonder grond te verzetten en dus bomen te kappen. Dat geldt helaas vooral voor de schuine walkanten en de overgangen van plat vlak naar hellingen.

Het uitdiepen van de minder begroeide grachten is wel een optie maar vormt slechts een onderdeel van het geheel. Uiteindelijk worden de grachten geheel overwoekerd door bomen die er langs (tegen de hellingen) groeien. Als de bebossing op en langs de wallen ongemoeid “aan de natuur overgelaten” wordt, dan zal de detaillering die er nu nog is op de lange duur ook verdwijnen. Er moet dus een principiële keuze worden gemaakt. Dat er iets met de begroeiing moet gebeuren, staat buiten kijf. Een volledig kaal maken is echter geen optie. Een mogelijkheid is het aanbrengen van een modern materiaal zoals een buizenframe o.i.d. waarmee de oorspronkelijke contouren worden verbeeld. Maar ook dat zal na verloop van tijd, zonder strak onderhoud, door de natuur worden overwoekerd. Een andere optie bestaat uit het kaal maken van kleine onderdelen om de oorspronkelijke vormen te laten zien.

Tenslotte is het de vraag, welke toestand er bij ‘herstel’ of reconstructie moet worden nagestreefd. Het ligt voor de hand om uit te gaan van de bestaande situatie, die een direct relict is van de toestand van 1784. Dat betekent met respect handelen voor de tenaille en de verwijderde keelzijden van de forten Pinssen en De Roovere. Een terugbrengen van die keelzijden is tegenstrijdig met de algemene huidige toestand van de linie en de tenaillewai in het bijzonder.

Een uitzondering kan gemaakt worden voor de Ster van Eggers, die puur vanwege zijn ligging buiten de andere werken gezien kan worden als een zichtbaar relict van de oudere, niet meer bestaande situatie. Dat geldt ook voor de mogelijke relictten van de loopgraven, die geen relatie hebben met de tenaillewai, maar wel hun eigen verhaal vertellen. Ook de eventueel nog op te graven sporen op de terrein van De Roovere zullen mogelijk uit verschillende tijdperken dateren en niet tegelijk bestaan hebben. Hier moet bij visualisatie rekening mee worden gehouden.

Liniewai

Het terugbrengen van de liniegracht is redelijk uitvoerbaar in het meest noordelijke deel, waar de gracht nog redelijk intact is. Op andere plaatsen is een verbreding technisch uitvoerbaar mits er veel bomen langs de oever gekapt worden. De hele beleving van een militair object zoals dit staat of valt met de strakke aanleg van de walkanten, zonder begroeiing. Zelfs indien hier alleen een klein deel van de gracht zou worden hersteld, is het van belang dat *alle* bomen en struiken langs de oevers worden verwijderd.

Verder is het van belang dat de overzijde (oostelijke oever) van de gracht intact blijft. Daardoor blijft nog een beetje het idee van een kunstmatig aangelegde waterpartij bestaan. Indien de overzijde helemaal wordt afgegraven en vernet, gaat dit ten kost van de beleving. Het terugbrengen van de wal en de borstwering stuit op grotere problemen, aangezien deze tot over het fietspad reikte. Het bestaande ruiterspad zou ook verdwijnen, evenals alle bomen op het op te hogen gedeelte. Een wat lagere wal terugbrengen kan ook maar maakt voor de overlevingskansen van de bomen geen verschil. Een alternatief is nog om de vorm van de wal suggestief met een ander materiaal als zoals een buizenframe o.i.d. aan te duiden.

Tenaille van Pinssen

Het verdient aanbeveling om het voormalige grachtterrein te verlagen waarmee het ook direct onder water zou komen staan. Dit hoeft niet eens tot de oorspronkelijke diepte te gebeuren. Wel is het van belang om de veldzijde van de gracht (nu overkant van de sloot) *niet* af te graven omdat daardoor de hele beleving van de zig-zag-vormige gracht teniet wordt gedaan. Dit is ook historisch niet verantwoord.

Het aanzicht van de afgegraven tenaillewâl wordt nu vertroebeld door overmatige bomen en struiken. Terugbrengen van de wal is technisch wel uitvoerbaar maar te kostbaar en ook niet echt nodig. Wel zou er door middel van een modern materiaal óf door reconstructie van een klein fragment de oorspronkelijke walkant getoond kunnen worden. Ook is het van belang dat tenminste de voet van de tegenwoordige helling ontdaan wordt van struikgewas.

De hoofdwâl van De Roovere

Bij dit fort is het zeker wenselijk om de gracht te verdiepen tot hij weer watervoerend wordt. Dit hoeft niet perse tot de oorspronkelijke bodem. Iets hoger (of zelfs lager) kan ook. Het is wel van groot belang om daarbij de tussenberm in acht te nemen en zelfs weer iets op te hogen tot zijn oorspronkelijke peil.

De walkanten kunnen zonder al te veel grondverzet worden gladgemaakt, indien eerst *alle* aanwezige bebossing wordt verwijderd (althans op een fragment dat daartoe uitgekozen wordt). Het opnieuw aanbrengen van de borstwering is mogelijk door aanbrengen van zand. Het is van belang om de details zoals het banket en de oprils zichtbaar te maken, hetgeen met relatief weinig grondverzet mogelijk is. Dan moeten wel de bomen en struiken op de wallen zoveel mogelijk verwijderd worden.

De overgang van de hoofdwâl naar de terre wordt ook nu volledig teniet gedaan door de begroeiing, die als het ware over de akkers heen hangt. Voor een betere beleving van deze zijde is geen grondverzet nodig maar wel een grondige ingreep in het groen. Het kaal maken van de gehele onderste hellingkant is zeer wenselijk, zodat een betere ruimtelijke beleving ontstaat. Een nieuwe struikenhaag o.i.d. zou de westelijke grens van de terre kunnen visualiseren waardoor weer de indruk van een rechthoek ontstaat.

Het voorwerk van De Roovere

Aanbevolen wordt om de gracht dieper uit te graven en vooral de walkanten van het redan beter te markeren. Dat kan over de hele lengte of alleen een klein stukje (het idee van een coupure zoals in een dijklichaam), in combinatie met een nieuw wandelpad dat dit voorwerk doorkruist. Het terugbrengen van het banket (helemaal of alleen een stuk) is alleen mogelijk als er (plaatselijk) bomen worden gekapt.

De tenaille van De Roovere

De tenaille is het meest reliëfrijke en indrukwekkendste deel van de linie en tevens ook het meest verwilderde en verwaarloosde. De beleving kan alleen worden vergroot door kappen van bomen en struiken.

Aanbevolen wordt om de grachten tenminste iets te verlagen en te vernatten, dus ontdoen van begroeiing, met name tegen de onderste walkanten. Ook hier is de tussenberm van belang om

te handhaven. De walkanten zouden eigenlijk ook veel kaler en strakker gemaakt moeten worden. Het zichtbaar maken van de borstwering boven op de wal kan alleen als ter plekke bomen worden gekapt. Een klein stukje hiervan zou als voorbeeld gekozen kunnen worden. Maar dit heeft alleen zin als het huidige wandelpad flink wordt opgeknapt.

De Ster van Eggers

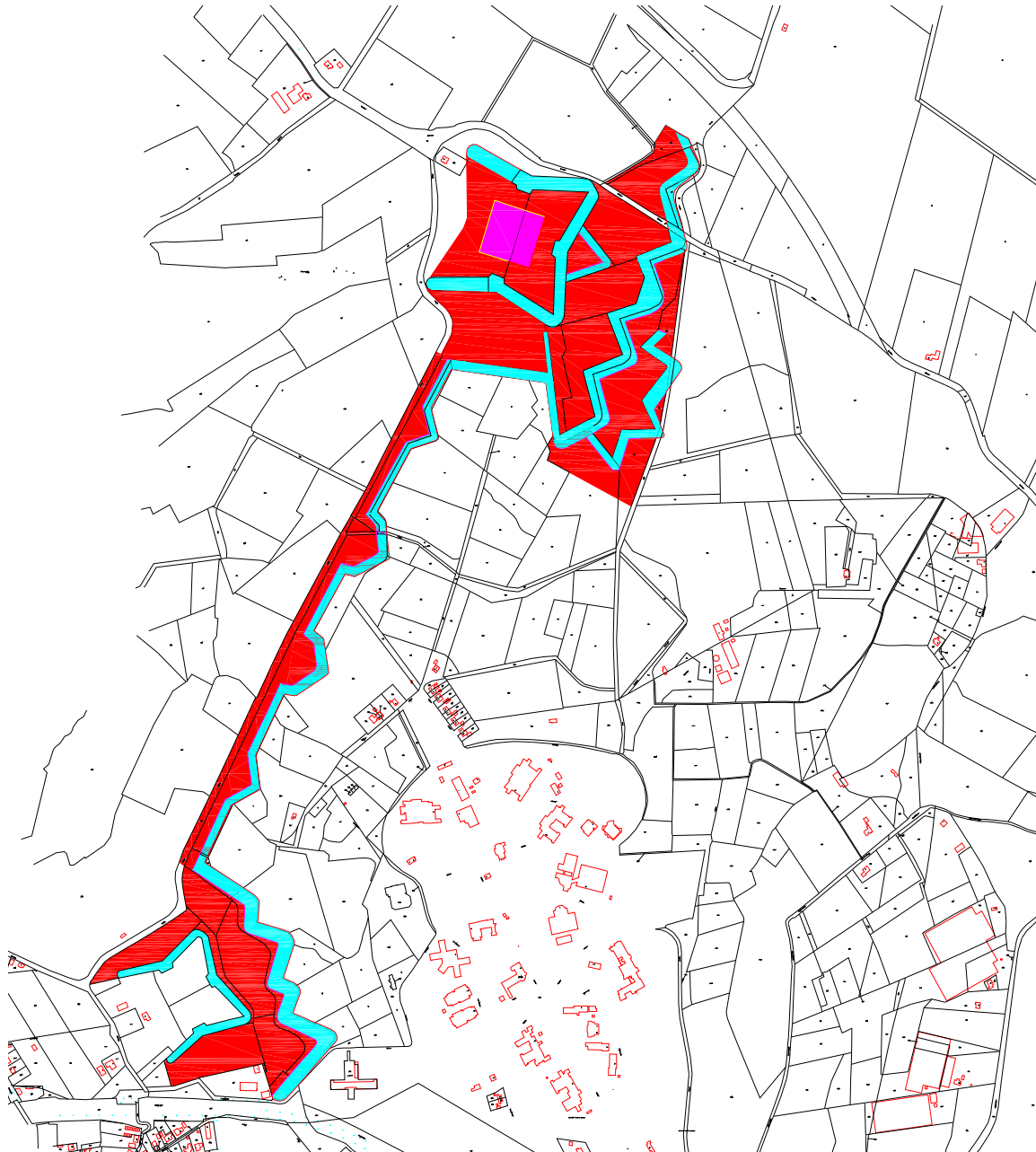
Het huidige terrein biedt mogelijkheden om de gracht te verlagen en grond op de walkanten te deponeren en eventueel zelfs een borstwering (of stuk ervan) te reconstrueren. Hiervoor moeten wel bomen worden gekapt. Het verdient aanbeveling om de huidige markering van takken te vervangen door een aarden banket, dat niet perse zo hoog hoeft te zijn als in oorsprong. Het is ook mogelijk om een nieuw wandelpad dwars door de ster te leiden zodat het idee van de coupures kan worden toegepast.

Vertaling naar het voorontwerpbestemmingsplan

De bevindingen van het archeologische onderzoek maken duidelijk dat er in het plangebied terreinen zijn met een hoge archeologische waarde. Deze hebben alle te maken met de aanleg van de linie vanaf 1628 en de diverse veranderingen. Deze waardevolle terreinen zijn onderdelen van de linie, die ófwel ooit hoger waren, ófwel nog min of meer dezelfde maaiveldhoogten hebben als in de oorspronkelijke situatie.

Het gaat derhalve om terreinen en delen van terreinen, *waar afgraven niet wenselijk en tegenstrijdig aan de historische situatie is.*

Deze terreinen zijn op de plankaart met *rood* aangeduid:



Afb.41. Het voorontwerp-bestemmingsplan met terreinen waar afgraven niet mogelijk is.

Hierbij horen ook de oostelijke walkanten van de in blauw aangeduide grachten!
In de rode gebieden is het mogelijk, mits verantwoord en volgens advies in het vorige hoofdstuk, om terreinen op te hogen.

In *blauw* zijn de grachten en waterpartijen aangeduid, die thans geheel of gedeeltelijk nog bestaan. Hier is verdiepen (en vergroten) wel mogelijk, mits recht wordt gedaan aan de historische vormgeving, zoals in het vorige hoofdstuk besproken.

In *paars* is het middenterrein van fort De Roovere aangeduid, dat een zeer hoge archeologische waarde heeft. Deze zullen nog nader onderzocht worden. Behoud in situ is wenselijk, eventueel in combinatie met visualisatie.

In de overige *blanco* terreinen, zoals aan weerszijden van de Ligneweg, bevinden zich geen archeologisch waardevolle terreinen. Maaiveldverlaging is hier toegestaan.

Buiten het bestemmingsplangebied bevinden zich uiteraard ook terreinen met archeologische waarden. Ze zijn niet op deze kaart aangeduid. Het zijn:

- terre en wallen van fort Pinssen
- voorwerk van fort Pinssen, daterend van vóór 1784
- het redoute met grachten ten noorden van fort De Roovere
- het terrein met de loopgraven

Deze terreinen verdienen aandacht bij toekomstige ontwikkelingen.

Literatuur

M.J.H.Brummans, Noord-Brabant tijdens de Republiek der Verenigde Nederlanden 1572-1795, 's-Hertogenbosch/Hilversum 1996.

Cultuurhistorisch streefbeeld van de Waterlinie tussen bergen op Zoom en Steenbergen (intern rapport), Bergen op Zoom 2005.

K.A.H.W.Leenders, Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad (1250-1750), Wageningen 1989.

Nationaal Archief 's-Gravenhage (NA, voorheen ARA), collectie Oude Plans Vestingen (OPV), betrekking hebbend op het zuidelijke deel van de Linie tussen Bergen op Zoom en Steenbergen.

J.Sneep, J.P.C.M.van Hoof, G.J.L.Koolhof, S.H.Poppema, Atlas van historische vestingwerken in Nederland; Noord-Brabant, Utrecht 1996.

P.Visman, R.Geraeds, J.Jansen, Het zuidelijke deel van de Linie boven water (rapport Grontmij), 2005.

T.Weijsschedé, R.Groot, J.Mulder en R.Snep, Landschapshistorische studie West-Brabantse Waterlinie (Alterra-rapport 875), Wageningen 2003.

Colofon

Dit is een uitgave van de Gemeente Bergen op Zoom, sector Ruimtelijke Ontwikkeling en Beheer, afdeling Bureau Bedrijvigheid, Toerisme en Vergunningen, cluster Monumenten en Archeologie.
Gegevens uit deze publicatie mogen gebruikt worden indien eerst toestemming is gevraagd aan de uitgever.

Titel:	Archeologische rapporten 8: Archeologische inventarisatie van het zuidelijke deel van de Westbrabantse Waterlinie. Een bureau- en veldonderzoek naar de archeologische waarden van de forten Pinssen en De Roovere en de liniewal daartussen.
Auteurs:	M. Vermunt
Tekeningen:	A. van der Kallen, M. Vermunt
Afbeeldingen:	Eigendom gemeente Bergen op Zoom, tenzij anders vermeld
Plaats, datum:	Bergen op Zoom, november 2009
NUR:	682
ISBN-13:	978-90-78106-11-1