

Landschapshistorische studie West-Brabantse Waterlinie

Landschapshistorische studie West-Brabantse Waterlinie

Enkele bouwstenen naar een cultuurhistorisch streefbeeld

**Titus Weijschedé
Rienke Groot
John Mulder
Robbert Snep**

Alterra-rapport 875

Alterra, Wageningen, 2003

REFERAAT

Titus Weijschedé, Rienke Groot, John Mulder, Robbert Snep, 2003. *Landschapshistorische studie West-Brabantse Waterlinie. Enkele bouwstenen naar een cultuurhistorisch streefbeeld*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 875.

De gemeente Bergen op Zoom heeft Alterra opdracht gegeven enkele bouwstenen aan te leveren voor een te maken cultuurhistorisch streefbeeld voor de West-Brabantse waterlinie. De opdracht heeft bestaan uit drie deelopdrachten. Het eerste is om met behulp van een bodemkundig onderzoek te kunnen traceren waar eventuele aanvalslinies (loopgraven) zijn gegraven door de Franse aanvallers Rondom het Fort de Roovere. Tevens zal worden gekeken of het buitenste hoornwerk ('Ster van Eggers') van fort de Roovere is op te sporen. Hier zijn sporen van teruggevonden.

Het tweede was een ecologische verkenning, waarin juridische en ecologische mogelijkheden, belemmeringen en randvoorwaarden voor het doen van ingrepen rondom Fort de Roovere worden geschetst. Er blijken waardevolle ecologische waarden in het gebied voor te komen.

Het derde was een landschappelijke verkenning naar hoe het landschap er in 1747 uit gezien zou kunnen hebben. Hiervan is een globale landschapskaart geconstrueerd.

Trefwoorden: historische geografie, ecologie, West-Brabantse waterlinie, Roovere, loopgraven, aanvalslinies, landschapskaart

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 14,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 875. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding	7
1.2	Vraagstelling	8
1.3	Uitvoering van het onderzoek	8
1.4	Historische context	9
2	Bodemkundig onderzoek	11
2.1	Werkwijze	11
2.2	Resultaten	12
2.2.1	Vergelijking historisch kaartmateriaal	12
2.2.2	Veldonderzoek	16
2.3	Interpretatie en conclusies	17
3	Ecologische verkenning	21
3.1	Werkwijze	21
3.2	Resultaten	21
3.3	Interpretatie en conclusies	26
4	Landschapsbeeld van de West-Brabantse Waterlinie in 1747	27
4.1	Werkwijze	27
4.2	Resultaten	27
5	Aanbevelingen voor verdere planvorming	33
	Literatuur	37
	Bijlage 1 Boorpuntenkaart en boorstaten	39

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Door de West-Brabantse Waterlinie weer zichtbaar te maken in het landschap wint het gebied tussen Bergen op Zoom en Steenbergen cultuurhistorisch sterk aan waarde. Dat blijkt uit de landschapsvisie die de studenten Jan-Hein Nijman en Arjan Somsen van Wageningen Universiteit ontwierpen in opdracht van Stichting Vrienden van Fort de Roovere en gemeente Bergen op Zoom.

De West-Brabantse waterlinie ligt tussen Bergen op Zoom en Steenbergen. De linie bestaat uit de Forten Moermont, Pinssen, de Roovere en Henricus. Voor ons is het landschap waarin de gehele linie ligt van belang. Tevens zullen wij naar de directe omgeving van Fort de Roovere kijken.

Om de verdere planontwikkeling voort te zetten heeft de gemeente Bergen op Zoom samen met de Stichting Vrienden van de West Brabantse Waterlinie/Fort de Roovere in 2001 Belvédèresubsidie gekregen. De landschapsvisie van Wageningen Universiteit wordt hierbij als uitgangspunt gebruikt.

Op basis van deze Landschapsvisie zijn negen betrokken partijen in het gebied aan de slag gegaan om tot een gezamenlijk gedragen probleemstelling en doelstelling te komen, wat in 2002 is vastgelegd in een bestuurlijk convenant tussen deze partijen. De negen partijen zijn: het Brabants Landschap, het Waterschap het Scheldekwartier, de Provincie Noord Brabant, Staatsbosbeheer, de Vereniging Natuurmonumenten, de Stichting Menno van Coehoorn, de gemeenten Steenbergen en Bergen op Zoom en de Stichting Vrienden van de West Brabantse Waterlinie/Fort de Roovere. Er is een begeleidingsgroep opgericht, waarin vertegenwoordigers van de negen partijen zitten.

De in het convenant vastgelegde doelstelling is:
het beter in beeld brengen 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;
een en ander door partijen te bevorderen via te concretiseren “samenhangende” beheer- en ontwikkelingsplannen.

Om een nadere invulling aan de landschapsvisie te geven, worden er onder de verantwoordelijkheid van de Begeleidingsgroep drie samenhangende streefbeelden ontwikkeld, met elk een eigen invalshoek:

- Hydrologisch streefbeeld: dit is ontwikkeld door de Grontmij
- Cultuurhistorisch streefbeeld: dit zal voortbouwen op de bevindingen uit het hydrologische streefbeeld.

- Recreatief streefbeeld. Dit beeld zal volgen uit de mogelijkheden die worden geschetst in het Hydrologische en Cultuurhistorische streefbeeld. Hierbij wordt gekeken naar de recreatieve mogelijkheden op zowel bovenregionaal als op lokaal niveau. Dit wordt ontwikkeld door bureau BBT.

De gemeente Bergen op Zoom heeft aan Alterra gevraagd om enkele bouwstenen aan te leveren, die gebruikt kunnen worden bij de opbouw van het cultuurhistorisch streefbeeld.

1.2 Vraagstelling

De gemeente Bergen op Zoom heeft enkele vragen die zij graag beantwoord ziet, voordat ze een cultuurhistorisch streefbeeld kan gaan opstellen. Deze vragen hangen samen met de reconstructie van de mogelijke aanvalslinie rond Fort de Roovere, de ecologische situatie van met name Fort de Roovere en de landschappelijk historische situatie van de linie in zijn geheel. Hiervoor zijn in dit onderzoek drie deelonderzoeken verricht: een bodemkundig onderzoek, een ecologische verkenning en een landschappelijke verkenning.

Bodemkundig onderzoek:

Doel van het bodemkundige onderzoek is om via grondboringen te kunnen traceren waar eventuele aanvalslinies (loopgraven) zijn gegraven door de Franse aanvallers. Tevens zal worden gekeken of het buitenste hoornwerk ('Ster van Eggers') van fort de Roovere is op te sporen. Indien tijdens het onderzoek nieuwe relicten aan het licht komen, zullen deze worden meegenomen. Met behulp van de bevindingen die uit deze studie naar voren komen, kunnen in een vervolgtraject, gericht ingrepen worden gedaan om de cultuurhistorische waarden meer beleefbaar te maken.

Ecologische verkenning:

Hierbij gaat het om het schetsen van juridische en ecologische mogelijkheden, belemmeringen en randvoorwaarden voor het doen van ingrepen rondom Fort de Roovere. Het gaat hier met name om ingrepen die de cultuurhistorische beleving van het fort en omgeving kunnen versterken.

Landschappelijke verkenning:

Het in beeld brengen van het landschap en de inrichting daarvan in het gebied van de West-Brabantse Waterlinie vanaf Fort Pinssen, de Lignewal, Fort de Roovere, Het Laag en Fort Henricus in het jaar 1747. Door een landschapkaart te maken, kunnen we het landschap en de linie beter gaan begrijpen.

1.3 Uitvoering van het onderzoek

Het veldwerk heeft plaatsgevonden in september en oktober 2003. Het bodemkundig onderzoek is uitgevoerd door John Mulder en de ecologische verkenning is uitgevoerd door Robbert Snep. De landschappelijk kaart is tot stand gekomen door Rienke Groot in samenwerking met Titus Weijsschedé. Hierbij is

dankbaar gebruik gemaakt van de historische gegevens van de heer Sinke als van enkele gegevens uit het archief van de gemeente Bergen op Zoom.

De ecologische verkenning had nooit plaats kunnen vinden zonder de accurate aanlevering van ecologische gegevens. Hiervoor willen wij de volgende personen bedanken:

- Ton Bakker (Vogelwerkgroep Bergen op Zoom) voor de aanlevering van kaartmateriaal voor bijzondere en beschermde vogels en de beschrijving van avifaunistische ontwikkelingen in het gebied.
- Gert Hoogerwerf (ecologisch adviesbureau Natuurbalans/ Limes Divergens) voor de aanlevering van vleermuisgegevens. Deze gegevens zijn verzameld in opdracht van Rijkswaterstaat.
- Gerwin Verdoold (Rijkswaterstaat 's Hertogenbosch) voor het verlenen van toestemming van het gebruik van de hierboven genoemde vleermuisgegevens.
- Hans Schep (Brabants Landschap) voor het aanleveren van ecologische en beheersgegevens voor de aanliggende terreinen rondom fort de Roovere
- KNNV voor het doorgeven van floristische waarnemingen in fort de Roovere
- Rene van der Sande (gemeente Bergen op Zoom) voor de levering van ecologische gegevens

Verder zijn we dank verschuldigd aan de familie Bom, eigenaar van de restaurant de Ram, voor het spontaan ter beschikking stellen van de kaart van Van Schoten. Als laatste bedanken wij prof. Vervloet, die kritisch met ons heeft mee gedacht.

1.4 Historische context

Oostenrijkse successieoorlog (1740-1748)

In 1740 brak na de dood van keizer Karel VI de Oostenrijkse successieoorlog uit. Zijn dochter (Maria Theresia) erfde onder andere de zuidelijke Nederlanden. Frankrijk, Pruisen, Spanje en Beieren (de zogenaamde Franse alliantie) verzetten zich hiertegen. Maria Theresia kreeg hulp van Engeland en de Republiek. De krijgshandelingen voltrokken zich aanvankelijk in Silezië en Bohemen, maar verplaatsten zich vanaf ongeveer 1744 ook naar de zuidelijke Nederlanden. In 1746 trokken de legers van Engeland en de republiek zich terug tot achter Breda (Sneep, et al, 1996).

Een belangrijk doel voor de Franse alliantie, was om Bergen op Zoom in handen te krijgen. In de zomer van 1747 ging dan het beleg van Bergen op Zoom van start. In september werd de stad veroverd. De Oostenrijkse succesieoorlog eindigde in 1748 met de vrede van Aken. Alle oorlogshandelingen ten spijt, zag Frankrijk zich genoodzaakt in de vredesonderhandelingen al het veroverde grondgebied weer terug te geven.

West-Brabantse Waterlinie

Bij het beleg van Bergen op Zoom in 1747 heeft de West-Brabantse waterlinie een grote rol gespeeld. Deze linie ligt tussen de vestingsteden Steenberg en Bergen op Zoom. Ze is aangelegd in 1628, tijdens de 80-jarige oorlog, onder andere ter bescherming van de scheepvaartverbinding tussen Zeeland en Holland. Het gebied

tussen deze twee steden was door de moerassige en venige omgeving van nature al moeilijk toegankelijk. Op de hogere tussen liggende delen (accessen) werd een drietal forten aangelegd: de forten Pinssen, Moermont en de Roovere. Even ten noorden van Steenberghe werd in 1627 het fort Henricus gebouwd, ter bescherming van de haven van Steenberghe. Nadat in 1636 blijkt dat de linie enkele zwakke plekken vertoont, doet Menno van Coehoorn enkele voorstellen om de linie te versterken en onderdeel te laten uitmaken van de gehele Noord-Brabantse linie. In 1727 worden enkele veranderingen doorgevoerd, bijvoorbeeld de aanleg van een liniewal met bastions en een stervormige versterking bij fort de Roovere (de zogenaamde 'ster van Eggers'). Na de Franse verovering van Bergen op Zoom in 1747 worden er tussen 1758 en 1784 nog enkele aanpassingen aan de linie verricht. In 1816 worden de forten uit hun functie ontheven, waardoor de linie in onbruik raakt.



De gracht van fort de Roovere

2 Bodemkundig onderzoek

2.1 Werkwijze

Om in het veld militaire relictten op te kunnen sporen was het noodzakelijk om een korte verkenning van de historische bronnen te verrichten. Zowel de mogelijke ligging van de loopgraven (1747) als van het hoornwerk op de kaart van Eggers hebben we zo nauwkeurig mogelijk op de huidige topografische kaart schaal 1: 2 500 overgenomen. Tevens hebben we gebruik gemaakt van het onderzoek van de stadsarcheoloog van Bergen op Zoom, de heer Vermunt (Vermunt, 2003) en van kaartmateriaal uit het Archief van Bergen op Zoom. Gewapend met deze informatie zijn we drie keer het veld ingegaan.

Het bodemkundige onderzoek hebben we uitgevoerd in het bos ten oosten van het voormalige Fort de Roovere. Op diverse plaatsen hebben we dwars op de veronderstelde loopgraven een tiental raaien van ten hoogste 30 meter lang (zie bijlage 1 voor de boorstaten en boorpuntenkaart) uitgeboord om uit te maken of bodemprofielen wel dan niet verstoord waren. Toen dit niets opleverde, hebben we na overleg met de begeleidingscommissie globaal de geomorfologie en bodemgesteldheid van het gehele terrein in kaart gebracht. Verder hebben we enkele boringen bij het buitenste hoornwerk van de Ster van Eggers verricht om inzicht te krijgen in de ligging van de ontbrekende delen.

We hebben in totaal ongeveer 80 boringen verricht tot een diepte van 40 cm tot meer dan 150 cm beneden maaiveld. Afbeelding 4 toont een globaal bodemkundig en geomorfologisch kaartje van het gebied.

Bij het bodemkundige onderzoek hebben we gebruik gemaakt van de gedetailleerde bodemkaart, schaal 1 : 10 000 van de omgeving van Bergen op Zoom (Haans 1948). Het hele gebied is gekarteerd als zeer droge stuifzandgrond (code s5). Op de globale bodemkaart, schaal 1 : 50 000 (Bazen 1987; Damoiseaux 1982) is het gebied ter plaatse van het Fort aangegeven als een zogenaamde opgehoogde vlakvaaggrond (code Zn51) met grondwatertrap VII en het oostelijk gelegen bosgebied als een veldpodzolgrond (code Hn21) met grondwatertrap VII. Als basis voor de hoogteligging van het gebied diende de Algemene Hoogtekaart Nederland (AHN). Op plekken met zeer dichte begroeiing (vooral naaldhout) ontbreken op deze hoogtekaart de gegevens.

2.2 Resultaten

2.2.1 Vergelijking historisch kaartmateriaal

Over de aanval van de Fransen in 1747 op Fort de Roovere zijn behoorlijk wat historische bronnen bekend. Zo zijn er vele kaarten die een beeld geven van Bergen op Zoom en omstreken omstreeks 1747. Op enkele van deze kaarten is een loopgravenstelsel of aanvalslinie ingetekend. Het feit dat er door een drietal kaartenmakers loopgraven zijn ingetekend, doet ons sterk vermoeden dat de Fransen inderdaad loopgraven hebben gebruikt tijdens de aanval op Fort de Roovere. De volgende drie kaarten zijn bestudeerd:

1. Kaart van Eggers (1747)
2. Kaart van Adan (1747)
3. Kaart van Schwarz (1890)



Is dit de eik die alles heeft meegemaakt?

Ad.1 Kaart van Eggers (1747)

Luitenant Kolonel Ingenieur Jakob van Eggers was een Zweedse genie officier, in dienst van de Franse aanvallers. Hij heeft een rapport geschreven over de inname van Bergen op Zoom. Eén hoofdstuk is geheel gewijd aan de aanval op Fort de Roovere: “Chapitre de journal du Siege du Fort Rovers”. Hierin wordt zeer gedetailleerd van dag tot dag een dagboek van de Franse aanval bijgehouden. Bij dit rapport hoort een tekening waarop de activiteiten van dag tot dag zijn weergegeven. Op deze tekening staan, naast het Fort de Roovere, ook de Franse loopgraven ingetekend. Uit deze tekening (afbeelding 1) zou dus blijken dat de Franse aanvallers enkele loopgraven hebben gemaakt om het Fort te veroveren. Eggers tekent de loopgraven op de hoger gelegen zandrug, ten oosten van het Fort de Roovere.

Wat verder opvalt aan de kaart van Eggers is , dat de veranderingen, die in 1727 zijn doorgevoerd, goed zichtbaar zijn. Zo is het stervormige hoornwerk aan de zuidkant van het fort erbij gekomen. Omdat Eggers deze ster voor het eerst heeft opgetekend in haar kaarten, wordt deze ook wel de ‘Ster van Eggers’ genoemd.



Afb. 1 Kaart van Eggers: Fort de Roovere met de loopgraven in het zandgebied en de zogenaamde ‘Ster van Eggers’ (B).

Ad 2. Kaart van Adan (1747)

In 1747 is door H. Adan of P.J. Adan een kaart gemaakt van het Fort de Roovere in tijden van de Franse aanval (afbeelding 2). De Adans waren landmeters en stonden bekend om de goede kwaliteit van hun kaarten. Opvallend is dat Adan de aanvalslinies niet op het hogere zandrug heeft weergegeven, maar in het Halsterse Laag, direct aan de noordkant van de Schansbaan. Dit wijkt sterk af van de afbeelding van Eggers en andere kaartenmakers. De 'ster van Eggers' staat wel op dezelfde plek ingetekend als op de kaart van Eggers.

In 2002 heeft de stadsarcheoloog M. Vermunt in samenwerking met DW Consulting een magnetometrisch onderzoek verricht naar de eventuele ligging van de loopgraven, op de plek zoals aangegeven op de kaart van Adan. De uitkomst van dit onderzoek bleek negatief. De metingen gaven geen enkele vorm van ingraving of terreinverstoring aan, waaruit geconcludeerd wordt dat er op dit terrein geen loopgraven gelegen hebben. Deze zouden toch in het hogere zandgebied gezocht moeten worden.



Afb. 2 uitsnede uit de kaart van Adan, met de loopgraven in het Halsters Laag; ook hierop is de 'Ster van Eggers' duidelijk zichtbaar.

Ad. 3. Kaart van Schwarz (1890)

Het was O.J.A. Schwarz, een militair deskundige, die als eerste na de belegering van Bergen op Zoom (1747) deze militaire nederlaag weer durfde aan te kaarten. Hierbij heeft hij gebruik gemaakt van het werk van Eggers en van een beschrijving in de 'Europese Mercurius'. Dit deed hij door een artikel te schrijven in het toonaangevende militaire tijdschrift de 'Militaire Spectator' in 1890. Hoge militaire personen hebben na de val van Bergen op Zoom de militaire afgang enigszins weten te bedekken met de mantel der liefde: het verhaal van Eggers is in de doofpot gestopt. Zo is de verantwoordelijke commandant Cronström nooit berecht, maar door de Militaire Krijgsraad vrijgesproken (Gils, *et al*, 1996). Schwarz heeft, door zowel het werk van Eggers als de beschrijving van de Mercurius aan te halen, de ware gang van zaken bloot gelegd. Naar aanleiding van deze beschrijvingen heeft hij een kaart gereconstrueerd, waarop de loopgraven op de zandrug goed te zien zijn (zie afbeelding 3). In deze reconstructie heeft Schwarz eveneens de 'Ster van Eggers' ingetekend op dezelfde plek als Eggers en Adan deden.



Afb. 3: uitsnede uit de kaart van Schwarz met de loopgraven in het zandgebied; ook hier is de 'Ster van Eggers' zichtbaar.

In de volgende paragraaf gaan we kijken of de aanwijzingen die het bovenstaande bronnenmateriaal ons geven ons ook op het goede spoor zetten voor het vinden van loopgraven op de hogere zandrug.

2.2.2 Veldonderzoek

Het hogere zandgebied ten oosten van Fort de Roovere maakt deel uit van een dekzandrug die aan de westzijde vastzit aan de rug waarop Noordgeest ligt. Ter hoogte van Fort de Roovere is de rug smaller. In het Holoceen raakte de dekzandrug bebost. Door wegzijging van regenwater ontstonden humuspodzolgronden met een uitgeloopte, loodgrijze uitspoelingslaag (A2- horizont) en daaronder een bruine inspoelingslaag (B-horizont). Waarschijnlijk door de ontginning in de Late Middeleeuwen is de dekzandrug onder invloed van de wind gaan stuiven en vormden zich uitgestoven laagten en opgestoven duinen. De zandverstuivingen lijken in het oostelijke deel van het gebied het heftigst te zijn geweest. Daar komen relatief hoge stuifduinen voor met diep uitgestoven laagten.

Naar het westen toe vertakt zich een systeem in twee min of meer evenwijdig lopende stuifduinketens die richting fort De Roovere lopen. Plaatselijk steken ze meer dan 2 meter boven het omringende landschap uit. De ketens bestaan zowel uit 'schoon' stuifzand als uit vlekkelig zand (beide al dan niet rustend op een podzolondergrond). In het 'schone' stuifzand heeft zich plaatselijk weer een zogenaamde minipodzol gevormd (met een zeer zwak ontwikkelde B-horizont). Het vlekkelige zand, bestaat in hoofdzaak uit stuifzand, gemengd met resten van loodgrijs en bruin dekzand.

De gronden tussen en aan weerszijden van beide stuifzandketens liggen relatief laag en vrij vlak. Ze bestaan uit podzolgronden en uit uitgestoven gronden zonder noemenswaardige bodemvorming (vaaggronden). De bovengrond van deze vlakke, lage terreinen is over het algemeen tot een diepte variërend van 40 tot meer dan 80 cm beneden maaiveld verstoord. In de diepere ondergrond treffen we veelal roestvlekken aan. Bij hoge grondwaterstanden in de winter zet zich daar ijzer af, dat bij lage standen oxideert.

De laagste gronden vinden we direct naast het Wasven. Ze bestaan uit een laag stuifzand (circa 80-100 cm dik) op een dunne, venige laag die rust op slecht doorlatend lemig zand. Dit laatste materiaal hebben we ook in de grachtbodem van het buitenste hoornwerk aangetroffen. Direct ten zuiden van de Schansbaan, in de smalle strook grond tussen het hoofdpad en de tenaille en het fort vonden we in een smalle strook in de bovengrond kleine leembrokjes tussen podzol- en stuifzandresten.

De grondwaterstanden fluctueren van >200 tot 140 cm beneden maaiveld in de hoogste stuifzandkoppen tot circa 25 - 50 cm beneden maaiveld in de laagste terreingedeelten. In de loop van de eeuwen is de grondwaterstand in het gebied gedaald als gevolg van ontwatering en door cultuurtechnische maatregelen, onder meer in het kader van de ruilverkavelingsactiviteiten.

2.3 Interpretatie en conclusies

Het stuifduingebied heeft sinds de aanleg van Fort de Roovere in 1628 de nodige veranderingen ondergaan. Grachten en tenailles zijn gegraven en weer dichtgeworpen, aarden wallen opgeworpen en geslecht. Tijdens het beleg van het fort in 1747 hebben de verdedigers delen van het terrein geëgaliseerd; de Franse sappeurs legden een stelsel van loopgraven aan. Na het beleg hebben de verdedigers de nodige veranderingen in en rond het fort aangebracht. Uiteindelijk is het fort in onbruik geraakt en is het met de naaste omgeving onder bos geraakt. Al deze veranderingen bracht telkens weer wijzigingen in de bodemgesteldheid met zich mee.

Uit de diverse beschrijvingen blijkt dat er loopgraven zijn aangelegd. We zien deze ook op verschillende kaarten aangegeven. Het lijkt aannemelijk dat de Fransen mede via de aanleg van loopgraven hebben gepoogd het Fort de Roovere te veroveren. Gezien de uitkomst van het magnetometrisch onderzoek mogen we veronderstellen dat deze niet in het Laag hebben gelegen. Ook gezien vanuit het perspectief van het landschap en de natuurlijke omstandigheden, lijkt het logisch om de loopgraven in het hoger gelegen deel te verwachten. Het is aanzienlijk droger en dus aantrekkelijker om juist dáár loopgraven aan te leggen. Het lage deel was vrij nat, in verband met relatief hoge grondwaterstanden. Als de linie in werking is (Het Laag is dan geïnundeerd) wordt het er alleen maar natter: dit is dan ook geen geschikte plek om loopgraven aan te leggen.

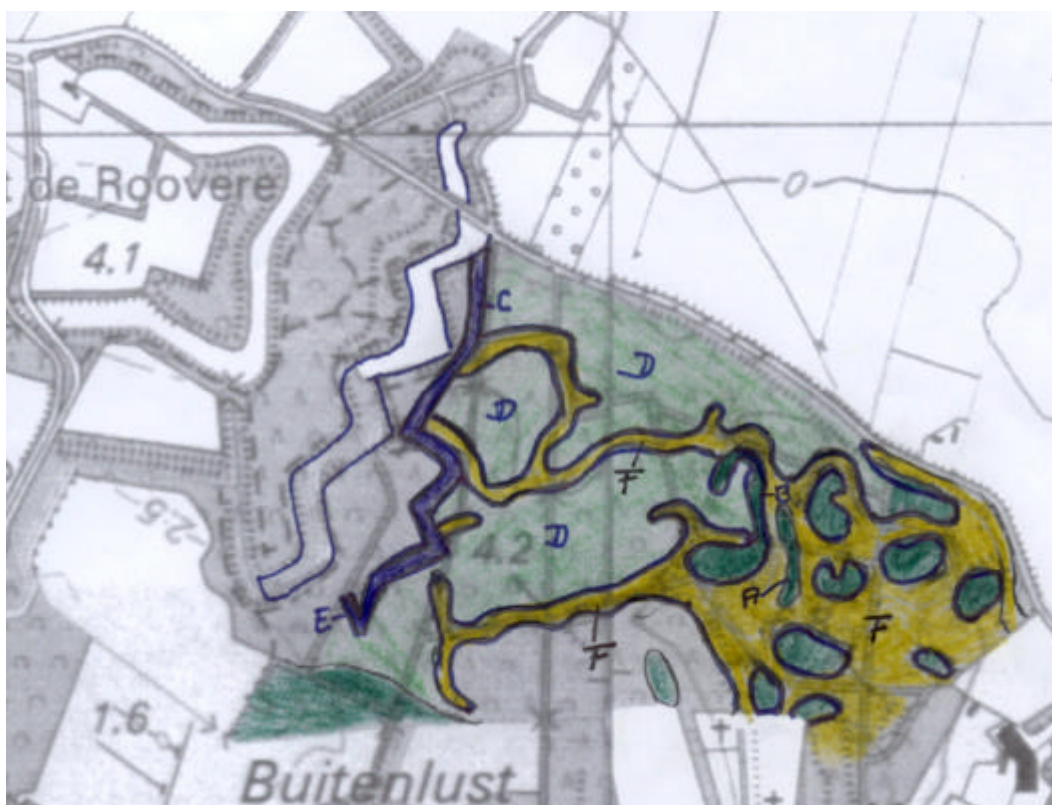


De gracht van de 'Ster van Eggers' is goed zichtbaar

Naar aanleiding van het veldonderzoek hebben we een bodemkaart vervaardigd (afbeelding 4). De laagten A en B op de bodemkaart zouden deels gegraven kunnen zijn evenals de voormalige laagte tussen het hoofdpad en de gracht langs de Schansbaan (letter C op de bodemkaart). De laatstgenoemde laagte lijkt ons te smal om als een tenaille aangemerkt te worden.

De gebieden met de letter D op de bodemkaart zijn vrijwel zeker geëgaliseerd. Hierop wijst de relatief vlakke ligging t.o.v. het oostelijke stuifzandgebied. Bovendien blijkt uit de boringen, dat de bodem er sterk is verstoord.

Uit het kaartmateriaal van van Eggers, Adan en Schwarz blijkt dat de zogenaamde 'Ster van Eggers' telkens te zien. In het veld zijn hiervan nog enkele sporen goed terug te vinden: een diepe gracht in een stervorm. Daar waar deze gracht ophield is in het denkbeeldige verlenging van het sterpatroon geboord. Op de plekken van deze boringen vonden we een verstoord bodemprofiel. Hieruit mogen we concluderen dat de ster een grotere lengte heeft gehad dan de zichtbare grachten doen vermoeden. Dit is aangegeven met letter E op de bodemkaart.



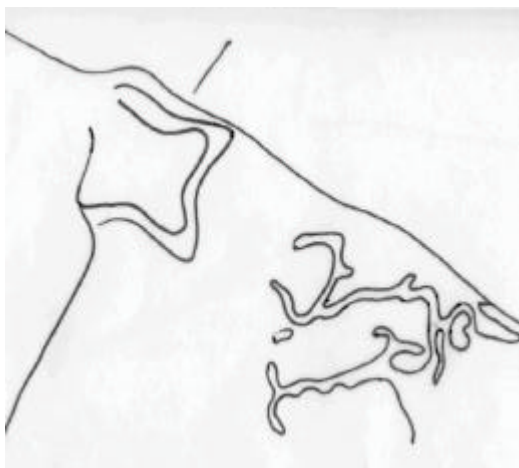
Afb. 4 Bodemkaart dekzandrug bij Fort de Roovere

Uit het veldonderzoek volgden enkele opmerkelijke bevindingen.

In het studiegebied liggen twee langgerekte stuifzandruggen (letter F op de bodemkaart) die bijna tot aan de gracht van het fort reiken. Het patroon komt voor een groot deel overeen met het 'druiventros patroon' van de loopgraven, zoals Eggers (en dit is overgenomen door Schwarz) en Adan dat hebben ingetekend (vergelijk afbeelding 5a en 5b). Het lijkt erop, dat de Franse sappeurs bij het graven van de loopgraven achter de ruggen dekking hebben gezocht.

Hoewel het booronderzoek erg beperkt is, krijgen we de indruk dat de ruggen niet geheel natuurlijk zijn. De belegeraars hebben waarschijnlijk een aantal stuifzandkoppen met elkaar verbonden. Hierdoor ontstonden langgerekte ruggen. Dit hebben we menen te mogen afleiden uit het vergraven bodemprofiel.

Met behulp van alléén de grondboor is de locatie van de loopgraven niet te bepalen. Echter, het landschap met haar reliëf geeft wel ons wel degelijk enige aanknopingspunten om de locatie van de loopgraven toch enigszins weer te kunnen geven.



Afb. 5a



Afb. 5b

Wanneer de structuur van de zandruggen uit afbeelding 5a wordt vergeleken met het loopgravenpatroon, zoals getekend door o.a Eggers, Adan en Schwarz, in afb. 5b, zijn veel overeenkomsten te ontdekken. Meer dan een globale aanduiding van de loopgraven is dit vanzelfsprekend niet.

3 Ecologische verkenning

3.1 Werkwijze

Bij aanvang van de studie hebben we contact gezocht met zoveel mogelijk betrokkenen, die de afgelopen jaren inventarisaties van flora en fauna in of rondom Fort Roovere hebben uitgevoerd. Het gaat hierbij om de twee beherende instanties (Gemeente Bergen op Zoom en Het Brabants Landschap) die het natuurgebied en omgeving beheren, de natuurvrijwilligers die in het gebied actief zijn (KNNV, Vogelwerkgroep Bergen op Zoom) en adviesbureau Natuurbalans (Nijmegen) die in opdracht van Rijkswaterstaat de nodige fauna-inventarisaties in de regio heeft uitgevoerd. Op basis van het verzamelde materiaal is een eerste inzicht verkregen van de natuurwaarden van het plangebied. Daartoe zijn een aantal gegevens in GIS (ArcView, ESRI) bewerkt tot kaartbeelden. Met deze kaarten is op 1 en 8 oktober een tweetal veldbezoeken aan het gebied gebracht, waarbij de gegevens vergeleken zijn met de werkelijke situatie. Daarnaast is het juridische kader voor wat betreft het ingrijpen in gebieden waar beschermde soorten voorkomen op een rij gezet. Op grond hiervan is het hier beschreven advies geformuleerd.

3.2 Resultaten

Voorkomen soorten

Uit zowel de verzamelde gegevens alsmede uit de veldbezoeken blijkt dat er in het plangebied een aantal bijzondere natuurwaarden aanwezig zijn. In de onderstaande tabel is dit nader voor de diverse soortgroepen uitgesplitst:

Soortgroep	Gegevens	Indruk uit veldbezoek	Uiteindelijk oordeel
Broedvogels	+++	+++	Belangrijk
Wintervogels	?	?	Onbekend
Grondzoogdieren	?	+	Onbekend
Vleermuizen	+++	+	Erg belangrijk
Reptielen	?	-	Onbelangrijk
Amfibieën	+	+	Normaal
Vissen	?	-	Onbelangrijk
Vlinders	++	++	Erg belangrijk
Overige ongewervelden	?	?	Onbekend
Vaatplanten	+++	+++	Erg belangrijk
Mossen	?	?	Onbekend
Paddestoelen	+	?	Onbekend

Hierbij dient te worden opgemerkt dat op basis van het tijdstip, periode en duur van het veldbezoek alleen over de aanwezigheid van meerjarige vaatplanten een uitspraak over het daadwerkelijk voorkomen gedaan kan worden. Voor andere flora-groepen en de fauna als totaal kan alleen een inschatting over de geschiktheid van het potentiële habitat iets gezegd worden.

Voor de soortgroepen broedvogels, vleermuizen en vaatplanten wordt hier een nadere toelichting gegeven:

Broedvogels

Tijdens de veldbezoeken in oktober is het niet de intentie geweest om het daadwerkelijk voorkomen van broedvogels in het plangebied te onderzoeken. Daartoe was het tijdstip en de periode in het jaar ongeschikt. Daarnaast zou een gedegen inventarisatie uit meerdere bezoeken, verspreid over meerdere maanden, moeten bestaan. Wel zijn de gegevens van Vogelwerkgroep Bergen op Zoom (reeds op kaartmateriaal) gebruikt om de waarde van het plangebied voor broedvogels nader te onderzoeken.

Uit de gegevens van de vogelwerkgroep (mededeling Ton Bakker) komt het volgende:

- Wespendif en Zwarte Specht zijn 2 van de 4 soorten waarvoor de Brabantse Wal tot Vogelrichtlijngebied is uitgeroepen (plus Nachtzwaluw en Boomleeuwerik, maar die komen in het studiegebied niet voor).
- Goudvink is in West-Brabant in tegenstelling tot Oost Nederland een behoorlijk zeldzame broedvogel.
- Bergeend laat in West-Brabant een bijzonder broedhabitat zien. Ze broeden hier in bosranden in Konijnenholen. In Nederland komt dat maar op weinig plaatsen voor. Zodra de kuikens uitgekomen zijn trekken de oudervogels met pullen in een stoet naar de waterrijke gebieden ten westen van Halsteren en Bergen op Zoom en zo kan het dus gebeuren dat je midden in de stad op een drukke verkeersweg een gezin Bergeenden tegenkomt die wat gestresst maar resoluut naar het open water wandelen. De jongen groeien vervolgens op in Markiezaatsmeer of Zoommeer. Is in de broedgebieden zoals Fort de Roovere en Buitenlust gevoelig voor recreatiedruk.
- Nachtegaal is tegenwoordig helaas een grote zeldzaamheid in West-Brabant, waarschijnlijk ten gevolge van verdroging.
- Zomertortel gaat hier (en elders) sterk achteruit. De kaart is inmiddels al veel te optimistisch.
- Wielewaal kent rond Halsteren nog redelijke dichtheden, maar gaat ook hier achteruit.

Vleermuizen

Evenals voor broedvogels geldt het dat: tijdens de veldbezoeken in oktober niet de intentie is geweest om het daadwerkelijk voorkomen van vleermuizen in het plangebied te onderzoeken. Daartoe waren het tijdstip en de periode in het jaar ongeschikt. Daarnaast zou een gedegen inventarisatie uit meerdere bezoeken, verspreid over meerdere maanden, met een bat-detector in de nachtelijke uren moeten bestaan. Wel zijn de gegevens van adviesbureau Natuurbalans-Limes Divergens (Nijmegen) op kaart gezet en is een aantal vleermuis-locaties bezocht. Uit de gegevens van het adviesbureau is af te leiden dat het plangebied en directe omgeving als rust- en fourageer- en mogelijk ook als voortplantingshabitat dient voor soorten als Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*), Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*), Grootoorvleermuis (*Plecotus auritus*) en Watervleermuis (*Myotis daubentonii*); allen soorten die zowel onder de

Habitatrichtlijn (lijst IV) als de Flora- en Faunawet vallen. Het gaat hier om een soortenaantal en -dichtheid die beduidend hoger is dan in vergelijkbare gebieden in Nederland. De combinatie van een rustig gevarieerd bos, omliggende weiden en waterrijke gebieden in de directe omgeving zijn waarschijnlijk de oorzaak voor deze hoge natuurwaarden.

Vaatplanten / Hogere planten

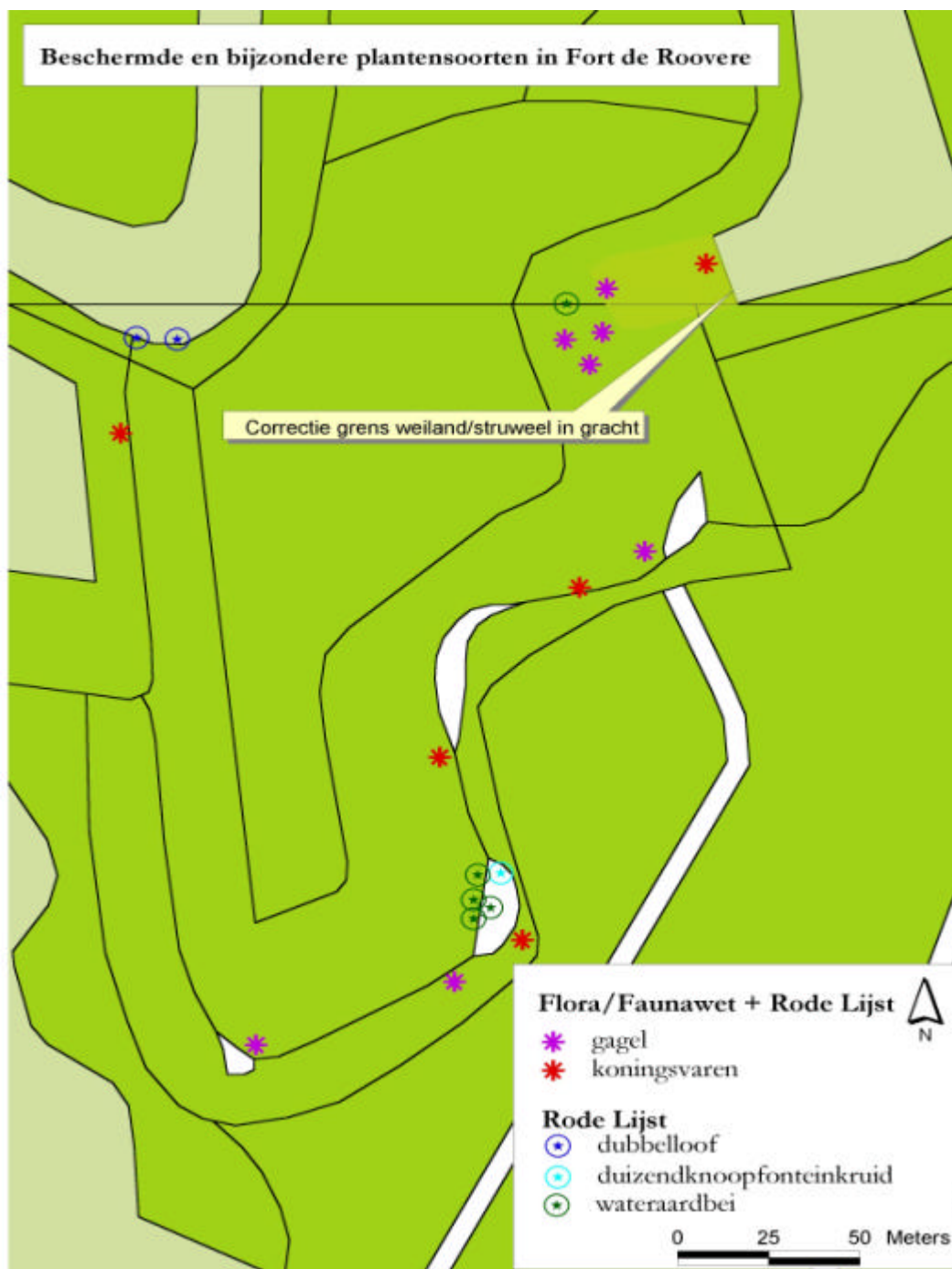
Zoals reeds uit een inventarisatie van de KNNV bleek (Bureau Openbare Ruimte, 2003) komen in het plangebied een aantal soorten voor die onder de Flora- en Faunawet en/of Rode Lijst vallen. De Rode Lijst voor Hogere Planten is echter nog niet door het LNV-Ministerie goedgekeurd, maar dient al wel als uitgangspunt voor natuurbeleid.

Wat betreft de bijzondere soorten in het plangebied: het gaat in de eerste plaats om de Koningsvaren (*Osmunda regalis*) en de Wilde gagel (*Myrica gale*). Deze twee soorten staan op beide lijsten en komen voornamelijk in de tweede gracht voor. Bij de Koningsvaren gaat het om een zestal verspreid staande exemplaren van forse omvang en met een standplaats die soms erg kwetsbaar lijkt voor recreatie. De Wilde gagel is een struik die voornamelijk groepsgewijs in de gracht staat en daarmee ook beeldbepalend is voor de vegetatiestructuur ter plaatse. Behalve deze twee soorten zijn ook nog aangetroffen: Wateraardbei (*Potentilla palustris*), Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) en Dubbelloof (*Blechnum spicant*). De eerste twee soorten zijn eveneens in de tweede hoofdgracht gezien, de laatste soort staat onderaan de helling in de eerste hoofdgracht.

Het kaartmateriaal (met daarop weergegeven de verspreiding van de soorten) in de rapportage van Bureau Openbare Ruimte blijkt de exacte verspreiding en omvang van de populaties niet correct weer te geven. In afbeelding 6 is een ge-update verspreiding weergegeven die het werkelijke voorkomen beter benaderd.



Koningsvaren in de grachten



Afb. 6 Overzicht van de beschermde en bijzondere hogere planten van Fort 't Roovere. Gagel en Koningsvaren vallen onder de Flora- en Faunawet, de overige soorten komen alleen voor op de Rode Lijst, die overigens wel als uitgangspunt dient voor natuurbeleid. Dit overzicht is een verbeterde en nauwkeurigere weergave van het voorkomen van de soorten dan zoals afgebeeld in het rapport van Bureau Openbare Ruimte. Naast een betere toekenning van de omvang en locatie van de plantensoorten is ook de grens tussen het struweel- en het weilanddeel van de gracht beter met de werkelijkheid in overeenstemming gebracht.

Juridisch kader

Flora & Faunawet

Op 1 april 2002 is de Flora- en Faunawet in werking getreden. Volgens deze wet zijn activiteiten die leiden tot het doden, vangen, beschadigen of verontrusten van beschermde soorten verboden. Hetzelfde geldt als de vaste verblijfplaatsen e.d. van dergelijke soorten worden aangetast. Ruimtelijke ontwikkelingen kunnen soms strijdig zijn met de verbodsbepalingen in de Flora- en Faunawet. Om een ruimtelijke ingreep toch mogelijk te maken kan de minister van LNV een ontheffing verlenen. Wanneer het gaat om soorten die vermeld staan in bijlage IV van de Habitatrichtlijn en soorten die zijn aangewezen bij AmvB, kan ontheffing verleend worden indien er geen andere bevredigende oplossing bestaat en er sprake is van bij wet en AmvB erkende belangen, en geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige instandhouding van de soort. Voor soorten die niet vermeld staan in bijlage IV van de habitatrichtlijn en die niet bij AmvB zijn aangewezen kan ontheffing worden verleend indien geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Ter onderbouwing van de ontheffingsaanvraag dient aannemelijk te worden gemaakt dat door mitigerende en compenserende maatregelen de gunstige staat van instandhouding van de soort wordt gegarandeerd. Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die de gevolgen van de ingreep verzachten. Compenserende maatregelen zijn maatregelen die het leefgebied van de populatie die verloren gaat vervangen door een nieuw leefgebied van vergelijkbare omvang en kwaliteit.

Info Flora- en faunawet :

- Staatsblad 1998 402: Wet van 25 mei 1998, houdende regels ter bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten (Flora- en faunawet).
- Staatsblad 2000 523: Besluit van 28 november 2000, houdende aanwijzing van dier- en plantensoorten ingevolge de Flora- en faunawet (Besluit aanwijzing dier- en plantensoorten Flora- en faunawet).
- Zie ook internetsite ministerie van LNV:
- www.minlnv.nl/thema/groen/ffwet/wetgeving

Info Vogelrichtlijn

- Richtlijn 79/409/EG van de Raad van 2 april 1979 inzake behoud van de vogelstand.

Info Habitatrichtlijn

- Richtlijn 92/43/EEG van de Raad van 21 mei 1992 inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna

3.3 Interpretatie en conclusies

Het staat vast dat in het plangebied een aantal soorten voorkomen die onder de (inter)nationale soortbescherming vallen. Daarnaast is de Brabantse Wal aangewezen als Vogelrichtlijngebied, waardoor het gebied *an sich* bescherming geniet.

Voordat er in het plangebied ingrepen worden uitgevoerd die mogelijk een negatief effect hebben op de plaatselijk voorkomende flora en fauna, zal het effect van de ingreep te dienen nagegaan. Hiertoe worden in hoofdstuk 5 enkele aanbevelingen gegeven.

Tenslotte, de geplande ingrepen bieden ook kansen om de natuurwaarde van het gebied te verstevigen. Ook dit vereist het nemen van een aantal stappen, die in hoofdstuk 5 worden toegelicht.



Gagelstruweel rondom de Roovere

4 Landschapsbeeld van de West-Brabantse Waterlinie in 1747

4.1 Werkwijze

Voor het in beeld brengen van het landschap in 1747 hebben we gebruik gemaakt van verschillende schriftelijke bronnen en uiteenlopend kaartmateriaal. De kaarten van Eggers, Adan en Schwarz (zie hoofdstuk 2) zijn als basis gebruikt. Verder is gebruik gemaakt van diverse geologische en bodemkundige kaarten (Pannekoek van Rheden 1935; Bles en Steeghs 1975; Ova et al 1966; Van Oosten 1975). Tevens zijn de kaarten van de Hattinga's en van Van Schoten geraadpleegd.

Daar waar deze bronnen onduidelijkheden overlieten is gebruik gemaakt van de Topografisch Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden omstreeks 1850 en van kadastrale kaarten uit 1832. Ook het eerder uitgevoerd onderzoek naar de Franse aanval van de heer Sinke is van waarde gebleken.

Gewapend met deze informatie zijn we een dag het veld in geweest. Hierin hebben we de gehele linie van Bergen op Zoom tot aan het Benedensas verkend.

Al deze informatie tezamen levert de landschapskaart van 1747 op.

Van het landschap van de West-Brabantse Waterlinie is vooral van de omgeving van Fort de Roovere vrij veel bekend. Van de overige gebieden is het kennisniveau een stuk minder gedetailleerd. Het gaat in het kader van deze studie te ver om voor de overige gebieden gedetailleerder onderzoek te verrichten. Dit betekent dat de kaart gezien moet worden als een eerste impressie van de toestand van het landschap in 1747 en niet als een op alle punten betrouwbare reconstructie.

4.2 Resultaten

Het beeld van 1747 geeft dus een impressie van hoe het landschap eruit gezien zou kunnen hebben gedurende de Franse aanval. Hieronder volgt een toelichting.

De West-Brabantse Waterlinie ligt in twee verschillende landschapstypen: het lager gelegen verveningslandschap en het hoger gelegen Brabantse dekzandlandschap. De linie maakt gebruik van het natuurlijk reliëf dat deze twee landschapstypen biedt.

Verveningslandschap als geraamte voor de Waterlinie

Vanuit de hogere zandgronden van Wouw en Halsteren is de vervening van het gebied tussen Steenberg en Bergen op Zoom begonnen. In het landschap van 1747 is nog veel te ontdekken van de sporen die de turfwinning sinds de 13e eeuw heeft achter gelaten. Deze turfwinning is in het Laag zelfs doorgegaan tot in de 19e eeuw. Tevens is er vanaf 1256 tot in de 15e eeuw zout ten noorden van Steenberg gewonnen. Doordat de venen vroeger door zeewater overspoeld werden, was het veen doordrongen met zout.

De grondstof, de moer, derrie of darink werd gedolven en daarna op stapels in wind en zon gedroogd. Voor de zoutproduktie werd de turf daarna tot as verbrand (zel-as). De as werd met zeewater vermengd en boven turfvuren in grote pannen gestookt.

Het stoken van het zout uit het zel heette zoutzieden; het branden tot zelas werd selbennen genoemd (Mulder 1998).

De West-Brabantse Waterlinie heeft grotendeels gebruik gemaakt van de infrastructuur die met de vervening samenhangt. De verschillende vaarten en wateren die in de verveningstijd zijn ontstaan, zijn erg nuttig gebleken als het waterhuishoudkundig raamwerk voor de waterlinie.

Het verveningslandschap rond de West-Brabantse waterlinie kan grofweg worden onderverdeeld in drie delen (zie afbeelding 7):

1. Oudland
2. Het Laag
3. Rondom de Zoom

Ad.1 Oudland

De oorsprong van Steenbergens ziet Renes (1985) in de vervening van het Oudland. Dit veen wigt naar het zuiden toe uit over het dekzand. Steenbergens is rond 1260 ontstaan als een overslagplaats voor turf en zout. Hier werd het van het Oudland gewonnen turf overgeslagen op grotere schepen.

Bij de vervening van het Oudland is een tweetal vaarten aangelegd. Tussen de twee vaarten ligt het gebied de Krabben. Dit is een voormalig veengebied, waarvan de inrichting nauw met de vervening samenhangt. De verkaveling loopt evenwijdig of loodrecht op de beide vaarten. Hier liggen ook enkele omgrachte huizen, die we mogelijk als centra van vervening of woonplaatsen van veenondernemers mogen aanmerken. Voorbeelden hiervan zijn Padmos en het Steenen huis.

De beide vaarten volgen de laagte tot in het gebied Moerstraten. Hier begon het veen uit te wiggen tegen het zandgebied. Moerstraten zelf heeft waarschijnlijk aan de rand van het veengebied gelegen.



Turfwinning in het Laag, tussen Halsteren en Moerstraten, 1897. (foto: Gemeentearchief Bergen op Zoom)

Ad.2 Het Laag

In het Laag lag een dik pakket veen en hier hebben eveneens verveningsactiviteiten plaatsgevonden. Een tweetal gebieden die we kunnen onderscheiden zijn het 'Het Poorters moer' (uitgegeven in 1367) en het moer van de Schout van IJzendijke, van omstreeks 1262. Het veengebied lag ingesloten tussen enkele dekzandruggen. De turfvaarten zijn om deze dekzandruggen heen gegraven. Het ontginningspatroon is tegenwoordig nog goed zichtbaar. Tijdens de inundatie in 1747 heeft dit gebied grotendeels onder water gestaan.

Ad.3 Rondom de Zoom.

Ook in dat zuidelijk gebied In het zuiden gelegen gebied heeft vervening plaatsgevonden. De Zoom loopt hier langs en is oorspronkelijk gegraven als een turfvaart. Oorspronkelijk heette deze vaart de Grebbe. De vaart is gegraven voor de ontwatering van moeren, die ten oosten van Bergen Op Zoom lagen. Later is deze doorgetrokken naar 'De Meeren'. Toen is de naam veranderd van Grebbe in 'Moervaat'. De vaart is uiteindelijk doorgetrokken naar de latere Belgische grens, naar nog verderaf gelegen moeren. Verschillende vennen die nu nog langs de Zoom liggen zijn oorspronkelijk uitgeveende moeren. Sommige namen verwijzen er nog naar, bijvoorbeeld het Moerbeeksvan.

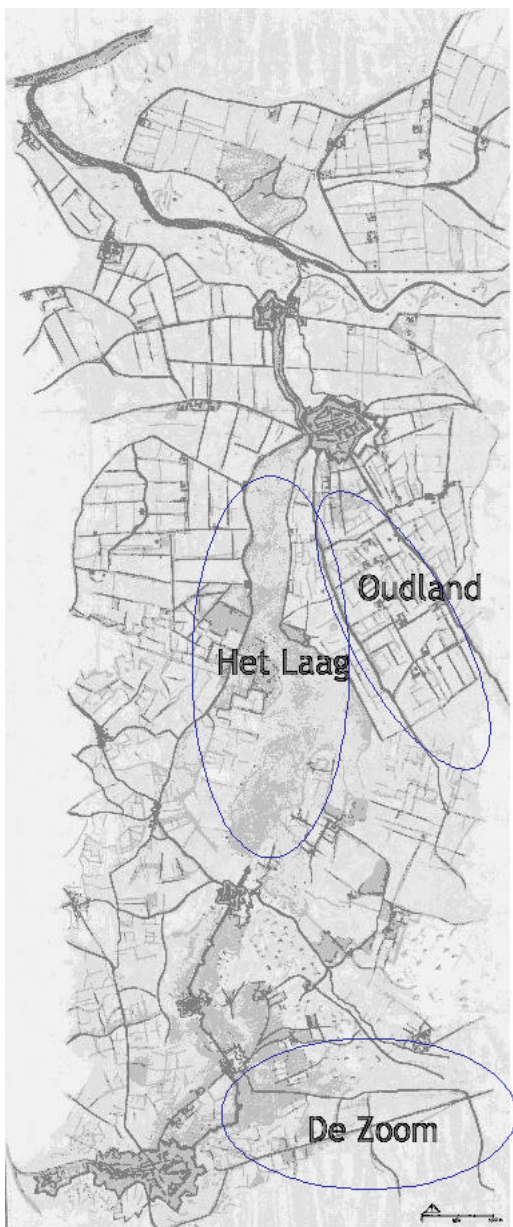
Polders aan kop van de linie

Rondom het gebied van de Waterlinie zijn verschillende polders aangelegd. Enkele zijn ontstaan na overstromingen in 1421. Anderen zijn ontstaan om hoge gorzen in te dijken om extra land aan te winnen. Deze inpolderingen geven goede aanknopingspunten hoe het landschap er in 1747 uitgezien moet hebben.

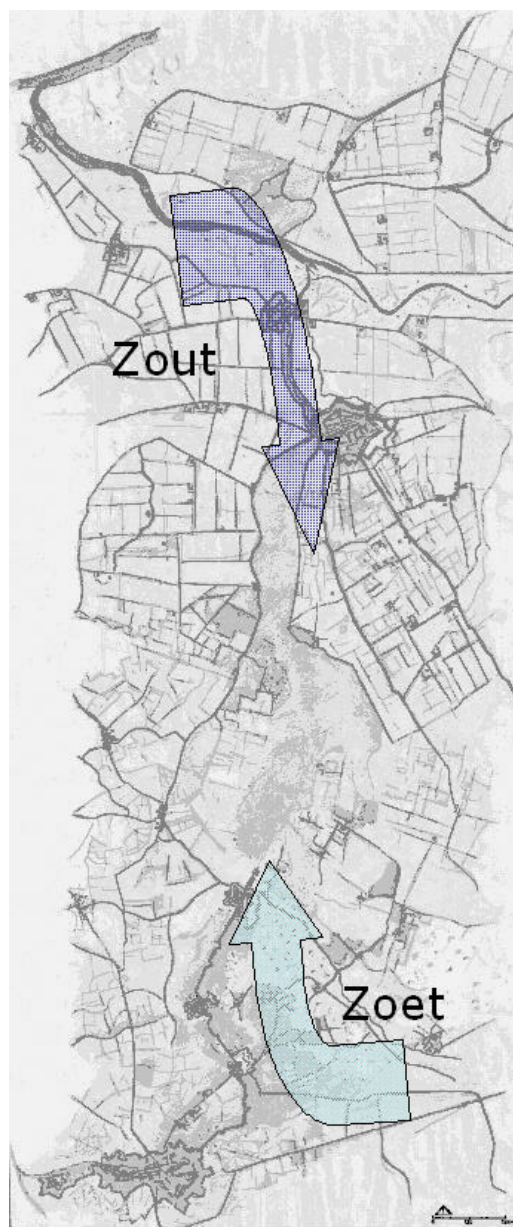
Tijdens overstromingen in 1421 en de jaren daarna zijn verschillende stukken land onder water gelopen. In de omgeving van Steenberg bleef de het Oudland gespaard. Dit gebied was al in bedijkt/omkaad tussen 1331 en 1338. De dijk van de Kromwielpolder die in de 14e eeuw verder naar het oosten doorliep, brak wel door. Ten oosten van het Oudland drong een aantal krekken ver het binnenland in en werd land vernield tot aan de grens bij Wouw.

We kunnen twee soorten polders in het gebied onderscheiden:

1. Polders die zijn ontstaan om reeds bestaand cultuurland terug te winnen na de St. Elizabethvloed in 1421. In het studiegebied gaat het bijvoorbeeld om de polder Nieuw Kromwiel (1444) en Polder Koeving of Westlandpolder (opnieuw bedijkt in 1422/1423).
2. Polders die zijn ontstaan als landaanwinningsprojecten. Voorbeelden in het studiegebied zijn de Aanwaspolder (1482) en de West- en Oost Graaf Hendrik polder (1538). Tussen deze laatste twee is in 1627 het Fort Henricus gebouwd. Ook aan de Steenbergse Vliet bedijkt: bijvoorbeeld de Oude Vliet polder (1649) en de Noordheerpolder (1655).



Afb.7 Vervenningsgebieden in het landschap van de linie



Afb.8 Zout- en zoet inlaat van water bij inundatie

Franse aanval 1747

Op de vooravond van de aanval op Bergen op Zoom op 12 juli 1747 stond er tussen Wouw en de linie in totaal 30.000 man klaar om aan te vallen. Het waren 20.000 man voetvolk en 10.000 man cavalerie. Het hoofdkwartier van de Fransen bevond zich in het kasteel van Wouw.

Tijdens de Franse aanval was de linie in werking, dat wil zeggen dat het terrein tussen Steenberg en Bergen op Zoom voor een groot gedeelte was geïnundeerd. Bij het begin van de aanval was, door de droge zomer, een minder groot gedeelte geïnundeerd dan volgens de berekeningen van Menno van Coehoorn had moeten plaatsvinden. Hierdoor waren er voor de Franse aanvallers betere mogelijkheden om door de verdedigingslinie heen te breken.

“De onderwaterzetting, die het terrein op meer dan een kwartier uurs van de Linie ongenaakbaar had moeten maken kon door de droogte niet op het berekende peil gebracht worden was het mogelijk op sommige plaatsen de fortificaties tot op tweehonderd pas te naderen.” (N.H., 1978: uit Sinke, 1993)

De inundatie werd op tweeërlei wijze tot stand gebracht (Slootmans, 1960; Keppen, 1960), zie afbeelding 8. Vanaf het noorden werd via de Steenbergse Vliet zout water binnen gelaten om zo het Laag tot aan Fort de Roovere te laten onderlopen. Vanaf het zuiden werd via de Zoom zoet water ingelaten. Dit water kwam uit de Zoom en uit het Hengstmeer (gelegen in de heide ten oosten van Bergen op Zoom).

De Zoom stroomde af in westelijke richting en mondde uit in de liniegracht tussen de stad Bergen op Zoom en het fort Moermont. Via de liniegracht werd het water vervolgens gedeeltelijk in noordelijke richting afgevoerd langs de forten Moermont, Pinssen en de Roovere naar het Laag (Slootmans, 1960; Keppen, 1960).

Uit het feit dat de inlaat van het water zowel via het zuiden als via het noorden naar binnen is gelaten kunnen we concluderen dat er een verbinding heeft bestaan tussen de Zoom en het Laag. De Liniegrachten vormde dus een verbinding tussen het lagere veenontginningslandschap en het hogere zandlandschap. Met het tot stand brengen van deze verbindende functie heeft de redoute even ten noorden van Fort de Roovere een belangrijke waterhuishoudkundige functie gespeeld.

Samengevat: het landschap in 1747

De opbouw van het landschap heeft de ligging van de waterlinie sterk bepaald. De lage gebieden zijn geschikt voor inundatie, waardoor het landschap een ondoordringbare barrière moest vormen voor de (Franse) vijand. Op accessen zijn de Forten Roovere, Pinssen en Moermont gebouwd.

Bij de aanleg van de linie heeft men eveneens gebruik gemaakt van het sedert de 13e en 14e eeuwse ontstane cultuurlandschap. De resten van het verveningslandschap (met name de oude turfvaarten) vormen als het ware het raamwerk, dat als ondergrond diende voor de aanleg van de waterlinie. Zowel de Zoom als de

waterlopen vanaf het Laag naar Steenberg en zijn hier overblijfselen van. Voor de inundatie zijn turfvaarten gebruikt om water het gebied in te laten lopen.

De waterlinie heeft op haar beurt het landschap in 1747 behoorlijk beïnvloed. Tijdens de Franse aanval was het landschap vrij open. De bomen die op het de zandgronden groeiden zijn gekapt om het schootsveld open te houden. De inundatie heeft deze weidsheid nog eens extra geaccentueerd. Tussen Steenberg en Fort de Roovere hebben twee redoutes gelegen. De eerste was de Sint Pieters redoute, op de kruising van de Drielindekensdijk-Doornedijkje. De tweede was de Eldersredoute nabij de Swartbrugge (bij de Witte Ruiter). Naar het zuiden nam het reliëf en kleinschaligheid toe.

Uit de jaartallen van bedijkingen blijkt dat al een groot gedeelte van de nieuwe polders waren ontstaan vóór 1747. Al dit land is gebruikt als agrarisch cultuurland. Deze polders zijn strak verkaveld in een patroon van grote vlakken.

Het gebied was tijdens de aanval voor een groot deel geïnundeerd, maar de inundatievlakte was minder groot dan oorspronkelijk de bedoeling was door de grote droogte. Aan de westkant van de liniedijk, tussen De Roovere en Pinssen, lag een van nature drassig gebied met daarin onder ander het Wasven en de Groot Melanen.

De hogere zandgebieden hebben tijdens de Franse aanval niet onder water gestaan. Dit zijn de gebieden op de Brabantse Wal, de Oude Molen en het gebied bij Moerstraten. In deze gebieden heeft van oudsher de bewoning plaatsgevonden. Het kavelpatroon is hier wat onregelmatiger en de percelen worden hoofdzakelijk als bouwland gebruikt. Het kavelpatroon in het Oudland is kleinschalig en wordt onregelmatiger in de richting van Moerstraten. Hier hebben enkele boerderijen gestaan (bijvoorbeeld Padmos en het Steenen Kamer), die mogelijk al in de turfwinningperiode zijn ontstaan.

In het zuiden heeft het gebied voornamelijk uit heide bestaan. Hier heeft de Zoom doorheen gelopen. Deze oude turfvaart was de aanvoer van het zoete inundatiewater en werd voornamelijk gevoed door de verschillende vennen op de hei.



Fort Henricus is alleen nog zichtbaar in het reliëf

5 Aanbevelingen voor verdere planvorming

Algemeen

In het vervolgtraject van de planvorming zullen de verschillende kwaliteiten op het gebied van de ecologie, cultuurhistorie en gebruikswaarden met elkaar moeten worden vervlochten. Er zal heel duidelijk op zoek moeten worden gegaan naar kansen om cultuurhistorie en ecologie samen te laten gaan. Met innovatieve, positieve denkkraft zijn er legio mogelijkheden te bedenken om het landschap van de West-Brabantse waterlinie zó in te richten dat die kansen ook daadwerkelijk benut worden. Een goede procesbegeleider kan hierbij van onschatbare waarde zijn. Deze kan in samenwerking met de verschillende belangenorganisaties de kansen boven tafel krijgen en met behulp van een landschapsarchitect de vertaalslag maken naar concrete ontwerpen. De uitdaging zit erin om een samenhangend pakket aan maatregelen en ontwerpen te creëren.

Landschap en cultuurhistorie

1. Het patroon van de duinen bij fort de Roovere geeft een globaal beeld hoe de loopgraven gelopen zouden kunnen hebben. Dit landschappelijk patroon zou goed kunnen worden aangegrepen om de aanvalslinie beter in beeld te brengen.
2. Een mogelijke manier om de aanvalslinie beter in beeld te krijgen is door aan de westkant van de duinenrij een sloot of greppel te graven. Hiermee wordt het aaneengesloten patroon van deze rug geaccentueerd. Dit dient echter wel te gebeuren op zodanig wijze dat de kwetsbare ecologische waarden hiervan geen hinder ondervinden.
3. Bij het creëren van zichtlijnen zouden de duinenrijen goed als raamwerk kunnen dienen. De mogelijke zichtlijnen zouden (gedeelten van) de duinenrijen kunnen volgen. Hierbij zullen kwetsbare ecologische waarden eveneens moeten worden ontzien.
4. Met de grondboor lijkt het onhaalbaar om de precieze loop van de aanvalslinie te achterhalen. Aanvullend booronderzoek om de resten van de aanvalslinie te vinden wordt dan ook niet aangeraden.
5. Uit het booronderzoek blijkt dat de 'Ster van Eggers' doorloopt, daar waar de zichtbare gegraven grachten ophouden. Dit is echter globaal onderzocht. Met aanvullend bodemonderzoek zou de precieze ligging beter kunnen worden bepaald.
6. Om de ster beter beleefbaar te maken zou de hele structuur beter uitgegraven moeten worden. Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn om met afwijkende beplanting de voormalige gracht te accentueren. Ook hier geldt weer dat binnen de ecologische randvoorwaarden gewerkt moet worden.
7. De landschapskaart is opgebouwd uit bestaande gegevens. Hierdoor was een zekere mate van onbalans niet te vermijden. Om deze onbalans weg te nemen, is aanvullende historisch-geografisch onderzoek noodzakelijk.
8. Om de ouderdom van de huisplaatsen als Padmos en de Steenen Kamer in het gebied beter te kunnen dateren is archeologisch onderzoek noodzakelijk.

Ecologie

het juridisch traject

1. Beschrijf nauwkeurig welke ingrepen (mogelijk) gaan plaatsvinden. Daarbij zijn de aarde en omvang, uitvoeringsperiode en exacte locatie van de ingreep van belang.
2. Verzamel alle gegevens van flora en fauna uit het plangebied en directe omgeving. Neem daarvoor contact op met de Vereniging Onderzoek Flora & Fauna (VOFF), de regionale natuurgroeperingen en Rijkswaterstaat 's Hertogenbosch.
3. Laat van de soortgroepen waarvan géén gegevens beschikbaar zijn uitzoeken welke soorten in het gebied voorkomen. Maak hierbij gebruik van een vakkundig ecologisch onderzoeks- of adviesbureau. Geef hen de opdracht gegevens te verzamelen waarmee het mogelijk effect van een ingreep op de desbetreffende soortgroep kan worden bepaald.
4. Laat een deskundige professionele onderzoeksorganisatie het verzamelen en aankopen van bestaande gegevens en het inventariseren van nieuwe gegevens begeleiden om vervolgens deze organisatie te verzoeken de effecten van de ingrepen, zoals beschreven in stap 1, op de aanwezige natuurwaarden te beoordelen.
5. Formuleer op basis van de effectstudie een plan van uitvoering, waarbij negatieve effecten op flora en fauna zoveel mogelijk vermeden worden of (indien 'onvermijdelijk') een plan voor mitigatie of compensatie wordt toegevoegd.
6. Vraag ontheffing aan bij het Ministerie van LNV, waarbij inventarisatiegegevens, effectstudie en plan van uitvoering worden toegevoegd.

de aandacht voor natuur(vrijwilligers)

Naast het juridische traject kan de initiatiefnemer ook stappen ondernemen om draagvlak voor zijn plan te krijgen en het juridische traject te ondersteunen. Dit kan deels kosten besparend.

1. Betrek lokale natuurvrijwilligers (IVN, Vogelwerkgroep Bergen op Zoom), provinciale natuurvrijwilligers (Vleermuiswerkgroep Noord-Brabant, RAVON Noord-Brabant e.d.) en professionele natuurbeschermers en landschapsorganisaties (Brabants Landschap) zoveel mogelijk in het planproces.
2. Laat deze individuen en organisaties zien dat er niet alleen een natuurbelang te verdedigen valt, maar dat er ook winst voor de plaatselijke natuur en landschap te behalen valt. Betrek hen bij de plannen en laat hen ook voorstellen doen. Beoordeel de personen daarbij op hun kundigheid en gebiedskennis en minder op hun karakter.
3. Een aantal maatregelen die positief voor de natuur zouden kunnen uitpakken:
 - dikke / oude bomen karteren en beschermen tegen kappen
 - in de grachten de beschermde flora meer kansen bieden door gericht beheer m.b.t. begrazing, snoeien, kappen, waterpeil.
 - specifieke locaties voor beschermde flora en fauna beter beschermen (vb. groeiplaatsen Koningsvarens)

- sfeerimpressies uit het plangebied verzamelen (foto's) om natuurwaarde richting burger en overheid beter te communiceren.
- zoveel mogelijk ecologisch beheer van het plangebied stimuleren, niet alleen qua kapbeleid, maar ook waterhuishouding.
- IVN betrekken bij voorlichting natuurwaarde richting publiek: excursies, lezingen.
- gezamenlijke excursies organiseren met beleidsambtenaren en experts van natuurwaarden, cultuurhistorie en landschap die in het plangebied voorkomen (vb. provinciale vleermuisorganisatie in combinatie met Stichting Vrienden van Fort de Roovere).

Indien deskundige vrijwilligers uit de regio actief worden betrokken in het planproces, dan zullen zij ook gemakkelijker hun gegevens aan de initiatiefnemer verstrekken. Dit bespaart de kosten van het aanschaffen van dezelfde gegevens via de landelijke moederorganisatie.

Daarnaast zijn zij vaak in staat gericht advies te geven voor inrichting en beheer vanwege hun goede gebiedskennis.



Werkbespreking in 'de Ram'

Literatuur

- AA, A.J. van der, 1839-1847. *Aardrijkskundig woordenboek van Nederland*.
- Bazen, M.A., 1987. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1 : 50 000. Toelichting bijde kaartbladen 48 Oost Middelburg en 49 West Bergen op Zoom*. Wageningen. Stiboka.
- Bles, B.J. en B.H. Steeghs, 1974. *Ruilverkavelingsgebied Kruisland-Wouw. De bodemgesteldheid*. Wageningen. Stiboka. Rapport 1096.
- Buiks, C.J.M. en K.A.H.W. Leenders, 1993. *Nederzettingsnamen in het gebeid tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad. Deel 1-V*.
- Bureau Openbare Ruimte 2003. *Inventarisatie flora Fort Roovere*. Gemeente Bergen op Zoom.
- Damoiseaux, J.H., 1982. *Bodemkaart van Nederland. Schaal 1 : 50 000. Toelichting bij kaartblad 49 Oost Bergen op Zoom*. Wageningen. Stiboka.
- Dorsser, H.J. van, 1956. *Het landschap van westelijk Noordbrabant*. Middelharnis. Flakkeesche drukkerij. Profeschrift.
- Eggers, J. van, 1747. *Journal du Siege de Bergopzoom. Chapitre de journal du siege du Fort Rovers*. Bewerking door J. Sinke en B. Agemans, 1987.
- Gils, R.J.A. van, Klinkert, W., Roozenbeek, H., 1996. *Bergen op Zoom als militaire stad*. Sectie militaire geschiedenis, Koninklijke landmacht.
- Haans, J.C.F.M., 1948. *Een bodemkartering van de omgeving van bergen op Zoom*. Wageningen. Stiboka. Rapport 163
- Hattinga, D.W.C., 1748. *Kaarte van Geertruijdenberg, Breda, Klndert, Steenbergen en Bergen op Zoom*. Atlas van Staats-Brabant, deel 3, no.3.
- Leenders, K.A.H.W., 1989. *Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebeid tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad (1250 – 1750)*. Wageningen PUDOC. Reeks landschapsstudies 13.
- Loon, J.B. van, 1965. *Water en waternamen in Noord-Brabants zuidwesthoek*. Onomastica Neerlandica. Instituut voor naamkunde. Leuven. Brussel. N.V. Standaard-Boekhandel.

Mulder J.R., 1998. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Schouwen-Oost*. DLO-Staring Centrum. Rapport 605

Natuurbalans - Limes Divergens BV. *inventarisatiegegevens vleermuizen omgeving Fort Roovere*. Nijmegen 2003.

N.H. Beleg van Bergen op Zoom door de Fransche in 1747, fascimile 12 september 1978. Uitgegeven door Wapenhandel de Peperbus.

Nijman, J.H., Somsen, A.J., 2001. *Landschapsvisie West-Brabantse waterlinie*. Wageningen, juni 2001.

Oosten, M. F. van, 1975. *Invloed van de bodemgesteldheid en de waterhuishouding op het agrarisch landschap rondom Wouw*. Wageningen. Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie. Proefschrift.

Oova, J., M.A. Bazen en J. de Buck, 1966. *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Scheldezoom*. Wageningen. Stiboka. Rapport 675.

Renes, J., 1985. *West-Brabant. Een cultuurhistorisch landschapsonderzoek. Waalre*. Stichting Brabants Heem/ provincie Noord-Brabant.

Sinke, J. 1993. *Kroniek van de Roovere. 1628-1193. De verlaten schans*. Halsteren.

Sinke, J., 2003. *Het Goede Gesternte en De Annalen. Vijftien 'De Roovere' Verhalen*. Halsteren.

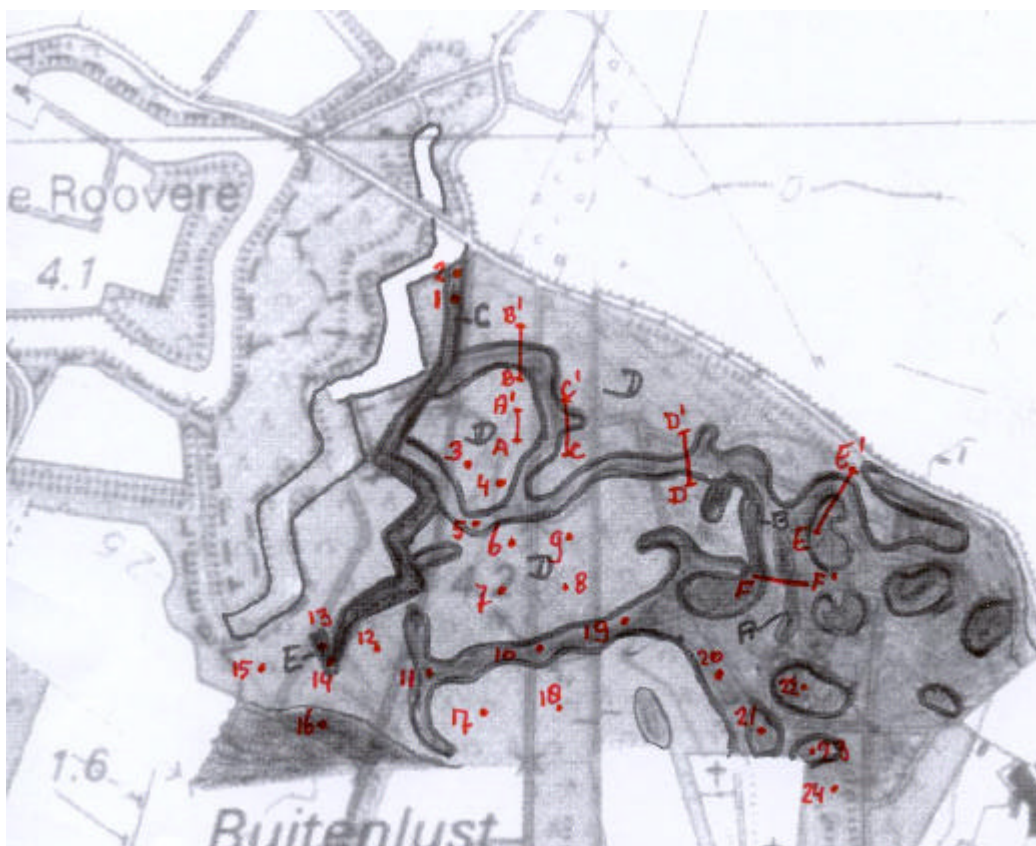
Sneep, J., Hoof, J.P.C.M.van, Koolhof, G.J.L., Poppema, S.H., 1996. *Atlas van historische vestingwerken in Nederland. Noord-Brabant*. Stichting Menno van Coehoorn, Utrecht.

Stichting Het Noordbrabants Landschap 1996. *Beheersplan voor het landgoed Buitenlust*.

Vermunt, M, 2003. *De aanvalswerken nabij Fort de Rovere: de mogelijkheden voor versterking van cultuurhistorische relictten*. Bergen op Zoom.

Vogelwerkgroep Bergen op Zoom. *Avifauna van West-Brabant. broedvogelgegevens Fort Roovere en omgeving*.

Bijlage 1 Boorpuntenkaart en boorstaten



Afb. 9 Boorpuntenkaart

Boorraai A-A' bestaande uit 4 boringen om de circa 3 m

Boring nr 1

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 40	1A+B+C	1	11	155	gevekt; vergraven
40 90	1BC		8	155	lichtgrijsbruin
90 150	1Cu		8	155	lichtgrijs, bleek

Boring nr 2

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 20	1AC+B	1	11	155	gevekt; vergraven
20 80	1B+C		8	155	lichtbruin met lichtgrijze vlekken
80 130	1BC + C		8	155	lichtgrijsbruin gevekt
130 180	1Cg		8	155	lichtgrijs met iets roest

Boring nr 3

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 20	1A+BC	1	8	155	gevlekt; vergraven
20 70	1Cu		8	155	lichtgrijs (stuifzand)
70 85	2Ab	1,5	8	155	donkergrijs, oude bovengrond
85 110	2E	0,5	8	155	asgrijs
110 150	2 B2		8	155	donkerbruin

Boring nr 4

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 20	1AC	1	8	155	donkergrijs
20 50	1E		8	155	asgrijs
50 75	1B2		8	155	bruin
75 110	1B3		8	155	lichtbruin

Boorraai B-B' bestaande uit 4 boringen om de ca. 3 m

Boring nr 1

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 40	1A+C	1	8	155	gevlekt met stuifzand,
40 75	1B3		8	155	lichtbruin dekzand
75 120	1BC		8	155	lichtgrijsbruin

Boring nr 2 (op stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 20	1BC		8	155	lichtgrijsbruin, minipodzol
20 150	1Cu		8	155	wit stuifzand

Boring nr 3 (op stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 150	1Cu		8	155	wit stuifzand

Boring nr 4 flank stuifzandrug						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
10 60	1C		8	155	lichtgrijs stuifzand	
60 85	2E		8	155	asgrijs dekzand	
85 120	2B2		8	155	bruin	
120 150	2BC		8	155	lichtgrijsbruin	

Boring nr 5						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 50	1A + B + C	0,5	8	155	gevlekt, vergraven	
50 70	1C		8	155	wit stuifzand	
70 100	1BC		8	155	lichtgrijsbruin, dekzand	

Boorraai C-C' bestaande uit 6 boringen om de ca. 5 m

Boring nr 1						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 40	1A+C	1	8	155	gevlekt met stuifzand, vergraven	
40 95	1Cu		8	155	wit stuifzand	
95 150	1Cg		8	155	lichtgrijs iets roest dekzand	

Boring nr 2 (op stuifzandrug)						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 60	1A+B		8	155	gevlekt, opgehoogd	
60 150	1Cu		8	155	wit stuifzand	

Boring nr 3 (op stuifzandrug)						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 15	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
15 150	1Cu		8	155	wit stuifzand	

Boring nr 4 (op stuifzandrug)						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 20	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
20 150	1Cu		8	155	wit stuifzand	

Boring nr 5						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 40	1A + B	+C 0,5	8	155	gevlekt, vergraven	
40 70	1BC		8	155	grijsbruin dekzand	
70 100	1Cg		8	155	lichtgrijs, iets roestig	

Boring nr 6						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 50	1A + C		8	155	gevlekt, vergraven	
50 80	1Cu		8	155	lichtgrijs stuifzand	
80 120	1Cg		8	155	lichtgrijs, dekzand	

Boorraai D-D' bestaande uit 4 boringen om de ca. 4 m

Boring nr 1						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 40	1A+C	1	8	155	gevlekt met stuifzand, vergraven	
40 65	1Cu		8	155	wit stuifzand	
65 85	2Ab	1	8	155	donkergrijs, dekzand	
85 105	2E		8	155	asgrijs	

Boring nr 2 (op stuifzandrug)						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 20	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
20 120	1Cu		8	155	wit stuifzand	
120 140	2E		8	155	asgrijs, dekzand	

Boring nr 3 (op stuifzandrug)						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 100	1A + B+C		8	155	gevlekt, opgehoogd?	
100 140	1Cu		8	155	wit stuifzand	

Boring nr 4						
Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen	
0 50	1A+C	0,5	8	155	gevlekt, vergraven	
50 100	1Cu		8	155	wit stuifzand	
100 150	2Cg		8	155	witgrijs, dekzand	

Boorraai E-E' bestaande uit 6 boringen om de ca. 6 m

Boring nr 1

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
90 120	2Cg		8	155	witgrijs, iets roest,dekzand

Boring nr 2

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 15	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
15 100	1Cu		8	155	wit stuifzand
100 140	2Cg		14	155	witgrijs, iets roest, lemig dekzand

Boring nr 3 (op stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 20	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
20 120	1Cu		8	155	wit stuifzand

Boring nr 4 (op stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1BC		8	155	lichtgrijsbruin, minipodzol
10 150	1Cu		8	155	wit stuifzand

Boring nr 5

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 15	1A+C	0,5	8	155	gevekt
15 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
90 150	2Cg		8	155	witgrijs, dekzand, onder in lemig

Boring nr 5

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 15	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
15 70	1Cu		8	155	wit stuifzand
70 100	2Cg		8	155	witgrijs, dekzand

Boorraai F-F' bestaande uit 4 boringen om de ca. 4 m

Boring nr 1

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
90 150	2Cg		8	155	witgrijs, iets roest,dekzand

Boring nr 2 (op stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 20	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
20 120	1Cu		8	155	wit stuifzand

Boring nr 3 (loopgraaf?)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 40	1A +C		8	155	lichtgrijs gevlekt, leembrokjes
40 150	1Cg		8	155	witgrijs met roest en lemige laagjes

Boring nr 4 (stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
90 120	2E		8	155	asgrijs dekzand
120 140	2B2		8	155	donkerbruin dekzand

Verspreid voorkomende boringen

Boring 1

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 100	1A+C		11	155	grijsgevekt, leembrokjes,
vergraven					
100 130	1Cg		16	155	grijswit dekzand met leem

Boring 2

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 110	1A+C		9	155	grijsgevekt, leembrokjes,
vergraven					
100 150	1Cg		11	155	grijswit dekzand

Boring 3

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 40	1A+C		8	155	grijsgevekt, vergraven
40 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
90 120	1Cg		8	155	witgrijs iets roestig dekzand

Boring 4

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 50	1A+C		8	155	grijsgevekt, vergraven
50 80	1Cu		8	155	wit stuifzand
80 100	1Cg		8	155	witgrijs iets roestig dekzand

Boring 5 (stuifzandrug)

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 60	1Cu		8	155	wit stuifzand
60 80	2B2		8	155	donkerbruin dekzand

Boring 6

Diepte in cm-mv	hori- zont	org. stof (%)	leem (%)	M50	opmerkingen
0 40	1A+B	0,5	8	155	bruingevekt
40 60	1Cu		8	155	wit stuifzand
60 80	2E		8	155	asgrijs dekzand
80 100	2B2		8	155	bruin

Boring 7					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 40	1A+C		8	155	grijsgevekt, vergraven
40 80	1Cu		8	155	wit stuifzand
80 100	1Cg		8	155	witgrijs iets roestig dekzand
Boring 8					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 50	1A+B +C		8	155	bruingevekt, vergraven
50 90	1Cu		8	155	wit stuifzand
Boring 9					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 60	1A+C		8	155	grijsgevekt, vergraven
60 100	1Cu		8	155	wit stuifzand
100 120	1Cg		8	155	witgrijs iets roestig dekzand
Boring 10 (stuifzandrug)					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 30	1Cu		8	155	wit stuifzand
30 60	2B2		8	155	donkerbruin dekzand
Boring 11 (stuifzandrug)					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs
10 60	1Cu		8	155	wit stuifzand
60 80	2E		8	155	asgrijs dekzand
80 110	2B2		8	155	bruin dekzand
Boring 12					
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen
cm-mv	zont	(%)	(%)		
0 40	1A+B+C		8	155	gevekt, vergraven
40 70	1B3		8	155	lichtbruin dekzand
70 120	1BC		8	155	lichtgrijsbruin

Boring 13 (tenaille)						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 100	1A+C		10	155	grijsgevekt, leembrokjes,	
vergraven						
100 120	1Cg		8	155	grijswit dekzand	
100 160	2Cg		20	170	witgrijs roestig	
Boring 14 (tenaille)						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 120	1A+C		10	155	grijsgevekt, leembrokjes,	
vergraven						
120 140	2Abg	20			venig	
140 160	2Cg		20	170	witgrijs, roestig en lemig	
Boring 15						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 15	1AC		8	155	donkergrijs	
15 45	1Cu		8	155	wit stuifzand	
45 100	2Cg		12	155	witgrijs, roestig	
Boring 16						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 10	1AC		8	155	donkergrijs	
10 50	1Cu		8	155	wit stuifzand	
50 120	2Cg		12	155	witgrijs, roestig	
120 145	2Cgr		15	170	blauwgrijs lemig	
Boring 17						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 40	1A+C		8	155	gevekt	
40 65	1Cu		8	155	wit stuifzand	
65 80	2Cu		8	155	witgrijs	
Boring 18						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 35	1A+B+C		8	155	gevekt	
35 70	1Cu		8	155	wit stuifzand	

Boring 19 (stuifzandrug)						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 80	1A+B+C		8	155	bruinegevekt, vergraven	
80 110	1BC		8	155	lichtbruin dekzand	
Boring 20 (stuifzandrug)						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
10 150	1Cu		8	155	wit stuifzand	
Boring 21						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 10	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
10 80	1Cu		8	155	wit stuifzand	
80 120	2Cu		8	155	witgrijs dekzand	
Boring 22						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 15	1A+C	0,5	8	155	donkergrijsgevekt	
10 90	1Cu		8	155	wit stuifzand	
90 120	2Cu		8	155	witgrijs dekzand	
Boring 23						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 20	1AC	0,5	8	155	donkergrijs	
10 80	1Cu		8	155	wit stuifzand	
Boring 24 (stuifzandrug)						
Diepte in	hori-	org. stof	leem	M50	opmerkingen	
cm-mv	zont	(%)	(%)			
0 150	1Cu		8	155	wit stuifzand	