

R
A
P
P
O
R
T

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen
van Velder en De Geelders

Gemeente Boxtel

RAAP

Archeologisch Adviesbureau

C
U
L
T
U
U
R
H
I
S
T
O
R
I
E

4500 voor Chr.

3750 voor Chr.

2200 voor Chr.

700 voor Chr.

150 na Chr.

320 na Chr.

250 na Chr.

1650 na Chr.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

**Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen
van Velder en De Geelders**

Gemeente Boxtel

drs. X.C.C. van Dijk



Archeologisch Adviesbureau

Colofon

Opdrachtgever: Stichting Brabantse Bronnen

Titel: Oude wallen in Het Groene Woud in kaart. Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Status: eindversie

Datum: 29 juli 2015

Auteur: *drs. X.C.C. van Dijk*

Projectcode: GROWA

Bestandsnaam: RA 3008_GROWA

Projectleider: drs. X.C.C. van Dijk

Projectmedewerker: I. de Jongh m.a.

ARCHIS-vondstmeldingsnummer: 426265

ARCHIS-waarnemingsnummers: nog niet toegekend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer: 63509, 65070

Autorisatie: drs. X.C.C. van Dijk

Bevoegd gezag: Gemeente Boxtel

ISSN: 0925-6229

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V.

Leeuwenveldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

telefoon: 0294-491 500

telefax: 0294-491 519

E-mail: raap@raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2015

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In opdracht van Stichting Brabantse Bronnen heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2014 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd in Velder en De Geelders in Het Groene Woud, gemeente Boxtel. Dit maakt deel uit van het Canon+ project, dat is opgesteld om de cultuurhistorische waarden van het gebied te verhogen. Onderhavig onderzoek richt zich op specifieke oude boselementen, de grenswallen van De Velder en De Geelders. Het primaire doel van dit onderzoek was het dateren van de grenswallen. Voorts diende het onderzoek zich te richten op de aard, kwaliteit en diepteligging van archeologische resten.

Velder lag in de Middeleeuwen in het Woud van Oirschot. In 1300 werd dit verdeeld waarbij een deel naar de heer van Boxtel ging, waaronder Velder. Dit werd een domeinbos dat in de 16e en 17e eeuw voor houtkap en jacht diende. Er is in waarschijnlijk de 17e eeuw een sterrenbos aangeplant. Dit heeft een hoge cultuurhistorische waarde. De vroegste vermelding van de Geelders stamt uit 1293. Dit ligt in een bosrijk gebied dat vanaf de 6e eeuw werd gecultiveerd en in de vroege 14e eeuw al versnipperd was. Vooral aan de randen leidden ontginningen tot het ontstaan van kampen voor akkerbouw, houtteelt of weiland.

Uit het onderzoek blijkt dat de wallen in De Velder en Geelders meerdere fasen kennen. De oudste fasen van de Velderse wal zijn absoluut in de late 13e of 14e eeuw dateert. Dit is in overeenstemming met de verwachte datering naar aanleiding van het archivalisch onderzoek. De wal in de Geelders is niet absoluut gedateerd, maar gezien de gelijkaardige opbouw, vorm, functie en gebruik moet de ouderdom in dezelfde periode worden gezocht. Naderhand zijn beide walcomplexen uitgebreid. Door de slechte conservering van macroresten is nauwelijks informatie bekend over de begroeiing en/of beplanting op de wallen in het verleden. In pollenonderzoek is de kap van het bos zichtbaar, waarbij het gemend bos afneemt en zich in de directe omgeving waarschijnlijk een graslandvegetatie heeft ontwikkeld. In de wijdere omgeving landbouw werd gepleegd, ook reeds voordat de wallen werden aangelegd.

Het onderzoek heeft informatie opgeleverd die de gemeente op verschillende manieren kan benutten. Er zijn mogelijkheden om de geschiedenis van De Velder en Geelders op het algemene publiek over te brengen door aandacht te schenken aan de waardevolle historisch-geografische elementen (de wal-greppel-systemen) en die te gebruiken als inspiratiebron. Een gedeelte van de wal zou beter zichtbaar kunnen worden gemaakt, gerestaureerd of geaccentueerd middels beplanting. Ook kan gebruik worden gemaakt van informatieborden en oude afbeeldingen. Het geheel zou begeleid kunnen worden door een publicatie over de ontwikkeling van De Velder en Geelders. Eén van de oude boerderijen of het bezoekerscentrum in Het Groene Woud kunnen dienen als plekken voor een tentoonstelling over de geschiedenis van het gebied, al dan niet permanent. Tevens biedt dit ook interessante mogelijkheden voor lespakketten *lokale geschiedenis* voor regionale basisscholen. Op die manier raakt de lokale historie niet in vergetelheid, en blijven inwoners, de gemeente en de streek zich bewust van hun eigen, unieke geschiedenis.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Kader	9
1.2 Administratieve gegevens	10
2 Voorgaand onderzoek	13
2.1 Algemeen	13
2.2 De wal rondom De Velder	14
3 Doel van het onderzoek	23
4 Methoden	25
4.1 Veldwerk	25
4.2 Uitwerking	30
5 Landschappelijke ontwikkeling	37
5.1 Gebiedsbeschrijving	37
5.2 Geomorfologie en bodem	38
6 Archeologie	45
6.1 De Velder	45
6.2 Geelders	57
7 Conclusies en aanbevelingen	67
7.1 Conclusies	67
7.2 Aanbevelingen	74
Literatuur	77
Gebruikte afkortingen	79
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	80
Bijlage 1. Sporenlijst	83
Bijlage 2. Vondstenlijst	91
Bijlage 3. Palynologisch onderzoek	93
Bijlage 4. Rapportage OSL-onderzoek	97
Bijlage 5. ¹⁴C-onderzoek	115

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

1 Inleiding

1.1 Kader

Het onderzoek richt zich op twee verschillende grenswallen in Het Groene Woud. In opdracht van Stichting Brabantse Bronnen heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau een onderzoek in de vorm van proefsleuven uitgevoerd op Velder en in De Geelders, gelegen in de gemeente Boxtel (figuur 1). Dit maakt deel uit van het Canon+ project. Dat omvat de wallen in Het Groene Woud, de landschapscanon van Het Groene Woud, Toponiemenbanken Het Groene Woud, Veldkapellen, Waterputten en het Grenswallenproject. Al deze projecten zijn opgesteld voor het verhogen van de cultuurhistorische waarden van de gemeente. Onderhavig onderzoek richt zich op specifieke oude bouselementen: de wallen van Velder en De Geelders. Met betrekking tot Velder heeft reeds een bureaustudie plaatsgevonden. Eén van de doelen van die studie was het middels historisch onderzoek dateren van de wal die Velder begrenst. Dit bleek echter niet mogelijk op basis van deze bronnen. Daarom werd een onderzoek in de vorm van proefsleuven aanbevolen, zodat middels onderzoek van grondmonsters (OSL-datering) of organisch materiaal (radiokoolstof-onderzoek) de aanleg van de Velderse Wal alsnog kan worden gedateerd.

Voorafgaand aan de uitvoering van het proefsleuvenonderzoek is conform de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA; <http://www.sikb.nl>) een Programma van Eisen (PvE) opgesteld (De Jongh, 2014). Dit PvE diende als leidraad voor het onderzoek.

Het veldwerk is uitgevoerd van 7 t/m 16 oktober 2014. De uitwerking vond plaats tussen november 2014 en april 2015. Tijdens het onderzoek is op een prettige wijze samengewerkt met dhr. H. Heling, de contactpersoon van de gemeente Boxtel, en mevr. I. de Jongh, contactpersoon van de Stichting Brabantse Bronnen. Onderzoeksdocumentatie en vondstmateriaal zullen te zijner tijd worden overgedragen aan het depot van de provincie Noord-Brabant.

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.3), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. RAAP beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Zie tabel 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden. Enkele vaktermen worden achter in dit rapport beschreven (zie verklarende woordenlijst).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 1.1a. De ligging van het onderzoeksgebied van De Velder (zuidwesten) en De Geelders (noordoosten); inzet: ligging in Nederland (ster).

1.2 Administratieve gegevens

Plangebied: Velder en De Geelders

Plaats: Boxtel

Gemeente: Boxtel

Provincie: Noord-Brabant

Plangebied Velder: grenswal in het oosten van 't Velderbosch, gelegen oostelijk van de spoorlijn Eindhoven-Den Bosch

Centrumcoördinaten: 152.850/395.500

Plangebied Velder: houtwal in het oosten van de Geelders, die de kamp Het Speet begrenst, gelegen noordelijk van de spoorlijn Boxtel-Oss

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 1.1b. De ligging van het onderzoeksgebied van De Velder (zuidwesten) en De Geelders (noordoosten); inzet: ligging in Nederland (ster).

Centrumcoördinaten: 154.725/400.600

ARCHIS-vondstmeldingsnummers: 426265

ARCHIS-waarnemingsnummers: nog niet toegekend

ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummers: 63509, 65070

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Archeologische perioden			
Tijdperk		Datering	
Recente tijd		1945	
Nieuwe tijd	C	1850	
	B	1650	
	A	1500	
Middeleeuwen	Laat B	1250	
	Laat A	1050	
	Vroeg	D: Ottoonse tijd	900
		C: Karolingische tijd	725
		B: Merovingische tijd	525
		A: Volksverhuizingstijd	450
	Romeinse tijd	Laat	270
Midden		70 na Chr.	
Vroeg		15 voor Chr.	
Prehistorie	IJzertijd	Laat	250
		Midden	500
		Vroeg	800
	Bronstijd	Laat	1100
		Midden	1800
		Vroeg	2000
	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850
		Midden	4200
		Vroeg	4900/5300
	Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450
		Midden	8640
		Vroeg	9700
	Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	12.500
		Jong B	16.000
		Jong A	35.000
Midden		250.000	
Oud			

label1_standaard_Archeologisch_RAAP_2014

Tabel 1. Archeologische tijdschaal.

2 Voorgaand onderzoek

Ontleend aan De Jongh, 2013 en 2014.

2.1 Algemeen

Wallen en perceelscheidingen zijn al in het Neolithicum aanwezig en zijn door de historie een vaste verschijning binnen het cultuurlandschap geworden. In de Late Middeleeuwen bereikte het aantal wallen zijn top. Van deze middeleeuwse wallen zijn er nog een groot aantal in het huidige landschap terug te vinden. Deze relictten kunnen direct met menselijke landschapsinrichting in verband worden gebracht. Omdat het maken van een wal het nodige werk kost, zal er voor iedere wal een goede reden zijn geweest om deze aan te leggen. De exacte reden is vaak niet eenvoudig vast te stellen. Soms geeft het landschap en ligging van de wal in het gebied informatie over de functie van de wal en dus de reden van aanleg. Een bijkomend probleem is dat deze wallen in het verleden vaak meerdere functies tegelijkertijd hadden juist vanwege die locatie in het landschap of door de tijd heen van functie veranderden (Jungerius et al., 2012).

In agrarische context zijn er verschillende redenen voor de aanleg van wallen. Zo waren er wildwallen die het wild in het bos en van de akkers en weiden moesten houden (Jansen & Benthem, 2005). Ook zijn er veekeringswallen die juist het vee op de wei en uit het bos moesten houden zodat jonge bomen een kans hadden om te groeien. Deze wallen dienden ook ter bescherming tegen diefstal. Er zijn ook bijenschansen die de korven tegen de wind beschermden; zandheggen en kribben moesten de open velden tegen zandverstuivingen beschermen (Jansen & Benthem, 2005). De meest voorkomende wallen zijn houtwallen. Dit kunnen zowel stroken met bomen en struiken zijn als aarden wallen met aanplant. Hout was vroeger een gewild product waardoor men op bijvoorbeeld wild- en veekeringswallen struiken en bomen plantte om zo meer houtopbrengst te krijgen. Vaak stond tussen dit hout dichte, stekelige beplanting waardoor ook het vee en het wild weer werd tegen gehouden. Het hout van deze wallen kon worden gebruikt als brandhout en geriefhout (Jungerius et al., 2012). Een ander soort wallen met een herkenbare functie zijn grenswallen. Deze wallen lagen op gebiedsgrenzen waardoor goed te zien is waar het eigendomsrecht stopte en dat van een ander begon. Grenswallen dienden voor het afgrenzen van administratieve of juridische eenheden als gemeenten, parochies of landgoederen (Jungerius et al., 2012). Vaak dienden zij ook als landweren. Die hadden als hoofdtaak ongewenste bezoekers buiten het domein of de nederzetting te houden (Jansen & Benthem, 2005). De landweren waren beplant met bomen of doornstruiken die het oversteken bemoeilijkte. Het zand uit de greppel werd gebruikt voor het ophogen van het wallichaam, zodat er aan één of beide zijden greppels langs lagen. Een dergelijke greppel had tevens een extra verdedigende functie. Vaak liepen landweren loodrecht op paden en wegen, waardoor een doorgang ontstond. Die waren vaak met een slagboom of hek afgezet en men voerde hier controles uit of eiste tol. De meeste landweren in Nederland dateren uit de 14e en 15e eeuw (Jansen & Benthem, 2005).

In Het Groene Woud zijn 8 verschillende soorten wallen aangetroffen. Het gaat om wallen met een bepaalde functie, zoals wallen op perceelgrenzen, houtwallen, veekeringen, wildkeringen en grenswallen. Andere walsoorten die zijn aangetroffen betreffen verhoogde wegtracés al dan niet met aarden wallen aan weerszijden van het wegdek, niet geclassificeerde wallen en wallen die niet meer zichtbaar zijn. De twee geselecteerde wallen voor dit onderzoek hadden meerdere van deze functies.

2.2 De wal rondom De Velder

2.2.1 Algemeen

Tijdens de Middeleeuwen behoorde het gebied waar nu Velder ligt tot het Woud van Oirschot. In 1300 werd dit gebied verdeeld waarbij een deel van het gebied naar de Abdij van het Park in Heverlee ging, dit is het huidige Landgoed Heerenbeek (gemeente Oirschot), en een gedeelte naar de heer van Boxtel, waaronder het huidige Velder. De landerijen van de Abdij van het Park werden ontgonnen en omgezet tot agrarisch gebied. Het huidige Velder werd een domeinbos met een boerderij (Jungerius et al., 2012). Uit vermeldingen uit de 16e en 17e eeuw blijkt dat het bos in het verleden zowel voor houtkap als voor jacht dienst heeft gedaan. Op Velder is in waarschijnlijk de 17e eeuw een sterrenbos aangeplant dat het Velderbos wordt genoemd. De intactheid en herkenbaarheid van het bos en de lanen maakt dat dit sterrenbos een hoge cultuurhistorische waarde heeft.

Rondom het Velderbosch is een wal aangelegd (figuur 2.1). Met een lengte van 4833 meter (mededeling G. van den Oetelaar, 2014) lag de wal rondom Velder. De wal is nog grotendeels nog in vrij goede staat en heeft een zeer hoge cultuurhistorische waarde. Extra bijzonder aan de Velderse wal is dat ten zuidoosten een dubbele en zelfs driedubbele walstructuur ligt die nog goed in het landschap te herkennen is. Deze extra wallen lopen parallel aan de Velderse wal en zijn ten oosten van de Hoofddreef die van noord naar zuid over loopt gelegen. Op de locatie van de wal lagen in het verleden meerdere grenzen:

- De gemeentegrens tussen Boxtel en Oirschot;
- De parochiegrens tussen Boxtel en Oirschot (later na 1603 tussen Liempde en Oirschot);
- De eigendomsgrens tussen Hertog van Brabant (later Heren van Boxtel) en Abdij van het Park (Premonstratenzer Kloosterorde);
- De kwartiergrens tussen twee kwartieren van de Meierij van 's-Hertogenbosch namelijk tussen kwartier Peelland (o.a. Liempde) en kwartier Kempenland (Oirschot).

Het is duidelijk dat de Velderse wal een grens markeerde. Daarnaast heeft de wal ook als wildkering en veekering gediend en ervoor gezorgd dat het hout uit het bos op Velder minder gemakkelijk gestolen kon worden. Het is bekend is dat er een houtwal op de wal heeft gestaan doordat de heer van Boxtel en de Abdij van Park in de 17e eeuw een juridische strijd uitgevochten over het onderhoud van de houtwal die uiteindelijk door de abdij van Park werd gewonnen. De houtwal kan als extra verdedigingsfunctie gediend hebben maar zal waarschijnlijk meer voor de houtvoorziening aangeplant zijn geweest.

2.2.2 Ouderdom van de Velderse grenswal

Dhr. G. van den Oetelaar heeft uitgebreid archivalisch onderzoek verricht naar de ouderdom van de Velderse Wal, en is bezig met een studie over Velder en Heerenbeek (Van den Oetelaar, 2015; Van den Oetelaar, in voorbereiding). Daarbij zijn vier zaken aan het licht gekomen die een eerste indicatie geven in de ouderdom van deze wal. De belangrijkste functie van de wal was ten dienste van de status van de eigenaren, dat wil zeggen voor de jacht. Zo hadden de eigenaren belangrijke jachtfuncties. Zowel de investeringen in de wal en de investeringen in het sterrenbos zijn gedaan ten dienste van de jacht. Het jachtbedrijf is dan ook de grootste drijfveer geweest om Velder in stand te houden. Het bosgebied heeft veel opgaande, vaak zeer waardevolle bomen met een volledig rondom liggende wal die het wild binnen en andere dieren, vooral vee, buiten moet houden. Daarmee was het een exclusief jachtgebied. Een vrije warande of vrijwoud was een gebied waar alleen speciaal gerechtigden mochten jagen. Velder was ook zo'n vrijwoud (Cantillon, 1770). Uit de taxatie van 1630 blijkt dat de jachtheren in een echte bosomgeving hun jachtsport op Velder konden beoefenen. De warandemeester van Boxtel was de jachtmeester die de jachten o.a. op Velder organiseerde. Daarbij was de jacht op grof wild zoals edelherten en zwijnen erg populair, maar er werd ook op onder meer konijnen en gevogelte (valkeniers) gejaagd, en ook wolven. Wellicht is de periode in de 16e en 17e eeuw het hoogtepunt geweest van de jachtcultuur op Velder. Landbouw en houtproductie waren slechts bijproducten. Onderstaande tekst is ontleend aan Van den Oetelaar (2015).

Aanleg van de Wadingsloop in de vroege 14e eeuw

Waarschijnlijk is al in de 13e eeuw een hoeve op Velder aanwezig, genaamd *De Huisplaats*. De hoeve annex uitvalplaats voor de georganiseerde jacht ligt op een wat hogere plek die een goede verbinding vormde over hogere delen van het landschap richting Boxtel. *De Huisplaats* ligt als een eiland in een nat gebied zonder afvoerende natuurlijke waterlopen. Om de hoeve en het cultuurland in dit gedeelte van Velder te kunnen exploiteren is een waterafvoerende loop aangelegd, later Wadingsloop genoemd. In aanvang is deze Wadingsloop alleen voor Velder aangelegd en ligt dan ook op Velders grondgebied. Onmiddellijk na de verwerving in 1303 startte Abdij van 't Park met het in cultuur te brengen van Heerenbeek (Lani e.a., 1999). Ook Heerenbeek koos bij de ontginning in de 14e eeuw ervoor om in het direct aan de Velderse hoeve grenzende gebied te starten, later *Aut Heerenbeke* genoemd. Reden om juist hier, tegen het zuidelijke gedeelte van de Velderse grenswal, te starten met de aanleg waren wellicht de reeds aanwezige Velderse waterafvoer en de gunstige ontsluiting van Velder, waar men gemakkelijk op aan kon sluiten. De ligging van de Wadingsloop buiten Abdij van 't Park, en dus buiten de eigendommen van Velder, maakt duidelijk dat de Velder actief is ontwaterd en dat de grenswal er al lag toen Heerenbeek startte.

In de rondom gelegen grenswal werd een opening gemaakt zodat men bij de aanleg van de waterlopen in Heerenbeek kon profiteren van de Velderse afvoermogelijkheid. Blijkbaar beviel deze afvoermogelijkheid goed, want vroeg in de 15e eeuw liet Abdij van 't Park meerdere waterlopen graven die uitkomen bij deze waterloop. Toen verliet Abdij van 't Park *Aut Heerenbeke* en liet meer oostelijker een hoeve (op de huidige plek van huize Heerenbeek) bouwen, waarbij meerdere waterlopen werden gegraven. Vanaf *De Wolfskuijl* loopt de waterloop richting *De Huisplaats* en doorsnijdt

daarbij een hogere rug door Velder-Heerenbeek, een lokale waterscheiding. Vanaf het waterlopenknooppunt nabij *De Huisplaats* stroomt het water in de Wadingsloop.

Waterconflicten tussen de eigenaren van Velder en Heerenbeek

De Velderse wal zal aangelegd zijn voordat de ontginning van Heerenbeek in het begin van de 14e eeuw een feit was (Camps, 1979). De afdamming door de walaanleg van de Grote Waterloop heeft namelijk een grote nadelige invloed op Heerenbeek, zodat dit waarschijnlijk nooit plaatsgevonden zou hebben nadat Abdij van 't Park Heerenbeek verworven had. Juist door deze afdamming is er een eeuwenlang waterconflict tussen de eigenaren van Velder en Heerenbeek. Ook het feit dat de voor de afwatering van Heerenbeek noodzakelijke waterloop buiten de grenswal ligt, maar die wel volgt, wijst er op dat de Velderse wal ouder is dan de komst van Abdij van 't Park, wellicht kort na 1303.

Een vergelijking met middeleeuwse bossen in het Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk is veel onderzoek gedaan naar *ancient woodland*. Hierbij vallen de overeenkomsten met Velder meteen op en gedeelten uit dit Engels onderzoek kunnen worden toegepast op vooral Velder. Cultuurbossen, die met zorg werden beheerd, zijn het resultaat van langlopende interacties tussen menselijke activiteiten en natuurlijke processen die behalve in de archieven ook in het bos zelf te zien zijn. Grondwerken zoals aarden wallen en het voorkomen van planten- en bomensoorten vormen een aanvulling op de archieven (Rackham, 1986). De opbrengst van het middeleeuwse bos was vaak groter dan van bouwland waar bovendien veel meer menselijke arbeid voor nodig was. Het middeleeuwse bos zorgde voor inkomen en het versterkte het vermogen, en in tegenstelling tot de moderne bosbouw kostte de exploitatie bijna niets. De grenzen van deze bossen werden zorgvuldig gedefinieerd door een grote wal met meestal een vlechthaag of hek er bovenop. Behalve als begrenzing waren deze wallen ook bedoeld om aantasting door burens en vee, evenals diefstal van hout te voorkomen. Bij het voorkómen van diefstal van hout was een goede grenswal van groot nut. De meeste Engelse grenswallen bestaan al in de twaalfde eeuw. De aanleg ervan werd niet door de gemeenschappen zelf uitgevoerd, maar door aannemers die daarvoor betaald werden door de heren. Zo werd een grenswal van drie mijl van de *Norwich Cathedral Priory* aangelegd door vijf betaalde aannemers. Door de verkoop van het hout dat in het traject van de grenswal lag werd de aanleg gefinancierd. De aannemers plantten ook de haag op de grenswal en maakten bruggen en poorten bij de ingangen van het bos. De kosten werden doorberekend aan de koper van het hout. Ook in Nederland werden veel kosten doorberekend aan de houtkopers.

Oude bossen in het Verenigd Koninkrijk hebben karakteristieke gebogen buitenlijnen waardoor ze op topografische kaarten meestal direct opvallen. Ze dateren uit een periode waarin het landschap in het veld werd vormgegeven en de landgebruiker niet uit de voeten kon met rechte lijnen. De bochtige grens veranderde om de paar meter van richting. Deze bochtige contouren kunnen het gevolg zijn van de aanleg van een grenssloot rond solitaire grote bomen (Rackham, 1986). Middeleeuwse Engelse bossen hadden een karakteristieke onregelmatige vorm. Een typische middeleeuwse grens van een Engels bos had een sterke, bochtige grenswal met een externe sloot, met

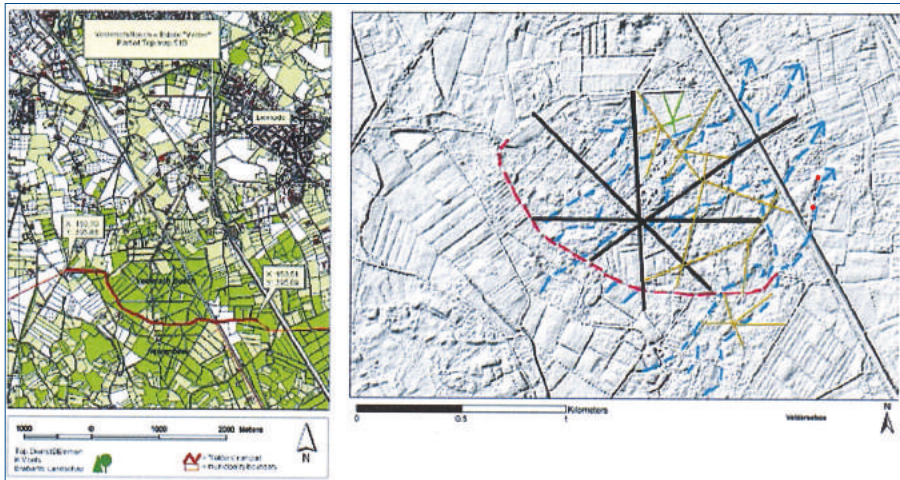
een totale breedte van 20 tot 40 meter.¹ Het dwarsprofiel van de wal was gewoonlijk rond maar was vaak ook steiler aan de buitenzijde. Er stonden vaak knobomen halverwege het buitentalud. Waar de grenswal een scherpe hoek maakt ontstond soms een heuveltje aan de buitenzijde. In het Verenigd Koninkrijk duiden zulke grenswallen op bossen die ouder zijn dan 1250 (Rackham, 1986). Dit totaal aan (Engelse) eigenschappen heeft de rondlopende grenswal van Velder ook, en kent deze ronde contouren eveneens. Ze zijn het beste te zien aan de zuidrand, op de grens tussen Velder en Heerenbeek. Aan de buitenzijde is de wal steiler. Het is wonderlijk dat deze kenmerken nu nog steeds te zien zijn ondanks het feit dat de grenswallen op Velder al honderden jaren waarschijnlijk niet meer echt onderhouden zijn. Aan de zuidzijde van Velder zijn goed de kleine veranderingen van richting om de paar meter te zien, die waarschijnlijk in de Middeleeuwen ontstaan zijn als om een grote boom heen gegraven moest worden. De Velderse Wal is dan ook veel meer dan alleen een waterkering, want op hogere gedeelten wordt de grenswal ook hoger en dat zou voor de waterkeringsfunctie niet nodig zijn. Een grenswal stabiliseert een grens: vele bossen in het Verenigd Koninkrijk die zijn afgebeeld op 16e-eeuwse kaarten hebben vandaag de dag nog steeds dezelfde vorm, met dezelfde bochtige lijnen (Rackham, 1986). Dit geldt ook voor Velder. Velder lijkt overeenkomstig het genoemde Engelse onderzoek op *ancient woodland* van vóór 1250 en heeft, zoals eerder aangeven, kenmerken van een jachtgebied voor edelherten en zwijnen (Leenders, 2013).

De Wolfskuil

In Velder ligt het toponiem *Wolfskele*, *Wolfskuyf* of *Wolfskuylen* (Camps, 1979; RHCE Oirschot; mededeling W. Veekens, 2015). Dit was vlakbij de plek waar Heerenbeek haar water kon lozen op Velder, een plek die te zien is op de Heerenbeekkaart van 1650 als *t gatt in de Velderschen wall* (Van Ermen, 2000). Een wolfskuil is een veel gebruikte vangtechniek om wolven te vangen. In 1659 werd het aangeduid als *gadt aen de wolfskuylen daer het water door altyt gelost is* (BHIC, 19). Aangezien *t gatt in de Velderschen wall* in de zomer vaak droog gestaan zal hebben is wellicht dit gat in de grenswal van Velder een plek waar wolven vaker gebruik van maakten om Velder in en uit te komen. Het was dan ook niet onlogisch om juist op zo'n plek een wolfskuil te maken. De wolfskuil kan gebruikt zijn als een manier om toevallig passerende wolven te vangen, maar mogelijk ook om in geval van drijfjachten de wolven hier naar toe te drijven. Door wolven tegen de wal te drijven kwamen ze uiteindelijk bij *t gatt in de Velderschen wall* uit, waarna de Wolfskuil zijn werk deed. Het toponiem is al bekend vanaf 1303. Vanwege mogelijke relatie met de grenswal is die op dat moment wellicht ook al aanwezig.

¹ In Nederland heeft de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed in 2013 een studie uitgegeven over (grens-) wallen n.l. "Tot hier en niet verder. Historische wallen in het Nederlandse Landschap. De stand van kennis" door Henk Baas e.a. De grenswal van Velder was een van de onderwerpen van deze studie.

² Wim Veekens geeft op 22 april 2015 het volgende aan: Aan 'wolf' in de toponymie zijn al heel wat artikelen gewijd. Er zijn heel veel opvattingen. Het loopt van de naam van het dier of die van een persoon Wolf (Wolfaart/ Wolfert), over weerwolven, grensaanduidingen, welvingen in het landschap, tot elementen uit de plantlore. Het lijkt mij dat in de omgeving van Velder de wolfskuil opgevat kan worden als de plaats waar men wolven vangt, of de plek waar het hol van de wolf ligt; heel logisch, gezien ook de wolvenjachten die men onder Liempde, Boxtel e.o. nog lang gehouden heeft. Zo werden er onder Boxtel ook wolven gevangen en geschoten in de Oetendonken en in de Smalbroeken aan de Beerze. 'Kuil' zou hier volgens hem ook nog kunnen staan voor een laaggelegen gebied, een depressie in het landschap, waar (regelmatig) een wolf of wolven gezien werden. Dus niet elke wolfskuil moet gezien worden als een vanginrichting.



Figuur 2.1 Topografische kaart met de Velderse wal (links: rode lijn). Rechts: AHN met beeklopen (blauw), het oudste sterrenpatroon (groen) en twee jongere fasen (bruin, zwart). De locaties van sleuven 1 en 2 zijn met de rode stippen aangeduid (bron: Jungerius e.a., 2012, p. 245).

De schriftelijke archieven geven wel een 14e eeuwse vermelding van Velder maar de directe vermelding Velderse wal komt pas voor het eerst in het jaar 1500 in de archieven voor (BHIC 392). De oudste vermelding is *Vellersgraft* (RHCe, 1-7-1500) later in 1504 als *Vellersgraef* (RHCe, 24-8-1504), in 1508 als *Vellersgraaf* (RHCe, 17-12-1508) en in 1518 als *Veldersgrave* (RHCe, 11-2-1518) en in 1521 komt de wal van Velder voor de eerste keer als *Vellers Wal* voor (RHCe, 1513-1521). Een oudere vermelding uit 1473³ met betrekking tot het voor Velder nabije *Braecksbundere* lijkt evenwel dicht in de buurt te komen (Rechterlijk Archief 's-Hertogenbosch, 1473).

De vermelding *Veldersgrave* wordt vanwege de benaming 'graaf' gelinkt aan de wal wat er een andere benaming voor is (Leenders et al., 2008). In 1625 werd van de hoeve van Velder gezegd dat deze omgeven was door een wal en in 1650 staat de wal duidelijk vermeld op de kaart van het Landgoed Heerenbeek.

2.3 De wal rondom Het Speet in de Geelders

Het gebied dat tegenwoordig de Geelders wordt genoemd was vroeger deel van een grote gemeente, de Bodem van Elde, waarvan de vroegste vermelding uit 1293 komt. De Bodem van Elde was een bosrijk gebied dat tussen Sint-Michielgestel, Sint-Oedenrode, Schijndel en Boxtel lag (Sanders, 2012). Het bos werd vanaf de 6e eeuw, bij de eerste landbouwactiviteiten in deze streek, gecultiveerd door middel van ontbossing van de hogere en drogere gebieden langs de Dommel (Van den Oetelaar & Hendriks, 2012). Hier ontstonden plaatsen als Sint-Oedenrode,

³ 's-Hertogenbosch, SA, Rechterlijk Archief 's-Hertogenbosch, inv. nr. R 1243, fol. 294, d.d. 1473: "Hendrik van Erp, de schout van Peelland heeft zijn weiland/beemd geheten Braecksbundere gelegen in de parochie van Boxtel, in het rechtsgebied van Liempde tussen het erfgoed van Godfried Peterszoon enerzijds en het erfgoed van Roelof Roverszoon anderzijds, grenzend aan de gemeene plaats met de eene kant, verhuurd aan Christiaan Voermans, zoon van wijlen Willem en Thomas zoon van wijlen Joannes Pauluszoon voor vier jaar voor vijf gouden Peters onder de voorwaarde dat Christiaan en Thomas de grondcijnen aan de heer van Boxtel betalen en dat zij zullen geven ..., ook zullen Christiaan en Thomas de bomen/struiken mogen omhakken die daar groeien op het erf genaamd Den Wall en Den Omloop [= rondlopende wal van Velder?]. In die bossen daar xx. Het genoemde weiland moet afgerasterd (behejimen) worden." Met dank aan Geertrui van Synghel.



Figuur 2.2 Ligging van het Speet. Het wal-grachtcomplex is aangegeven met de rode lijn. De locaties van sleuven 3 en 4 zijn met de zwarte stippen aangeduid (bron: Hendriks, 2014, p. 23).

Boxtel, Liempde en Kasteren. De meest vochtige delen bleven lange tijd nog bestaan als (broek-) bos, (droge en natte heide en moeras. De ontginningen in de Geelders noordelijk van de Hoogstraat (nu: Savendonksestraat-Hoogstraat) zijn rond 1300 gestart en hadden de vorm van kampen. Een kamp was een gebied van meerdere hectaren groot dat met een wal was omgeven, en als een ontginningsenclave in de woeste gronden lag (Bleumink e.a., 2015). Het gebied was in 1314 dan ook geen aaneengesloten bos meer en was vooral aan de randen al gedeeltelijk ontgonnen (Sanders, 2012). Bekend is dat gedeeltes van dit gebied vanaf de 14e eeuw zijn verkocht aan particulieren om te ontginnen. Een van deze particulieren was een zekere Geerling van den Bossche die de naamgever van het gebied de Geelders zou zijn. De oudste vermelding van de Geelders (Gheerlaer) komt uit 1386. Het achtervoegsel 'laer' duidt op een ontginning in een bosrijk gebied (Sanders, 2012). De ontginningen leidden dus tot het ontstaan van kampen waarvan er nog verschillende in de Geelders liggen (figuur 2.2). Er stonden geen huizen in deze kampen omdat het gebied te nat was voor bewoning. In plaats daarvan dienden ze voor akkerbouw, houtteelt of als weiland. De weilanden waren onderverdeeld in koekampen en kalverkampen. Ook waren er boskampen, heikampen en heestervelden met struiken. De kampen werden vaak begrensd door een wal die zowel als perceel- of gebiedsbegrenzing, wild-/veekering en houtwal kon dienen. Sommige van de wallen uit de Geelders dateren al van voor de 11e eeuw en liggen op bijvoorbeeld oude parochiegrenzen (Van den Oetelaar & Hendriks, 2012).

In de 15e eeuw kwamen verschillende gebieden in en rondom de Geelders in het bezit van de kloosterorde van de Kartuziers die op verschillende plaatsen in de omgeving hun klooster hebben gehad (Van den Oetelaar & Hendriks, 2012). Hiermee werden ook enkele kampen in de Geelders Kartuizerbezit waaronder de 18,9 ha grote kamp 'Het Speet' dat tot 1656 Kartuizerbezit was (Hendriks, 2014). Deze kampen zijn in het verleden zowel bos- als heidegebied geweest. Rondom Het Speet is in het verleden een wal aangelegd waarschijnlijk ter bescherming van het hout. Deze wal is in dit project onderzocht. Direct naast de wal om Het Speet ligt de Lussendreef. Deze weg vormt de grens tussen Boxtel en Sint-Oedenrode ten noorden van Het Speet. Ook lag de wal direct naast de oude grens tussen Boxtel en Liempde ten westen van Het Speet. Deze wal heeft dus een grens markerende functie en wordt daarom ook als grenswal gezien. In de 16e en 17e eeuw kwam een groot gedeelte van de inkomsten voor het klooster uit de houtproductie van de Geelders, getuige

het feit dat er een afzonderlijke administratie voor werd aangelegd, vooral over de periode 1564-1658. In die periode hield het klooster een 'houtregister' bij. De archieven van de kartuizers zijn door Sanders (2012) onderzocht. De oudste vermelding van houtverkoop door de kartuizers stamt van 1472. Toen werden eiken verkocht van de hoeve Ten Acker (nu Groot Duifhuis). Opgaande eiken stonden vooral in de voorpootstroken langs de kampen. Het kerngebied van de houtproductie lag in en om de huidige Geelders (Hendriks, 2014). Er waren twee soorten hout, schaarhout (jong hakhout) en opgaand hout (volwassen bomen). Het schaarhout werd met name op houtwallen geplant. Bekend is dat bij Het Speet schaarhout werd gewonnen. Dit hout werd gebruikt voor brandhout, geriefhout en timmerhout. Het opgaand hout was voornamelijk bouw materiaal (Van den Oetelaar & Hendriks, 2012). Tussen het schaarhout op de wallen moeten ook doornstruiken als meidoorn en hulst hebben gestaan ter bescherming van de jonge planten tegen het vee. Deze struiken stonden aan de buitenkant van de wal en werden vaak tot een vlechtheg (vree) gevormd door de takken te breken, om te buigen en samen te vlechten. De planten op de wal werden beschermd door een greppel langs de wal.

Tot in de vorige eeuw is men bezig geweest met het in cultuur brengen van De Geelders. De verschillende dreven die in de Geelders liggen zijn in tweede helft van de 19e eeuw aangelegd om met paard en kar hout af te kunnen voeren. Ook de rabatten in het bos dateren deels uit de tweede helft van de 19e eeuw en deels begin 20e eeuw. Deze zijn in die periode als werkverschaffing aangelegd (Van den Oetelaar & Hendriks, 2012).

2.4 Archeologie en cultuurhistorie

Er zijn nauwelijks archeologische waarnemingen uit beide gebieden bekend. Uit De Geelders zijn geen archeologische vondsten bekend. Op Velder is één melding van een archeologische vondst gedaan. Ten zuiden van het Veldershuis is een Neolithische bijl gevonden (waarnemingsnr. 29.815; bron: ARCHIS2).

De Velder is gekenmerkt als een gebied met zeer hoge historisch-geografische waarden op de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant. De negen dreven van het sterrenbos hebben een zeer hoge waardering gekregen als historische lijn-elementen. De overige wegen kregen een hoge waardering. De bossen zijn als historisch groen gemarkeerd. Verder zijn de bomen bij het Veldershuis ook als cultuurhistorische waarden opgenomen. Op en in de directe omgeving staan negen rijksmonumenten. Hieronder vallen (Leenders et al., 2008):

- Een niet verder gespecificeerd gebouw aan de Velderseweg 14 (2 monumenten);
- Een niet nader gespecificeerd gebouw Velderseweg 14a ;
- Het sterrenbos met de 9 dreven;
- Twee tuinbeelden;
- Buitenplaats/kasteel uit 1878 aan de Velderseweg 14/14a;
- Een woonhuis uit 1887 aan de Velderseweg 17a;
- Velderseweg 27.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Ook de Geelders is gemarkeerd als een gebied met een hoge historisch-geografische waarde op de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart. De wegen in het bos zijn als historische lijnelementen geïnclassificeerd en hebben een hoge waardering gekregen. Het bos zelf is gemarkeerd als historisch groen. Er zijn geen bouwkundige monumenten in dit gebied (Leenders et al., 2008).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

3 Doel van het onderzoek

Er is in het verleden al veel onderzoek gedaan naar de verschillende wallen in Het Groene Woud (Jungerius & Van den Acker, 2012). Daarbij is gekeken naar de landschappelijke context, de cultuurhistorische waarde, nog aanwezige cultuurhistorische elementen en begroeiing. Tevens is aandacht besteed aan gronden en bezittingen, rechten en eigendommen, historie en de fysische geografie van Het Groene Woud. Echter, concrete informatie over de opbouw, de ouderdom en de landinrichting langs de wallen ontbreekt. Al vele jaren wordt er gespeculeerd over de ouderdom en de functie van de wal op Velder en de wallen rond de kampen in De Geelders. Onderhavig onderzoek is om wetenschappelijke reden uitgevoerd. Er zijn geen bodemingrepen rondom de onderzoekslocaties gepland.

Voor aanvang van dit archeologische onderzoek waren verschillende doelstellingen opgesteld:

- Datering van de twee grenswallen;
- Inzicht in de historisch geografische ontwikkeling van de wal;
- Het achterhalen van de functie van de wal in relatie met de ligging in het landschap.

Om deze doelstellingen te behalen zijn bij het opstellen van het PvE (de Jongh 2014) meerdere onderzoeksvragen opgesteld die zo mogelijk tijdens of na het uitvoeren van het archeologisch onderzoek beantwoord kunnen worden. Tevens vormen deze algemene en specifieke onderzoeksvragen het kader van het onderzoek.

Hoofdvragen bij het archeologisch onderzoek:

1. In welke periode zijn de wallen aangelegd, wat is de datering van de wallen?
2. Zijn er aanwijzingen of archeologische sporen van bijbehorende structuren als greppels, sloten, doorgangen, palissaden, wegen of beplanting?

Algemene vragen (Baas, Groenewoudt, Jungerius en Renes, 2012):

- a. Hoe is de wal opgebouwd?
- b. Is er sprake van een fasering?
- c. Hoe was de oorspronkelijke vorm en is deze vorm later veranderd?
- d. Met welk materiaal is de wal opgebouwd?

Erosie en bodemvorming van de wallen:

- a. Wat kan er gesteld worden over mate en eventuele snelheid van erosie van de wallen?
- b. Welke antropogene activiteiten zijn er op het wallichaam aan te treffen?
- c. Wat is het bodemtype dat er onder de wal wordt aangetroffen?
- d. Wat geeft dit bodemtype aan extra landschappelijke informatie?
- e. Welke informatie over de aard en snelheid van bodemdegradatie is af te leiden uit een vergelijking van bodems onder en naast de wal?

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

- f. Is er in het wallichaam zelf spraken van secundaire bodemvorming?
- g. In welke mate en waardoor is de wal geërodeerd (zijn naast liggende greppels opgevuld geraakt)?
- h. In hoeverre is de hydrologie van het gebied van invloed geweest op de conditie van de wal?
- i. Zijn er sporen van turbatie in het profiel?
- j. Welke post-depositionele processen hebben zich afgespeeld en wat is het effect daarvan op de archeologische resten?
- k. Zijn er nog indicaties van de aanwezigheid van het oude maaiveld onder het wallichaam?
- l. Welke informatie (o.a. pollen, macroresten) bevat het wallichaam en de bodem onder de wal over de bodem en vegetatie ten tijde van de aanleg?

Ouderdom van de wal (Baas, Groenewoudt, Jungerius en Renes, 2012):

- a. Wat is de ouderdom van beide wallen?
- b. Wat is de datering van een eventuele fasering?
- c. Welke (landschaps)elementen komen er uit de proefsleuf naar voren die indicatief kunnen zijn voor het bepalen van de ouderdom van de wal?
- d. Zijn er in het profiel van de wal geschikte locaties voor het nemen van OSL monster aanwezig?
- e. Wat zou een geschikte locatie zijn voor het nemen van een OSL referentiemonster?
- f. Zijn er geschikte locaties voor het nemen van ¹⁴C-monsters?
- g. De functie van de wal en de relatie met het landschap:
- h. Wat was de relatie tussen de wal en het landschap?
- i. Welke archeologische sporen zijn er te koppelen zijn aan de functie van de wal?
- j. In hoeverre is de dateringen van de wal te koppelen aan een mogelijke functie?
- k. Welke vormen van landinrichting komen er bij het archeologisch onderzoek naar voren en zijn deze landschapselementen in relatie met de ligging van de wal?
- l. Welke informatie (in de vorm van archeologische resten en sporen) bevat het wallichaam en de bodem onder de wal over menselijke activiteiten voorafgaand aan de aanleg?
- m. Hoeveel zichtbare en onzichtbare greppels liggen er naast de wal en aan welke kant bevinden deze greppels zich?
- n. Wat is de diepte van de greppel(s) naast de wal?
- o. Betreft het de originele greppelvulling, zo niet wat zijn de indicaties dat het recentelijk materiaal of recentelijk verstoringen betreft?
- p. Wat is het paleo-ecologische potentieel van het onderzoeksgebied? Liggen in de omgeving locaties (greppels) die voor analyse bemonsterd kunnen worden?
- q. Wat kan de functie van de greppels geweest zijn?
- r. Zijn er nog sporen van een mogelijke houtwal of vlechtheg te herkennen?

4 Methodes

4.1 Veldwerk

Aantal proefsleuven en afmetingen

De sleuven zijn aangelegd op representatieve plekken waar zo min mogelijk boomwortels werden verwacht. Voordat met de aanleg van de proefsleuf begonnen werd, is het te ontgraven gebied door vrijwilligers handmatig vrijgemaakt van struiken en planten. In totaal zijn handmatig vier proefsleuven aangelegd, twee per onderzoeksgebied:

- sleuf 1 (Velder): 9,5x1,7 m (16,2 m²);
- sleuf 2 (Velder): 9,5x1,7 m (16,2 m²);
- sleuf (De Geelders): 12,3x1,6 m (19,7 m²);
- sleuf 4 (De Geelders): 9,0x1,5 m (13,5 m²).

De sleuven in Velder zijn 98 m uit elkaar aangelegd en de sleuven in De Geelders liggen 136 m uit elkaar. In totaal is een oppervlakte van 65,6 m² onderzocht. Middels afplaggen is de humeuze bovenlaag verwijderd. De grond afkomstig van het wallichaam is gescheiden van de rest van het vergraven materiaal zodat de wal later weer met het originele materiaal kon worden hersteld en de grond op dezelfde wijze terug gebracht kon worden bij het dichtmaken van de proefsleuf. Er is tot 0,25 meter onder de onderkant van de diepste sporen verdiept. Na afronding van het onderzoek en het dichten van de sleuven is die weer als nieuwe bovenlaag teruggestort. Er is vlak zo egaal en gelijk mogelijk verdiept om alle archeologische sporen op te merken.

Opgravingsvlakken en profielen

Bij de aanleg van de proefsleuf is het profiel en het vlak door middel van handmatig opschaven schoon gehouden ten einde iedere verandering in de opbouw goed te kunnen duiden. In elke sleuf zijn meerdere vlakken aangelegd:

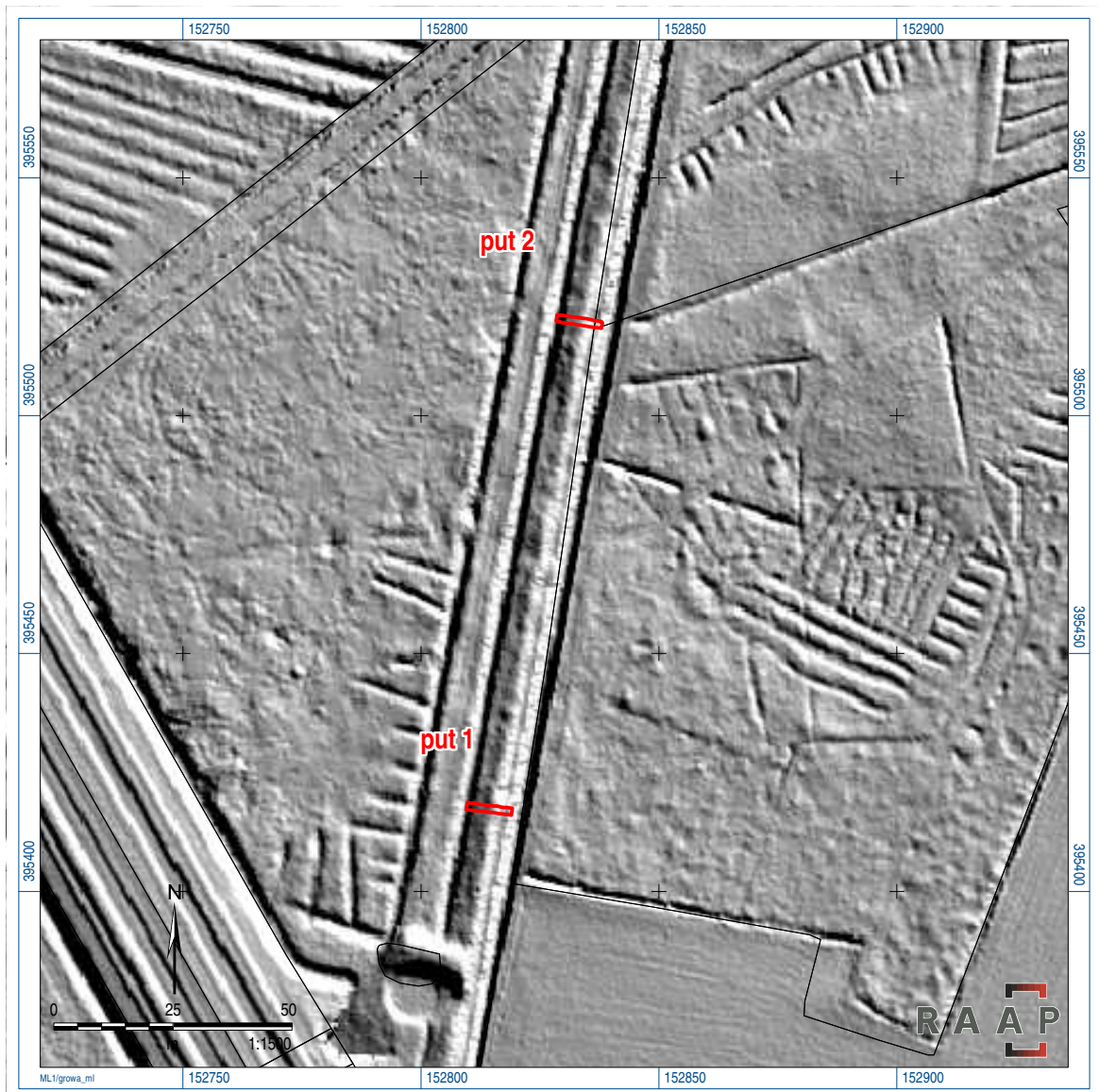
- vlak 1: ca. 20 cm -Mv;
- vlak 2: ca. 40 cm -Mv;
- vlak 3: ca. 60 cm -Mv;
- vlak 4: ca. 80 cm -Mv;
- vlak 5: ca. 100 cm -Mv;
- vlak 6: ca. 120 cm -Mv.

Alle vlakken zijn gefotografeerd, sporen zijn ingekrast, alle vlakken zijn beschreven en opgetekend. Vlaknummer 9999 is gereserveerd voor de 'stort' (t.b.v. van stortvondsten). De sporen en bodemlagen zijn in een reeks per proefsleuf genummerd. Bij het tekenen is gebruikgemaakt van een lokaal meetsysteem dat met een GPS (grondslagpunten met Z-waarden) en een *Total Station* is uitgezet. Dit meetsysteem is ingemeten in het Rijksdriehoeksnet. Ook alle vlakken zijn gefoto-

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

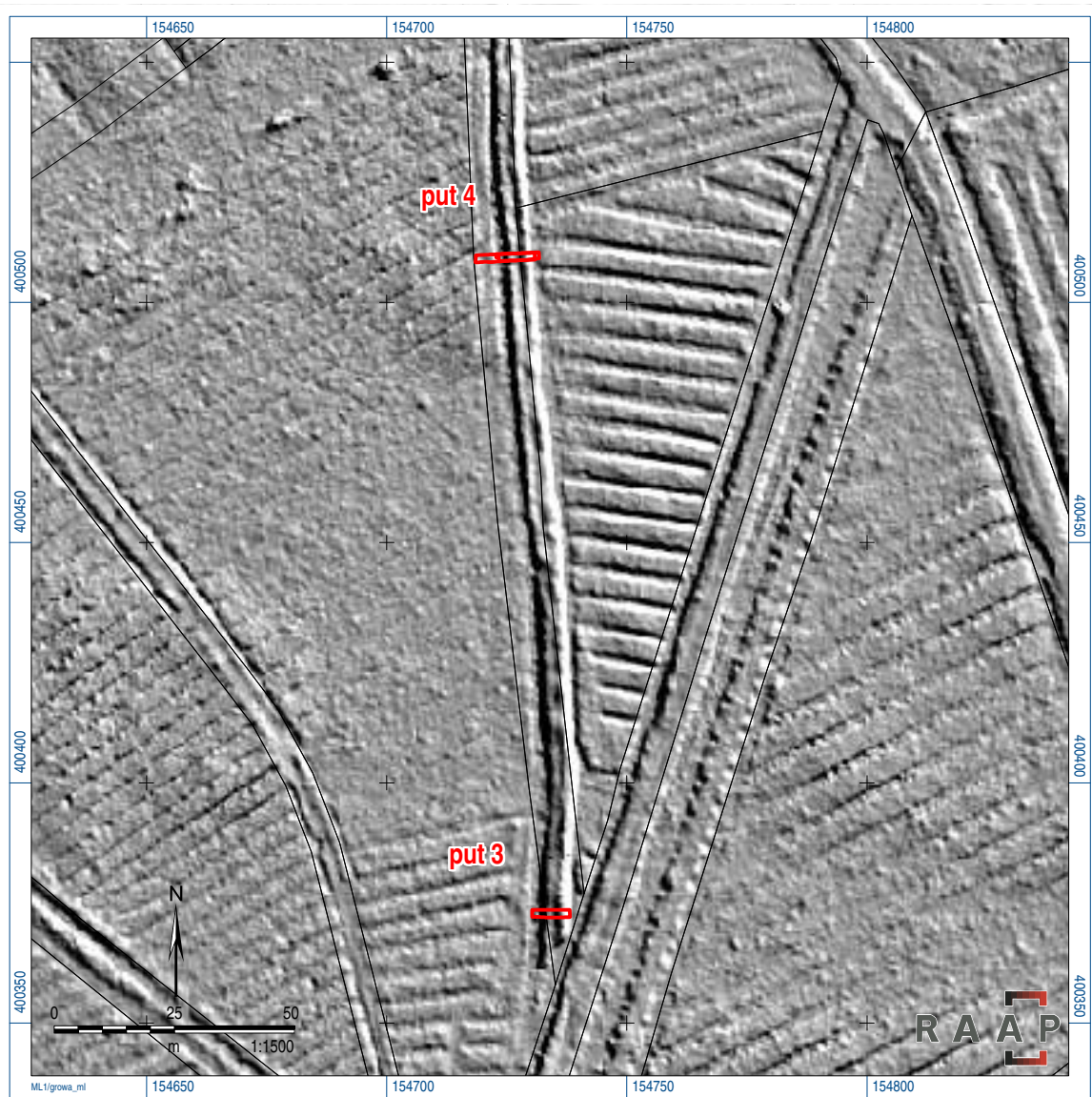
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 4.1. Ligging van sleuven 1 en 2 in Velder.

grafeerd. Archeologische sporen in het vlak of in het profiel kregen een individueel nummer en zijn gefotografeerd, beschreven, getekend en daarna gecoupeerd.

Van elke sleuf is de meest representatieve wand volledig gedocumenteerd, d.w.z. gefotografeerd, beschreven en getekend (schaal 1:20). De profielen zijn beschreven en getekend op basis van bodemkundige kenmerken, archeologica, textuur, kleur, structuur, lithostratigrafie, humusgehalte, consistentie, laaggrenzen en gleyverschijnselen. Alle profielopnamen zijn in overzichten en waar nodig in detail gefotografeerd. Zodoende kunnen optredende veranderingen volledig begrepen en gedocumenteerd worden. Profielen zijn onderzocht op vondsten en per laag gedocumenteerd. Voor de profielwanden zijn de volgende vlaknummers gereserveerd: 101 (noordprofiel), 102 (oostprofiel), 103 (zuidprofiel) en 104 (westprofiel). Tevens is het maaiveld buiten de proefsleuven over enkele meters opgetekend om rabatten, ontwateringssloten en dergelijke in kaart te brengen.



Figuur 4.2. Ligging van sleuven 1 en 2 in De Geelders.

Bemonstering

Afhankelijk van de leesbaarheid van de profielen, bodemopbouw, gelaagdheid en het voorkomen van archeologische resten zijn de profielen bemonsterd ten behoeve van dateringonderzoek (radiokoolstofmethode en OSL-dateringen) en palynologisch onderzoek. Voor de OSL-dateringen is een specialist van de RCE betrokken in het onderzoek (dhr. J.W. de Kort) om de locaties van de monsters te bepalen. Er zijn meerdere OSL monsters genomen per wal, waaronder ook steeds een referentiemonster. Pollenen zadenmonsters zijn genomen in sporen (greppels en lagen) waar de kans op goed geconserveerde organische resten reëel werd geacht. De locaties van de monsters zijn op de profieltekeningen afgebeeld en gefotografeerd (kaartbijlage 1).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 4.3. Handmatige aanleg van sleuf 1.



Figuur 4.4. Handmatige aanleg van sleuf 4.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

monster	put	vlak	spoor	inhoud
1	1	104	1015: top wal	houtskool
2	1	104	1014: halverwege wal	houtskool
3	1	104	1016: top verspitte Ab-horizont	houtskool
4	1	104	1014: halverwege wal	houtskool
5	1	104	1014: halverwege wal	houtskool
6	1	104	1014: halverwege wal	houtskool
7	1	104	1016: top verspitte A, onder wal	houtskool
8	1	104	1015: top wal	buis
9	1	104	1016: top verspitte Ab-horizont, onder wal	buis
10	1	104	1019: greppel onder wal	buis
11	1	104	1021: B-horizont	buis
12	1	104	1016: verspitte Ab-horizont, onder wal	pollenbak
13	1	104	6/1026: greppel	10 l
14	1	104	6/1026: greppel	pollenbak
15	2	204	2011: top wal	buis
16	2	204	2012: halverwege wal	buis
17	2	204	2013: basis wal	buis
18	2	204	2013: verspitte A-horizont /wal	pollenbak
19	2	204	9/2028: greppel	pollenbak
20	2	204	9/2028: greppel	10 l
21	2	204	2015: B-horizont	buis
22	4	104	4009: basis wal, oudste fase	buis
23	4	104	4011: top verspitte Ab-horizont, onder wal	buis
24	4	104	4018: basis wal, jongste fase	buis
25	4	104	4011: top verspitte Ab-horizont, onder wal	buis
26	4	104	4009: basis wal + Ab-horizont onder wal	pollenbak
27	4	104	4003/4005: greppel binnen walcomplex	pollenbak
28	4	104	4003/4005: basis greppel binnen walcomplex	10 l
29	3	104	3004: greppel binnen walcomplex	pollenbak
30	3	104	3004-1: basis greppel binnen walcomplex	10 l
31	3	104	3007/3008: basis wal + Ab-horizont onder wal	pollenbak
32	3	104	3009: greppel onder wal	pollenbak
33	3	104	3007: Ab-horizont onder wal	buis
34	3	104	3018: Ab-horizont onder wal	buis

Tabel 4.1. Overzicht van monsters.



Figuur 4.5. Bemonstering van sleuf 3.

Documentatie

In het documentatiesysteem hebben alle getekende verschijnselen een doorlopend, uniek spoornummer gekregen, met uitzondering van de natuurlijke ondergrond (in de vorm van het opgravingsvlak), natuurlijke verstoringen (van plant en dier) en recente verstoringen. Vondst-, monster- en fotonummers vormen doorlopende, unieke reeksen. Op de vlaktekeningen zijn ook vlakvondsten, vlak- en maaiveldhoogtes, coupelijnen en locaties van profielen ingetekend. In de RAAP-database werden vervolgens alle beschrijvingen van de grondsporen en de kolomprofielen ingevoerd. De resultaten van de kolomprofielen en de boringen zijn bijgehouden in een database.

Daarnaast werd elke dag de met de RTS getekende sporen uitgelezen in de computer, zodat elke dag een totaaloverzicht van het onderzoek bestond. De genomen foto's werden in de computer gezet, in de database ingevoerd en met het desbetreffende fotonummer voorzien. Vervolgens werden de analoge veldtekeningen, de vondsten en monsters gecontroleerd: in de database kon de spoorbeschrijving (aard en mogelijke extra vullingen, diepte en vorm in de coupe) worden afgemaakt, en de vondst- en monsternummers (gegeven tijdens couperen) worden ingevoerd.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 4.6. Handmatig dichtstorten van sleuf 4.



Figuur 4.7. Sleuf 1 na afronding van het onderzoek.

4.2 Uitwerking

Na afloop van de veldwerkzaamheden zijn alle veldtekeningen met coupes en profielen gedigitaliseerd, en alle vondsten gewassen, gesplitst, geteld en gewogen. Conform de KNA (3.3) is voorafgaand aan de uitwerking en rapportage een evaluatierapport met uitwerkingsvoorstel en selectieadvies opgesteld, dat door het bevoegd gezag (gemeente Boxtel; contactpersoon: dhr. H. Heling) is goedgekeurd. In de eerste plaats heeft een uitgebreide analyse van lagen en sporen plaatsgevonden. Verder zijn de vondsten door specialisten geanalyseerd. De determinatie en datering van de verschillende materiaalcategorieën heeft plaatsgevonden door of onder supervisie van specialisten:

- paleo-ecologie: drs. Y. van der Veen (RAAP);
- pollen: drs. A. Maurer (RAAP).

De meest relevante monsters uit de profielen (wallen, oude A-horizonten en greppels) zijn uitgewerkt om een beeld te krijgen van met name de gebruiks- en cultuurplanten (type agrarische bedrijfsvoering) en het type landschap.

Velderse wal:

- OSL-datering: één datering uit de basis van de wal (sleuf 1 monster 9);
- ¹⁴C-analyse: 2 dateringen van houtskool uit de basis van de wal (sleuf 1 monsters 3 en 5) en 1 uit de afgedekte flankerende greppel (sleuf 1 monster 13, 100 cm -Mv);
- zadenonderzoek: scannen van 1 monster uit de flankerende greppel naast de oudste fase van de wal (sleuf 1, monster 13; dit monster is gedateerd middels ¹⁴C-analyse);
- pollenonderzoek: scannen van 2 monsters uit de afgedekte bodem onder de wal en uit de flankerende greppel naast de oudste fase van de wal (sleuf 1, monsters 12 en 14); tevens wordt uitgegaan van 1 analyse.

Geelders:

- OSL-datering: één datering uit de basis van de oudste fase van de wal (sleuf 4, monster 24);
- ¹⁴C-analyse: 1 datering van houtskool uit de flankerende greppel (sleuf 3 monster 30);
- zadenonderzoek: scannen van 2 monster uit de flankerende greppel naast de wal (niet afgedekt; sleuf 4 monster 28 (35 cm -Mv) en sleuf 3 monster 30 (50 cm -Mv));
- pollenonderzoek: scannen van twee monsters uit de flankerende greppel naast de oudste fase van de wal (afgedekt) en uit de flankerende greppel naast de oudste fase van de wal (niet afgedekt) (sleuf 3, monsters 29 en 32); tevens wordt uitgegaan van 1 analyse.

Methodiek zaden

Zadenonderzoek kan inzicht bieden in gebruiksplanten, waaronder voedsel, maar ook in de samenstelling van de lokale vegetatie. De verspreiding van zaden gaat doorgaans over kortere afstand dan die van pollen, hoewel ook zaden door bijvoorbeeld vogels of rivieren over lange afstand verplaatst kunnen worden. Juist de analyse van plantenresten uit geulvullingen kan daarom ook interessant zijn voor een wat breder beeld. Hoewel de bemonsterde vulling als dump is geïnterpreteerd, zullen er mogelijk ook verspoelde resten die een meer regionaal beeld verte-

genwoordigen in de geul aanwezig. Analyses van greppels en geulen kunnen dan ook bijzonder informatief zijn, mede omdat de conservatieomstandigheden vaak uitstekend is (Scheepers, 2014, pp. 109-121; Van Haaster 2014).

Tijdens het onderzoek zijn diverse monsters genomen, waarvan er twee zijn geselecteerd voor onderzoek aan botanische macroresten (monster 13, 28 en 30). De monsters hangen samen met greppels langs de wallen. Ze zijn eerst gewaardeerd om te kijken of ze geschikt waren voor een volledige analyse.

De macrobotanische monsters zijn gezeefd over een zeefkolom met afnemende maaswijdten (tussen de 5,0 en 0,2 mm). Vervolgens zijn de monsters door geïventariseerd om een inschatting te maken van de waarde ervan voor verder onderzoek. Dit is de zogeheten waardering. Hierbij is zowel gekeken naar de potentiële hoeveelheid determineerbare resten als de diversiteit daarvan. Bij de zadenanalyse zijn determineerbare macroresten uit de monsters gehaald en op type gesorteerd. Voor de determinatie is gebruik gemaakt van de Digitale Zadenatlas van Nederland (Cappers et al., 2006) en de vergelijkingscollectie van het Groninger Instituut voor Archeologie (GIA). De wetenschappelijke namen volgen de laatste editie van de Heukels' flora (Van der Meijden, 2005). Alle zaden zijn geteld en ingedeeld in ecologische groepen. Omdat van de 0,5 mm-fractie niet alles is uitgezocht is hier een correctie op de aantallen doorgevoerd. Van de allerkleinste fractie zijn de zaden niet geteld, maar alleen op aanwezigheid gescoord. Op basis van de geringe resultaten van de scans is besloten om geen enkel monster te analyseren.

monster	put	vlak	spoor	waarderen	analyseren
13	1	104	6/1026: greppel	ja	nee
20	2	204	9/2018: greppel		
28	4	104	4003/4005: basis greppel binnen walcomplex	ja	nee
30	3	104	3004-1: basis greppel binnen walcomplex	ja	nee

Tabel 4.2. Overzicht van de zadenmonsters.

Methodiek pollen

Voor het palynologisch onderzoek zijn submonsters genomen van 5 ml sediment per submonster. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode (Fægri, et al., 1989). De pollenmonsters zijn geïventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de aantasting van het pollen. Daarnaast is gekeken naar de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren voor menselijke activiteiten. Bij de inventarisatie is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 1000 maal. Er zijn 4 pollenmonsters geselecteerd voor een waardering.

Drie monsters waren geschikt voor analyse, en uiteindelijk zijn die alle geanalyseerd. Ten behoeve van de analyse op palynologische resten is het soortenspectrum bepaald. Hiertoe zijn de palynologische resten op naam gebracht en geteld. Bij de determinatie en interpretatie is gebruik gemaakt

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

van standaardliteratuur (Beug, 2004), met naamgeving volgens de drieëntwintigste druk van Heukels' flora van Nederland (Van der Meijden, 2005). Er is onderscheid gemaakt tussen granen en wilde grassen bij een grens van <math><40\ \mu\text{m}</math> en een aantal granen is met behulp van fase-contrastmicroscopie nader op naam gebracht (Van Hoeve & Hendrikse, 1998). Waar mogelijk, is geteld tot een totaalpollensom van minimaal 400. Na het bereiken van de totaalpollensom is een additionele scan uitgevoerd op aanvullende taxa.

monster	put	vlak	spoor	waarderen	analyseren
12	1	104	1016: verspitte Ab-horizont, onder wal	ja	ja
14	1	104	6/1026: greppel	ja	ja
18	2	204	2013: verspitte Ab-horizont/wal		
19	2	204	9/2018: greppel		
26	4	104	4009: basis wal + Ab-horizont onder wal		
27	4	104	4003/4005: greppel binnen walcomplex		
29	3	104	3004: greppel binnen walcomplex	ja	ja
31	3	104	3007/3008: basis wal + Ab-horizont onder wal		
32	3	104	3009: greppel onder wal	ja	nee

Tabel 4.3. Overzicht van de pollenmonsters.

OSL-dateringen

Optically stimulated luminescence (OSL) is een methode voor het meten van doses van geïoniseerde straling. Daarbij wordt gebruik gemaakt van elektronen die ingeklemd zijn in de kristallijne structuur van materiaal, zoals kwarts, veldspaat en aluminiumoxide. Tijdens het stimuleren met licht kunnen de elektronen vrijkomen. De bijbehorende straling kan worden gemeten middels een *photomultiplier tube*. Het signaal daarvan wordt gebruikt om de dosis elektronen te berekenen die het materiaal heeft opgenomen. OSL-datering wordt onder meer gebruikt om oude (geologische) afzettingen te dateren, maar ook de ouderdom van gebakken aardewerk, bakstenen en dergelijke te bepalen. Om een OSL-datering uit te kunnen voeren moeten mineralogische deeltjes uit een monster worden gedestilleerd, zoals kwartskorrels. In onderhavig onderzoek kan, op basis van de gemeten dosis straling, worden bepaald wanneer het kwarts uit de monsters aan daglicht blootgesteld is geweest.

Een risico met het OSL-onderzoek was onvoldoende blootstelling aan daglicht ten tijde van het opwerpen van de wal. Indien grote brokken grond (zand met kleibrokken) op de wal zijn opgeworpen, die direct afgedekt zijn geraakt, zou de invloed van niet eerder vrijgekomen straling ook worden gemeten, wat een te oude datering zou geven. Om het risico met vervuiling zo klein mogelijk te maken, zijn de monsters waarin geen leembrokken voorkomen voor datering opgestuurd. Leem is immers resistenter voor erosie en verbrokkeling dan zand, waardoor de kans op een te oude datering groter is.

De monsters 9 en 22 zijn verzonden aan het *Luminescence dating laboratory* van de Universiteit van Gloucestershire, (UK). Daar is het dateringsonderzoek in het voorjaar van 2015 uitgevoerd (respectievelijk lab. code GL14066 en GL14067) door dr. P.S. Toms (bijlage 3).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

monster	put	vlak	spoor	dateren
8	1	104	1015: top wal	
9	1	104	1016: top verspitte Ab-horizont onder wal	ja
10	1	104	1019: greppel onder wal	
11	1	104	1021: B-horizont	
15	2	204	2011: top wal	
16	2	204	2012: halverwege wal	
17	2	204	2013: basis wal	
21	2	204	2015: B-horizont	
22	4	104	4009: basis wal, oudste fase	
23	4	104	4018: top verspitte Ab-horizont onder wal	
24	4	104	4018: basis wal, jongste fase	ja
25	4	104	4011: top verspitte Ab-horizont onder wal	
33	3	104	3007: Ab-horizont onder wal	
34	3	104	3018: Ab-horizont onder wal	

Tabel 4.4. Overzicht van OSL-monsters.

¹⁴C-dateringen

Een risico met het ¹⁴C-onderzoek was vervuiling. Veel houtskoolbrokken zijn verweerd en gebarsten, waarna zand in de barsten is beland en/of plantenwortels er in zijn gegroeid. Met name dit laatste is nadelig voor een betrouwbare datering. Om het risico met vervuiling zo klein mogelijk te maken, zijn alleen kleine fragmenten van ongebarsten houtskool voor datering opgestuurd.

monster	put	vlak	spoor	dateren
1	1	104	1015: top wal	
2	1	104	1014: halverwege wal	
3	1	104	1016: top verspitte A-horizont	ja
4	1	104	1014: halverwege wal	
5	1	104	1014: halverwege wal	ja
6	1	104	1014: halverwege wal	
7	1	104	1016: top verspitte Ab-horizont onder wal	
13 (zadenmonster)	1	104	6/1026: greppel	ja

Tabel 4.5. Overzicht van ¹⁴C-monsters.

Het materiaal is verzonden aan het *Poznan Radiocarbon Laboratory* van de Universiteit Poznan in Polen. Daar is het dateringsonderzoek in het voorjaar van 2015 uitgevoerd (job no. 9385/15; respectievelijk lab. no. Poz-69584, Poz-69885, en Poz-69586). De uitkomsten van de datering zijn gekalibreerd met OxCal software: OxCal v4.2.3 Bronk Ramsey (2013); r:5, en de IntCal13 atmosferische curve (Reimer et al., 2013). De uitslagen van het onderzoek bleken betrouwbaar en sluiten goed aan bij de verwachte ouderdom op basis van het bureauonderzoek (bijlage 4).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

5 Landschappelijke ontwikkeling

5.1 Gebiedsbeschrijving

Gedeeltelijk ontleend aan: I. de Jongh, 2014 en 2015

Velder

De Velderse wal ligt op de grens tussen het landgoed Heerenbeek en Velder. De wal is meer dan 4 km lang en wordt doorsneden door de spoorlijn van Boxtel naar Eindhoven. Op Velder ligt een groot sterrenbos met de naam 'Het Velderbos'. De 9 hoofdlanen in het Velderbos lopen naar 1 punt toe, het centrum dat 'De negen dreven' genoemd wordt. In het verleden was Velder geheel omwald, de wal is tegenwoordig nog voor ongeveer 90% aanwezig. De wal wordt in het zuiden doorsneden door een hoofdlaan die dwars door Velder naar Landgoed Heerenbeek loopt en deel uitmaakt van de lanen van het sterrenbos. Ten westen van dit pad en aan de zuidkant van de wal, ligt een diepe greppel die de 'buitenkant' van de wal markeert. Aan de noordkant van dit gedeelte van de wal is een greppel te zien die later dan de wal is aangelegd voor de afwatering van het gebied. Er komen verschillende lanen op de wal uit die bij het sterrenbos op Velder horen. Direct ten noorden van de wal ligt een moeilijk begaanbaar wandelpad: de Waldreef. Aan de oostkant van de Hoofdlaan is de greppel ten zuiden van de wal minder diep en er staat minder vegetatie op de wal. Wat meer naar het oosten liggen nog een tweede en derde wal die parallel lopen aan de Velderse wal. Er heeft veel erosie in dit gebied plaats gevonden waardoor de wal op verschillende plaatsen compleet is verdwenen en de ligging van de wal enkel nog door de greppels te zien is. Aan de noordkant van de wal loopt de Waldreef door. Ook op dit stuk komen verschillende lanen van het sterrenbos uit.

Op het Landgoed Heerenbeek, aan de zuidkant van de wal, zijn in het verleden rabatten aangelegd die er nog steeds liggen. Ook ligt er aan deze kant van de wal nog een ander sterrenbos. De wal wordt aan de oostkant doorsneden door de spoorweg van Boxtel naar Eindhoven en gaat aan de andere kant van het spoor verder. Hier zijn sleuven 1 en 2 aangelegd. Er staat namelijk minder vegetatie waardoor het gebied meer open en beter begaanbaar is. De wal ligt bovendien naast een wandelpad en een afwateringssloot waardoor hij goed te bereiken is. Aan de westkant van de wal is een ondiepe greppel zichtbaar, die met de aanleg van de wal is ontstaan. Naast deze greppel ligt nog een wandelpad en bevindt zich een open bosgebied. De Velderse wal is ook hier begroeid met vegetatie.

De Geelders

De Geelders is een natuurgebied met verschillende wallen waarvan er één bij dit onderzoek is onderzocht. Deze wal ligt rondom Het Speet. Hij begint in een bosgebied maar vormt verderop de grens tussen het bos en een hei. Vanaf verschillende wandelpaden is de wal goed te zien. De gebieden aan beide zijden van de wal zijn zeer nat. Langs de wal loopt aan weerszijden een

greppel die het grootste deel van het jaar waterdragend is. In het bosgebied zijn veel rabatten te zien. De hei aan de zuidwestkant van de wal is ook een nat gebied waar verschillende afwateringsgreppels doorheen lopen. De vegetatie op de wal bestaat aan de noordoostkant, langs de weide, voornamelijk uit varens. Het begin van de wal is minder begroeid. Via het bosgebied is de wal goed te voet te bereiken mits het grondwaterpeil niet te hoog is.

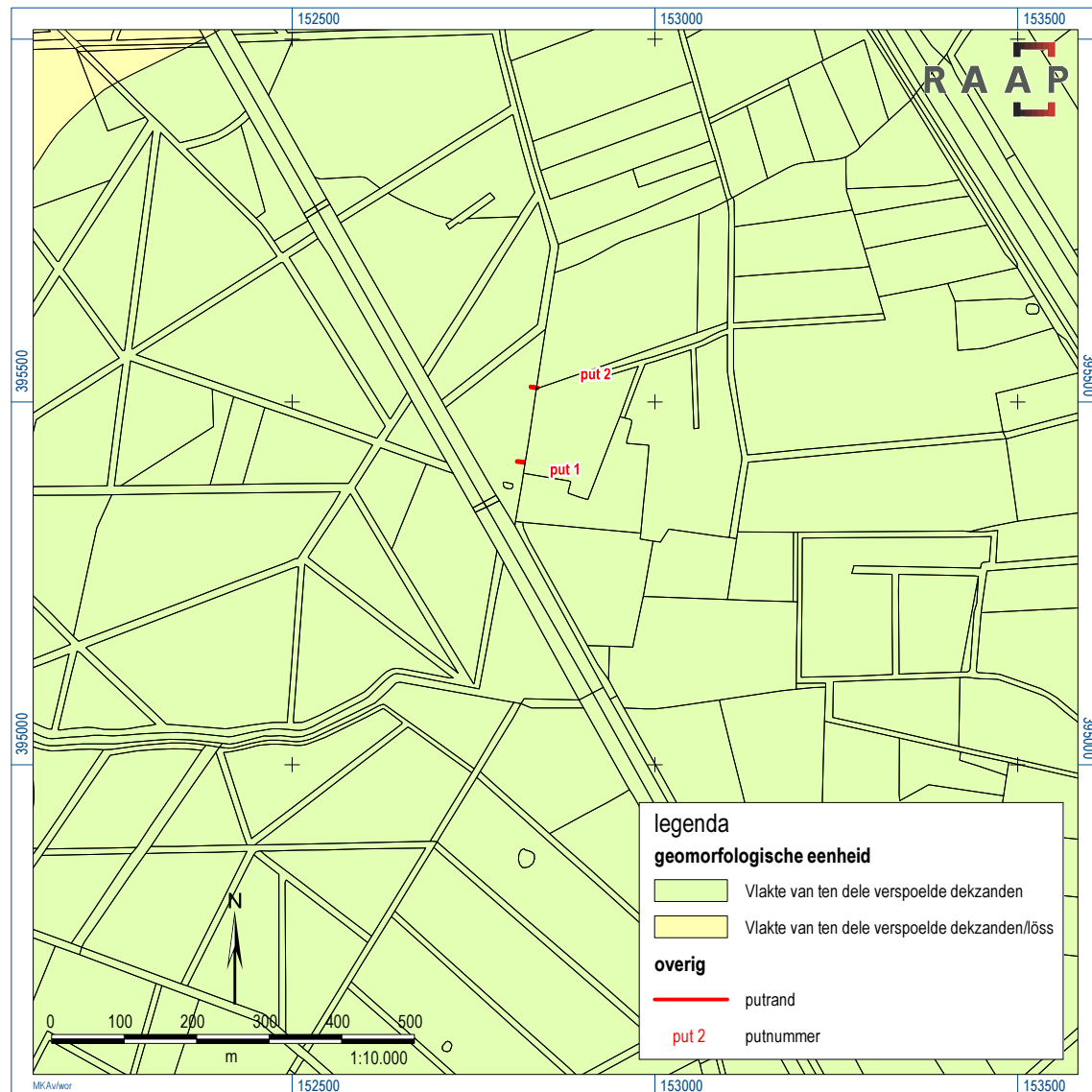
5.2 Geomorfologie en bodem

5.2.1 Velder

Velder ligt gemiddeld op 9.9 m + NAP. De laagste plek is 6.86 m +NAP en de hoogste plek 12.10 +NAP (Leenders et al., 2008). De proefsleuven liggen in het laagste gedeelte van het gebied. Geomorfologisch gezien valt het gebied waarin de wal ligt onder de typering (2M10) 'vlakke van ten dele verspoelde dekzanden en löss (leem)', het gebied is relatief laag gelegen maar niet verspit.

De bodem bestaat deels uit een lemige fijnzandige vlakvaaggrond (zn23) en deels uit een laar-podzolgrond met lemig fijnzand (cHn23). In het gehele gebied bevindt zich tussen de 40 en 120 cm diep een oude kleilaag die minstens 20 cm dik is. De aanwezigheid van een podzolbodem duidt op een stabiele situatie waarin bodemvorming kon plaatsvinden. Vlakvaaggronden vallen echter onder de hydrovaaggronden en duiden op een situatie waarin het te nat is voor bodemvorming. Dit komt waarschijnlijk door de afwateringssituatie en de lemigheid van het sediment in het westelijke gebied van Velder. In gebieden met vlakvaaggronden doen zich vanwege de grondwaterstand mogelijk geschikte conserveringscondities van organisch materiaal voor.

Uit de profielen blijkt dat de bodemopbouw onder de wal deels intact is. Omdat de bodem in profiel 1 aanmerkelijk beter is bewaard dan in profiel 2, vormt dit de basis voor de beschrijving van de natuurlijke bodemopbouw. In profiel 1 is sprake van een natte veldpodzol die is ontwikkeld in zwak siltig zand. Daarvan is de top (A-horizont) verspit en vervolgens weer grotendeels gehomogeniseerd. Dit geldt met name voor de bovenste helft van deze laag. Op die manier is een matig tot sterk humeuze, donkergrijze laag van 18-35 cm dik ontstaan. Die is het dikste op de plek waar de eigenlijke wal het hoogste is. Dit kan erop wijzen dat de verdikking van deze laag de aanzet van de wal vormt. De basis is over een dikte van ca. 10 cm minder gehomogeniseerd, en die is doorspekt met kleine roodbruine en gele zandbrokken. In profiel 2 is de A-horizont grotendeels niet bewaard, en alleen op de overgang naar de greppel oostelijk van de wal is die aanwezig. In profiel 1 is onder de A-horizont de basis van de BC-horizont aanwezig, die nog 8-12 cm dik is, en rood gekleurd door de opeenhoping van ijzermineralen. Het natuurlijke dekzand is flets geel en bevat ijzerfibers. Op 45-50 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld is het dekzand matig siltig en onder invloed van de grondwaterspiegel heeft dit lichtgrijze pakket een blauwe schijn (C-horizont). Op een diepte van 75-85 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld bevindt zich een sterk zandige leemlaag in de bodem, die lichtblauwgrijs van kleur is. In profiel 2 bevindt deze leemlaag zich op een diepte van slechts zo'n 55 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld. De grond van het wal-greppel-systeem van Velder bestaat overwegend

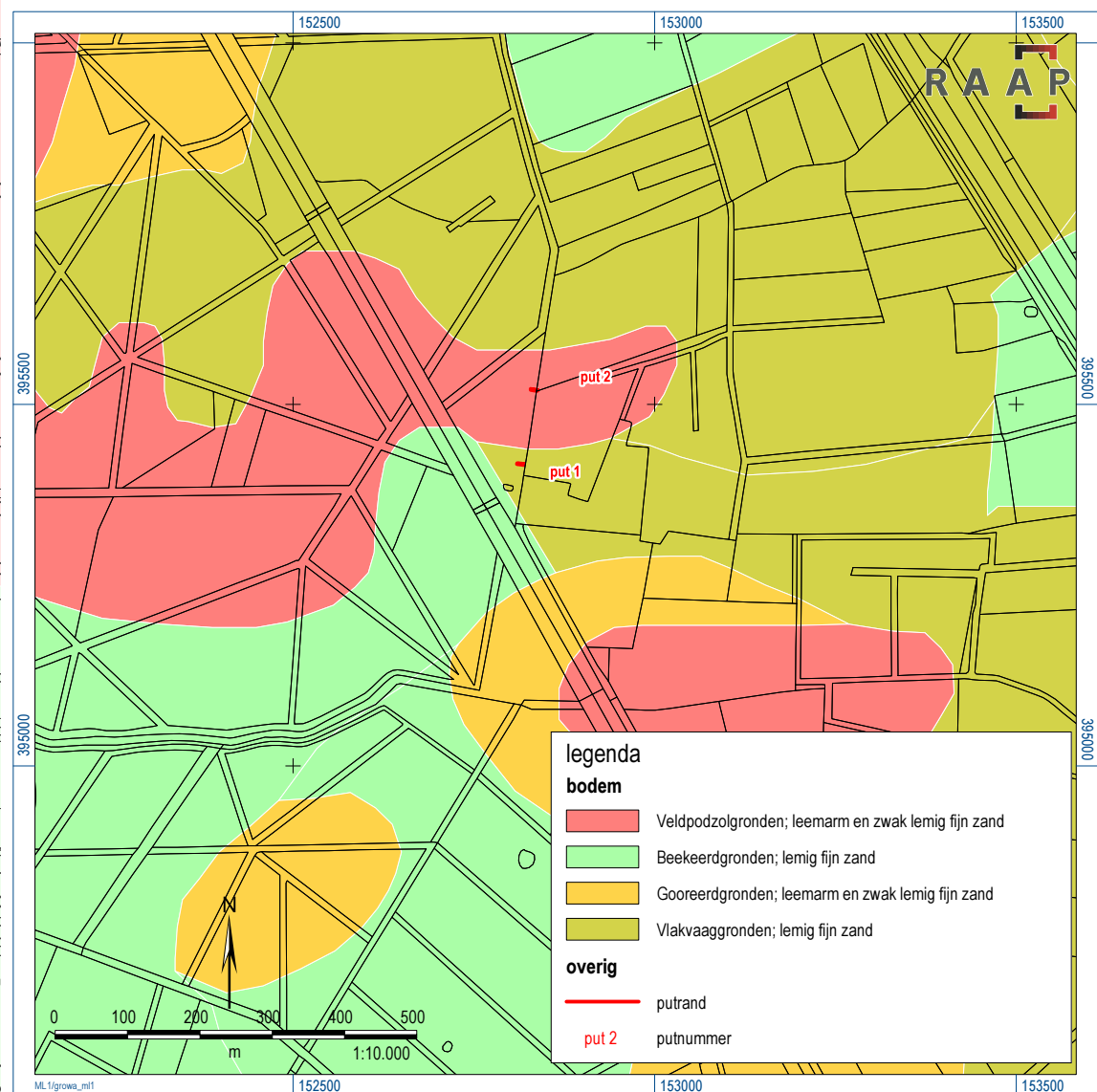


Figuur 5.1. Geomorfologische kaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).

uit zwak siltig zand. Sleuf 2 is aangelegd in een natter gebied dan sleuf 1, aangezien het grondwater zich hier 10-20 cm hoger stond.

5.2.2 Geelders

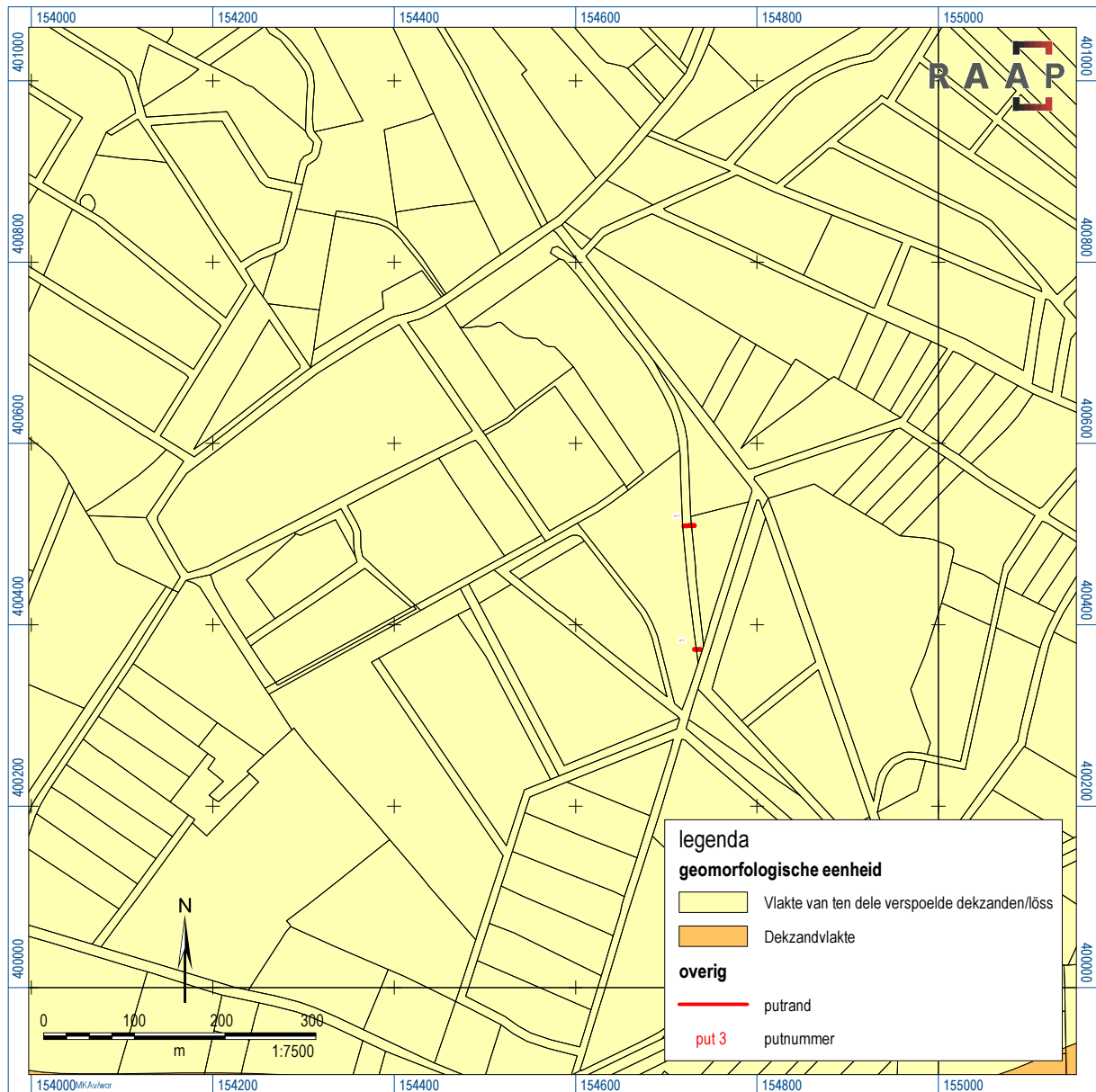
Geelders ligt op een hoogte van ongeveer 7,4 m +NAP. Dit is de gemiddelde maaiveldhoogte in dit gebied. Het laagste punt in de Geelders is 6,15 m +NAP en het hoogste punt ligt op 9,32 +NAP. Het terrein loopt vanuit het zuidoosten naar het noordwesten af. Het Speet, waar sleuven 3 en 4 zijn aangelegd, ligt in een hogere zuidoostelijke gedeelte van het gebied, op de overgang van het hogere naar het lager gelegen gebied in het noordwesten van de Geelders. Geomorfologisch gezien heeft de Geelders een typering (2M10) en is een 'vlakte van ten dele verspoelde dekzanden en löss'.



Figuur 5.2. Bodemkaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).

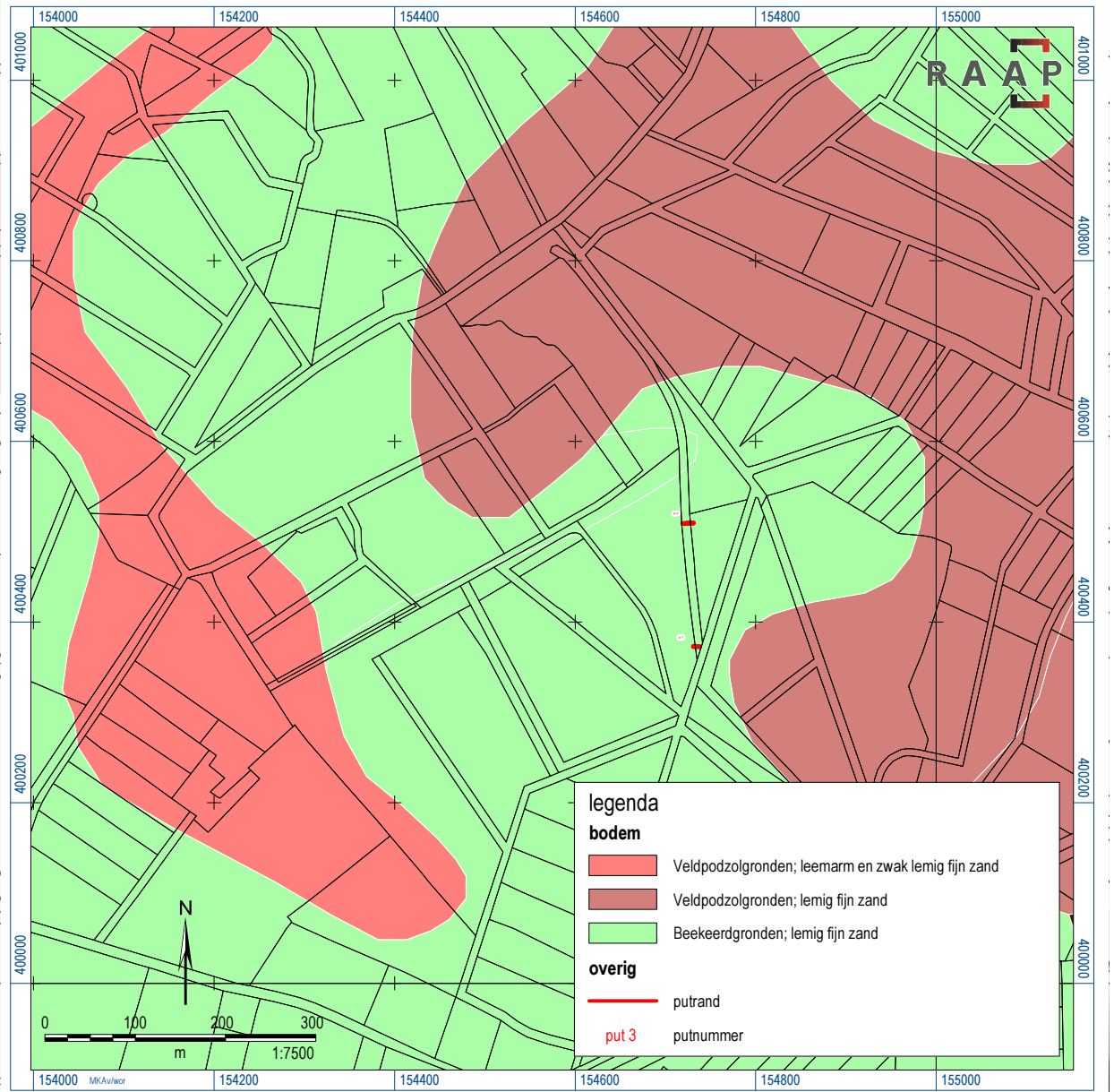
De bodem in de Geelders bestaat uit verschillende eenheden. Overwegend betreft het 'lemige fijnzandige beekeerdgronden' met daaronder een tussen 40 en 120 cm diepte beginnende laag 'oude klei' (leem) die minstens 20 cm dik is. Daarbinnen komen enkele zones met 'al dan niet lemige en fijn zandige veldpodzols' voor. Heel het gebied wordt als 'vergraven' aangegeven. Van de veldpodzolgronden is dit niet bekend. De aanwezigheid van beekeerdgronden duidt op een fluctuerende grondwaterstand. De bodem bevat een humuslaag.

Uit profielen 3 en 4 blijkt dat de bodemopbouw onder de wal deels intact is. Omdat de bodem in profiel 4 aanmerkelijk beter is bewaard dan in profiel 3, vormt dit de basis voor de beschrijving van de natuurlijke bodemopbouw. In profiel 4 is sprake van een vaaggrond (vlakvaaggrond) die is ontwikkeld in zwak siltig zand. Daarvan is de ca. 10 cm dikke A-horizont (vaal-) grijs van kleur, zeer zwak humeus en sterk gebioturbeerd. Het oppervlak is horizontaal, vrij-



Figuur 5.3. Geomorfologische kaart van De Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).

wel waterpas. Deze kenmerken wijzen erop dat ook hier, net zoals in Velder, de top van de bodem is verspit en vervolgens weer deels is gehomogeniseerd. Echter, in dit geval is dit niet alleen gebeurd door bioturbatie, maar mogelijk ook door verploeging. In profiel 3 is de A-horizont ook grotendeels bewaard, maar ziet er wel anders uit. Die is aanmerkelijk dikker (ca. 20-40 cm dik), donkerder (donkergrijs) en meer humeus. Ook is de top van deze laag meer golvend dan in profiel 4. Sleuven 3 en 4 zijn in vergelijkbare gebieden aangelegd wat grondwaterspiegel betreft. Het is dan ook niet aannemelijk dat de verschil in A-horizont onder invloed van grondwaterstand zijn opgetreden. Wellicht heeft men ter hoogte van beide sleuven een andere bodembewerking uitgevoerd, bijvoorbeeld al dan niet ploegen. In profiel 4 is onder de A-horizont de C-horizont aanwezig, waarbinnen enkele lagen zijn onderscheiden.



Figuur 5.4. Bodemkaart van De Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).

Direct onder de A-horizont bevindt zich een dunne, grillige laag van wit tot lichtgrijs, zwak siltig zand van 5-16 cm dik. Lokaal is de onderkant hiervan komvormig. Men zou dit kunnen verwarren met karresporen, maar vanwege het ontbreken van spoelbanden en compactheid is dit deel van het natuurlijk verloop van deze laag en niet ontstaan door menselijk handelen (AC-horizont). Daaronder wordt het dekzand iets geler van kleur, op een diepte van ca. 22-30 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld. Lokaal komt een dunne zandlaag voor die oranje-rood is gekleurd vanwege de opeenhoping van ijzermineralen. Deze laag ligt plaatselijk op de overgang naar een sterk zandige leemlaag, die (licht-) blauwgrijs van kleur is. Dit is op een diepte van ongeveer 40 cm beneden het oorspronkelijke maaiveld. In profiel 3 bevindt deze leemlaag zich aanmerkelijk dieper, op zo'n 75-85 cm beneden het oorspronke-

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

lijke maaiveld. De grond van het wal-greppel-systeem van De Geelders bestaat overwegend uit zwak siltig zand. In § 6.2 wordt de textuur van dit zand niet nader beschreven, tenzij het ander materiaal betreft.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

6 Archeologie

In deze paragraaf worden de profielopbouw en de resultaten van het palynologisch onderzoek en de dateringen besproken. Bij de profielopbouw wordt aandacht besteed aan het gehele wal-greppel-systeem, dat wil zeggen de wal inclusief flankerende greppels.

6.1 De Velder

De opbouw en het reliëf van de profielen in de Velderse wal is op hoofdlijn vergelijkbaar, hoewel in sleuf 1 een oudere fase (kleine greppel) is aangetroffen die in sleuf 2 ontbreekt. Op de (verspitte) A-horizont ligt een pakket uit 6 lagen van gezamenlijk 70-80 cm (profiel 1) en 80-100 cm hoog (profiel 2). De wal was aanvankelijk zo'n 3 m breed en was geflankeerd door greppels van zo'n 65 cm diep, maar de wal is 3 m uitgebreid in westelijke richting en verder opgehoogd. Daarbij is de westelijke greppel gedempt en het hele wal-greppel-systeem verbreed van 8 naar 11 tot 12 m. Omdat de opbouw in detail verschilt, worden beide profielen apart beschreven.

6.1.1 Opbouw van het wal-greppel-systeem van sleuf 1

In sleuf 1 zijn 4 fasen in het wal-greppel-systeem onderscheiden, zie kaartbijlage 1.

Fase 1: aanleg greppel

Er is een smalle, ondiepe greppel aangelegd op de plek van de latere wal. In profiel 1 is die zichtbaar als een ruim 80 cm brede en 15 cm diepe, komvormige ingraving (spoor 9000 op vlak 4). Die tekent zich op het vlak af als een greppel. Dit is de oudste markering van de grens, waar later de Velderse Wal is opgeworpen. Naast deze greppel heeft vermoedelijk een smal, laag walletje gelegen, maar daar zijn geen sporen van herkend. Fase 1 ontbreekt in sleuf 2.

Fase 1a: erosie en verval

Het kleine greppeltje werd niet of nauwelijks onderhouden en slibde dicht. Aan de basis zijn sporen van spoelbandjes herkend, wat erop wijst dat er (seizoensgewijs) water in de greppel heeft gestaan. Sporen van opschoning of uitdieping ontbreken. De greppel raakte geheel opgevuld met lichtgrijs zand.

Fase 2: aanleg eerste wal-greppel-systeem

Nadat de greppel was dichtgeslibd, werd een wal-greppel-systeem aangelegd. De afmetingen van de wal in deze fase zijn niet exact bekend, mede door de sterke bioturbatie, maar de restanten zijn ongeveer 2,2 m breed en maximaal 0,35 m hoog. De basis van de wal bestaat uit donkergrijs zand (opgebrachte A-horizont), waarop een laag bruingrijs zand is opgebracht. De wal werd geflankeerd door greppels. De oostelijke greppel lag dicht tegen de wal aan, en was

70 cm diep, komvormig en minstens 1,8 m breed. De westelijke greppel (spoor 6) ligt bijna 1 m van de wal zoals die zich in het profiel aftekent, maar vermoedelijk was dit bijna 2 m van de oorspronkelijke wal. Met ca. 82 cm ten opzichte van het toenmalige maaiveld was deze ruim 10 dieper dan de oostelijke greppel. Deze greppel was licht komvormig met een bijna vlakke bodem.

Uit de formaten van beide greppels blijkt dat de wal een volume van wel 2,5 m³ per strekkende meter had. Dit komt er op neer dat de wal afmetingen kan hebben gehad in de orde van wel 1,75 m breed en 1,5 m hoog. Bij een wal-hoogte van 1,5 m bedroeg het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem 2,25 m.

Fase 2a: erosie en verval van het eerste wal-greppel-systeem

Doordat het eerste wal-greppel-systeem niet werd onderhouden, slibden de greppels dicht. Sporen van opschoning of uitdieping ontbreken namelijk. De greppels waren aanvankelijk zo'n 75 cm diep, maar raakten grotendeels opgevuld. De westelijke greppel was geleidelijk aan 50 cm hoog opgevuld met zwart tot donkerbruin, matig tot sterk humeus, matig siltig zand. Deze vulling is bemonsterd voor zadenonderzoek en ook gescand (monster 13). Op deze vulling ligt, op de flank van de greppel, een 10-15 cm dikke laag bruingrijs zand. De oostelijke greppel was ook geleidelijk aan 15 tot 40 cm hoog opgevuld met donkergrijs, sterk humeus zand. Ook hier ligt er een dunne laag bruingrijs zand op. Deze bruingrijze laag ligt als een deken op de onderliggende laag en vormt vermoedelijk de top van de wal van fase 2. Uiteindelijk was de wal zelf nog maar slechts 35 cm hoog, zodat het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de diepste greppel nog maar net 60 cm bedroeg.

Fase 3: vergroting van het wal-greppel-systeem

Het wal-greppel-systeem was zodanig geërodeerd en vervallen dat herstel noodzakelijk werd geacht. Daarom werd de wal opgehoogd, verbreed in beide richtingen, en opnieuw geflankeerd door greppels. Zo'n 2,4 m westelijk van de nieuwe wal werd een greppel gegraven. De uitgegraven grond bestaat uit lichtblauwgrijs zand doorspekt met grote blauwgrijze leembrokken. Dit materiaal is op de oude greppel gegooid. De nieuwe greppel was bovenin met ruim 3 m erg breed, maar het diepste deel was slechts 1,1 m breed en ruim 1,0 m diep. Vermoedelijk was de greppel bovenin zo breed omdat grond voor de wal nodig was. In deze fase is de oostelijke greppel ruim 1 m in oostelijke richting verlegd. Het gehele wal-greppel-systeem is verbreed van bijna 8 m naar bijna 12 m. De nieuwe oostelijke greppel lag ook nu vrijwel tegen de wal aan en was ca. 1,1 m diep ten opzichte van het toenmalige maaiveld. Deze greppel werd goed onderhouden, want op de bodem bevond zich slechts een dunne humeuze band (5-10 cm dik).

De wal zelf werd opgehoogd met enkele lagen zand. De onderste laag bestond uit een pakket vies, lichtbruin zand van minstens 40 cm dik. Daarna is de wal over de gehele breedte een 10-15 cm dikke laag (bruin) grijs zand opgebracht. Vervolgens is de hele westelijke helft van wal, die licht afhelt, ongeveer 20 cm opgehoogd met (bruin) grijs zand doorspekt met leembrokken. Omdat deze helling ter hoogte van de oude wal een lichte dip heeft, is dit gedeelte 5-10 cm aangevuld over een breedte van 1,5 m. Het hoogste punt van de wal ligt niet in het midden

van de wal, maar ruim 1 m oostelijker. De top van de wal is dus niet vlak, maar helt onder een flauwe hoek van 8° af in westelijke richting; het westelijk uiteinde is over een breedte van 1,0 m bijna vlak. De hellingen zelf, naar de greppels, zijn juist steil (23° en 30°). Het reliëf van de wal was niet bol, maar bestond uit een vlak deel in het westen en een duidelijke verhoging in het oosten. Het vlakkere deel kon als pad worden gebruikt, en mogelijk vormde de verhoging als het ware een wal op de wal. Het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de greppels was minstens 1,9 m. Vermoedelijk was dit aanvankelijk ruim 2 m, omdat later erosie heeft plaatsgevonden en een deel van de wal in de oostelijke greppel is gezakt.

Fase 3a: erosie van het vergrote wal-greppel-systeem

De wal werd wederom niet onderhouden; er zijn althans geen sporen van onderhoud aangetroffen. Met de greppels werd op een verschillende manier omgegaan. De kleine, westelijke greppel werd niet onderhouden en slibde langzaam 20 cm dicht. De grote, oostelijke greppel werd vermoedelijk evenmin onderhouden. Hier vormde zich een 10 cm dun laagje van matig humeuze, sterk zandige leem, maar door het gewicht van de bovenliggende grond is het pakket samengeperst en was aanvankelijk dus dikker. Hier op zijn echter enkele lagen zichtbaar die de hele oostelijke flank van de wal vormen. Vermoedelijk betreft het ophogingslagen van de wal die als één pakket zijn geërodeerd en als het ware van de wal af zijn 'gegleden'. Het verval van het wal-greppel-systeem is echter niet zodanig dat de vorm van het complex sterk zijn aangetast. De wal is nog steeds bijna 80 cm hoog en de greppels zijn nog zo'n 80 cm diep; al met al een hoogteverschil van 1,6 m.

Fase 4: demping van de oostelijke greppel

De oostelijke greppel is op een gegeven moment gedempt, waardoor het dichtgeslibde pakket is samengeperst tot een 5-10 cm dikke laag van matig humeuze, donkerbruingrijze leem. Vermoedelijk heeft de demping plaatsgevonden in de 20e eeuw, toen de naastgelegen ontwateringssloot is gegraven. Deze is wat hellingshoek, breedte en diepte vergelijkbaar met zijn directe voorganger.



Figuur 6.1. Profiel van sleuf 1 door de Velderse wal.



Figuur 6.2. Profiel van sleuf 1 door de Velderse wal.

6.1.2 Grondsporen en vondsten in sleuf 1

In sleuf 1 zijn weinig archeologische sporen aangetroffen. Toen enkele ronde en ovale verkleuringen op vlakken 1 en 2 werden opgemerkt, werd gedacht dat het plantkuilen betrof, maar bij verdieping bleek dat het om dagzomende ophogingslagen van de wal gingen. Op een dieper niveau werden wel grondsporen aangetroffen. Op vlakken 4 en 5 werd, op een diepte van respectievelijk 70 en 80 cm beneden het maaiveld, een serie spitsporen herkend in de strook tussen beide greppels westelijk van de wal. Ook werden pal ten oosten van de middelste greppel (spoor 6-8 op vlak 5). De vulling van de spitsporen bestaat uit brokken podzolmateriaal vermeng met bouwvoorachtige grond.

In sleuf 1 zijn enkele vondsten gedaan. Het betreft 11 fragmenten houtskool, dat is verzameld tijdens de aanleg van het vlak en uit het profiel (M 1 t/m 7 en V 1 en 2). Het gaat meestal om zeer kleine fragmenten van minder dan 1 gram, maar vier stukken zijn aanzienlijk zwaarder (10 en 60 gram). Die zijn verzameld uit de basis van de oudste ophogingslagen van de wal. De kleine fragmenten zijn onbeduidende brokjes, maar enkele grotere brokken worden nader beschreven omdat daaruit iets over de begroeiing ter plekke kan worden afgeleid. Het betreft namelijk intacte stukken houtskool afkomstig van rondhout van maximaal 4 cm doorsnee. Op de oudste wal stonden dus struiken en/of bomen van enig formaat. Enkele stukken, zowel dunne schilfers van 4x4x1 cm als rechthoekige brokken hebben één zeer vlakke zijde die alleen kan zijn gemaakt door te zagen of hakken (V2, M2). Op één exemplaar houtskool zijn zelfs zaagsporen herkenbaar. Het betreft



Figuur 6.3. Spitsporen in sleuf 1 (vlak 4).

dus snoeihout dat rond de greppel van fase 1 groeide en ter plekke is verbrand, waarna de wal van fase 2 is opgeworpen.

6.1.3 Opbouw van het wal-greppel-systeem in sleuf 2

In sleuf 2 zijn 3 fasen in het wal-greppel-systeem onderscheiden. Fase 1 van sleuf 1 (oudste greppel) is niet herkend in sleuf 2. Mogelijk is hier nooit een greppel aangelegd, maar die kan in een later stadium ook zijn vergraven. Een groot deel van de natuurlijke A-horizont is in deze sleuf namelijk vergraven en niet bewaard gebleven.

Fase 1: aanleg van het eerste wal-greppel-systeem

De oudste fase van het walsysteem bestaat uit twee (resterende) ophogingslagen van de wal en flankerende greppels. De wal bestaat uit twee lagen. De onderste bestaat uit lichtgrijs zand, dat is opgeworpen op de natuurlijke A-horizont. Deze A-horizont is overigens in een fors deel van de sleuf vergraven. De bovenste laag van de wal bestaat uit geelgrijs zand. De afmetingen van de wal in deze fase zijn niet bekend, maar die was maximaal 3 m breed en minimaal 30 cm hoog. De oostelijke greppel lag dicht tegen de wal aan, maar door latere verbreding en verdieping zijn de afmetingen in deze fase niet te bepalen. Mogelijk was die qua formaat vergelijkbaar met de oostelijke greppel van fase 2 in sleuf 1: circa 70 cm diep en minstens 1,8 m breed. Westelijk van de wal werd ook een greppel aangelegd. De afstand tot de wal is niet te bepalen door vergraving en latere verflakking. Gezien de locatie van het hoogste punt van de latere fasen van de wal kan dit ongeveer 1 m zijn geweest. Westelijk van deze greppel is het oude maaiveld nog te reconstrueren.

Uit de formaten van beide greppels blijkt dat de wal mogelijk een volume had van ruim 2,1 m³ per strekkende meter. Dit komt neer op afmetingen in de orde van 1,5 m breed en 1,4 m hoog, vergelijkbaar met de wal (fase 2) in sleuf 1. Bij een wal-hoogte van 1,4 m bedroeg het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem ruim 2,0 m.

Fase 1a: erosie en verval van het eerste wal-greppel-systeem

Het wal-greppel-systeem werd niet onderhouden waardoor de wal geleidelijk erodeerde en de greppels dichtslibden. Door latere uitdieping is onbekend hoever de oostelijk greppel dicht was geraakt. De westelijke greppel was ongeveer 45 cm hoog dichtgeslibd met grijs gevlekt zand van de wal (oostelijke deel) en matig humeus, donkergrijs tot zwart zand van het gebied buiten het wal-greppel-complex (westelijke deel). Sporen van opschoning of uitdieping ontbreken in deze greppel. De wal was nog slechts 40 cm hoog en de greppel waren vermoedelijk beide nog maar 25 cm diep. Het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem was daardoor nog maar zo'n 65 cm.

Fase 2: vergroting van het wal-greppel-systeem

Op een gegeven moment was het wal-greppel-systeem ook hier zodanig geërodeerd en vervallen dat die werd vernieuwd. De wal werd opgehoogd en verbreed in westelijke richting tot ongeveer 11 m. Op 2,4 m westelijk van de nieuwe wal werd een greppel gegraven. Dit is exact dezelfde afstand die ook in sleuf 1 werd geconstateerd. De wal zelf werd opgehoogd en er kunnen enkele lagen in worden onderscheiden. De eerste laag ligt op de oude wal en deels op de oude greppel. Deze laag was 22-30 cm dik en bestond uit geelgrijs zand, maar in een restant van de westelijke greppel betreft het bruingrijs zand. Deze grond is afkomstig uit de nieuw uitgegraven (westelijke) en de opgeschoonde en uitgediepte (oostelijke) greppel. Van de hogere ophogingslagen is duidelijk uit welke greppel die afkomstig zijn. Op het oostelijke en westelijke deel van de wal is een 15-35 cm dik pakket opgeworpen. Dit betreft lichtgrijsgeel zand, doorspekt met brokken lemiger materiaal. Deze grond is afkomstig uit de onderste helft van de nieuwe westelijke greppel.

Vervolgens is de hele westelijke helft van wal, die licht afhelt, 10-15 cm opgehoogd. Het betreft bruingrijs zand, maar onduidelijk is of dit zand primair deze kleur had, of dat het door bodemvorming is beïnvloed. Omdat deze helling ter hoogte van de oude wal een lichte dip vertoonde, is dit gedeelte (naderhand?) 5-10 cm aangevuld over een breedte van 1,5 m. Het hoogste punt van de wal ligt tegenwoordig niet in het midden van de wal, maar ongeveer 1 m oostelijker. De top van de wal is dus niet vlak, maar helt onder een flauwe hoek van 4° af in westelijke richting; het westelijk uiteinde is over een breedte van ongeveer 1,3 m bijna vlak. De hellingen zelf, naar de greppels, zijn daarentegen juist wél steil (35° en 45°). Het reliëf van de wal was ook in deze sleuf niet bol, maar bestond uit een vlak deel in het westen en een duidelijke verhoging in het oosten. Het vlakere deel kon als pad worden gebruikt, en mogelijk vormde de verhoging als het ware een wal op de wal. De nieuwe greppel was bovenin erg breed en ruim 3 m breed, maar het diepste deel was slechts 1,8 m breed en net geen 1,0 m diep. De oostelijke greppel werd steil afgegraven en uitgediept. Die lag ook nu vrijwel tegen de wal aan en was ca. 1,6 m diep ten opzichte van het toenmalige maaiveld. Het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de diepste greppel was 2,5 m.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel



Figuur 6.4. Profiel van sleuf 2 door de Velderse wal.



Figuur 6.5. Profiel van sleuf 2 door de Velderse wal.

Uit de formaten van beide greppels blijkt dat de wal een volume van minstens $5,8 \text{ m}^3$ per strekkende meter had. Dit komt er op neer dat de wal afmetingen kan hebben gehad in de orde van wel 5,5 m breed en ruim 1,0 m hoog, wat overeenkomt met de huidige hoogte. Bij een wal-hoogte van 1,0 m bedroeg het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem vrijwel 2,5 m.

Fase 2a: erosie en beginnend verval van het vergrote wal-greppel-systeem

De greppels werden wederom niet onderhouden; er zijn althans geen sporen van onderhoud of uitdieping aangetroffen. De westelijke greppel slibde langzaam dicht met een pakket zand van zo'n 20 cm dik. De oostelijke greppel slibde snel dicht vanwege zijn forse diepte tot ruim 50 cm in het grondwater en steile helling. De greppel is opgevuld met een 60 cm dik pakket zand, dat sterk humeus is en veel houtresten bevat. De top van de natuurlijke vulling bestaat uit een 20 cm dik pakket humeus, donkerbruingrijs zand. Beide pakketten vormen één geheel, maar door de ligging boven de grondwaterspiegel is organisch materiaal in de top niet bewaard gebleven. Hier op

belandde ook zandig materiaal uit de nieuwe ophogingslagen van de wal dat nog niet was gezet en een losse pakking had. Vermoedelijk is daarnaast een deel van de wal geërodeerd en als het ware van de wal af 'gegleden'. Op de rand van de oostelijke greppel zijn enkele geërodeerde lagen in/ op de vullingslagen herkenbaar als grijze laagjes. Het verval is niet zodanig dat het formaat en de vorm van het complex zijn sterk aangetast. Zo is de wal hier nog steeds bijna 1 m hoog en zijn de greppels ongeveer 50 cm diep; al met al een hoogteverschil van 1,5 m.

Fase 3: demping van de oostelijke greppel

De oostelijke greppel is op een gegeven moment gedempt met de grond uit de nieuwe, naastgelegen ontwateringssloot. Vermoedelijk heeft dit plaatsgevonden in de 20e eeuw, toen de naastgelegen sloot is gegraven.

6.1.4 Grondsporen en vondsten in sleuf 2

In sleuf 2 zijn geen archeologische vondsten aangetroffen. Wel zijn op vlak 6 enkele verkleuringen opgetekend die vermoedelijk archeologisch zijn. Het gaat om twee kleine sporen en één groter spoor. De twee kleine sporen (sporen 10 en 11) zijn rond, bruingrijs van kleur en ongeveer 8 cm in doorsnee. Het grotere spoor (spoor 12) is ook rond, donkerbruingrijs van kleur en bevat veel plantenwortels. De sporen zijn aangetroffen juist op de oostflank van de wal, op de overgang naar de naastgelegen greppel, en liggen 25-35 cm uit elkaar. Sporen 10 en 11 waren 5-10 cm diep en zijn schuin op de flank van de wal gezet; het zouden de restanten van houten staken kunnen zijn. Spoor 12 was 25 cm diep en zou een plantkuil kunnen zijn. De sporen kunnen in een later stadium zijn ontstaan, aangezien zij min of meer halverwege de vulling van de greppel zijn aangetroffen en niet doorlopen tot op de bodem, ongeveer 65 cm dieper. Het kan echter ook om dode takken, snoeiafval of gedumpte plantkluiten gaan, die geen archeologische betekenis hebben.

6.1.5 Botanische macroresten

Drs. A. Maurer & Drs. J. van der Veen MA

Er is één zadenmonster van de Velderse Wal gescand. Dit is monster 13, afkomstig uit de afgedekt, flankerende greppel van de oudste fase van de wal (sleuf 1, 100 cm -Mv). Dit monster bevat enkele zaden van braam (*Rubus fruticosus*) en een groot aantal houtskoolfragmenten. De zaden van de bramen zijn niet verkoold en zijn zeer goed geconserveerd. Vanwege hun goede toestand betreft het vrijwel zeker recente zaden gaat die door verticaal transport in het monster terecht zijn gekomen. Een forse hoeveelheid houtskoolfragmenten was ook reeds vastgesteld in de basis van de oudste fase van de wal. Dit ondersteunt de gelijktijdigheid van de greppel en de oudste fase van de wal. Vanwege de veronderstelde datering van het materiaal en gering aantal vertegenwoordigde taxa is het monster niet geanalyseerd.

6.1.6 Pollen

Drs. A. Maurer & Drs. J. van der Veen MA

Er zijn twee pollenmonsters van de Velderse Wal gescand en geanalyseerd. Dit zijn monsters 12 en 14, die beide in sleuf 1 zijn genomen. Monster 12 is afkomstig uit de verspitte A-horizont, onder

de wal. Monster 14 is genomen uit een greppel ten westen van de oudste fase van wal, die afgedekt is geraakt tijdens de uitbreidingsfase. Per monster zijn de aantallen en percentages van alle aangetroffen taxa opgenomen. De aangetroffen taxa vertegenwoordigen zowel planten uit culturele context als uit de natuurlijke vegetatie. Hieronder volgt een beschrijving van de aangetroffen botanische resten, waarbij informatie wordt gegeven over interpretatie omtrent het natuurlijke landschap en ecologie.

Monster 12

Monster 12 bevat een grote diversiteit aan taxa. Het monster wordt gedomineerd door boompollen (88,7%) waaronder Els (*Alnus*, 63,3%), Hazelaar (*Corylus avellana*, 12,5%), Eik (*Quercus*, 4,5%), Iep (*Ulmus*, 3,4%) en Linde (*Tilia*, 2,2%). Tevens zijn er kleine aantallen pollen van Berk (*Betula*, 1,3%), Den (*Pinus sylvestris*, 0,2%), Beuk (*Fagus sylvestris*, 0,4%) en Haagbeuk (*Carpinus betulus*, 0,9%). Op basis van de oppervlaktestructuur van het stuifmeel, kunnen de pollen van Linde worden gedetermineerd als Kleinbladige linde (*Tilia cordata*). Het hoge percentage boompollen is een sterke indicatie voor de aanwezigheid van bos. Groenman van Waateringe (1986) toonde middels experimenteel palynologisch onderzoek aan dat de verhouding van boompollen ten opzichte van kruidpollen gebruikt kan worden om de openheid van het landschap te bepalen. Uit haar pollenonderzoek aan recente vegetaties bleek dat er sprake is van een open landschap wanneer de boompollen minder dan 25% van de totale pollensom besloegen. Boompollenpercentages tussen de 25 en 55% wijzen op de aanwezigheid van een open bos of een bosrandsituatie. Wanneer de boompollenwaarden boven de 55% uitkomen, is er sprake van een bos. Een boompollenpercentage van bijna 89% kan derhalve worden geïnterpreteerd als bos. Overigens betekent het hoge percentage stuifmeelkorrels van Els niet automatisch dat deze soort in het bos domineert. Vrijwel alle bomen zijn windbestuivers en produceren relatief grote hoeveelheden stuifmeel. Het aantal verschilt echter van soort tot soort. Van Els is bekend dat deze in het bovenste segment van de pollenproductie zit en dus vaak ook de pollenassemblages domineert. Dit neemt niet weg dat Els waarschijnlijk lokaal sterk vertegenwoordigt was. Els kwam vermoedelijk voor op iets nattere standplaatsen nabij watergangen terwijl boomsoorten zoals Eik, Linde, Hazelaar, Beuk en Haagbeuk op de hogere, drogere gronden stonden.

De stuifmeelkorrels van Bijvoet (*Artemisia*, 0,2%), Ganzevoetachtigen (*Chenopodiaceae*, 0,4%), Weegbree (*Plantago*, 0,2%) en Brandnetel (*Urtica*, 0,2%) zijn aanwijzingen voor menselijke activiteiten in de directe omgeving. Dit zijn typische planten van ruigten. Deze ruigten komen voor op open plekken in bossen of aan bosranden waar houtkap heeft plaatsgevonden. Het hoogste percentage stuifmeelkorrels van taxa uit de kruidlaag is afkomstig van Grassen (*Poaceae*, 5,4%) gevolgd door Struikheide (*Calluna vulgaris*, 2,2%). Bepaalde grassen (bijvoorbeeld Bochtige smele en Pijpenstrootje) komen op zandgronden samen met Struikheide voor aan bosranden of op open plekken (kapvlakten) in bossen. Het is goed voorstelbaar dat de aangetroffen stuifmeelkorrels afkomstig zijn van een combinatie van deze soorten.

Naast bos en bosrand/kapvlakten is een derde component waarneembaar in de pollenassemblage, namelijk akkerbouw. Het monster bevat een drietal stuifmeelkorrels van granen waarvan twee konden worden gedetermineerd als stuifmeel van Rogge (*Secale cereale*, 0,4%). Rogge is

de enige graansoort die aan windbestuiving doet, alle andere graansoorten zijn zelfbestuivers. Derhalve heeft het stuifmeel van Rogge een grote actieradius en kan ver van de akker in het bodemarchief terecht komen. De vondst van een tweetal stuifmeelkorrels van Korenbloem (*Centaurea cyanus*, 0,4%) verschaft meer informatie over de aanwezigheid van akkerbouw in de nabije omgeving van de wal. Korenbloem wordt door insecten bestoven (entogamie). Door deze gerichte bestuiving hoeft zij minder stuifmeelkorrels te produceren. De actieradius van de stuifmeelkorrels is ook veel minder groot dan bijvoorbeeld die van Rogge. De stuifmeelkorrels van Korenbloem hebben derhalve hoogst waarschijnlijk een lokale herkomst.

Op het eerste gezicht wijst het lage percentage niet-boompollen erop dat het bos Velder binnen een veel groter bosgebied lag, Toch is dit vermoedelijk niet het geval. Bomen produceren namelijk meer pollen dan bijvoorbeeld kruiden en grassen, waardoor die overgerepresenteerd zijn. Er is een duidelijk signaal voor de aanwezigheid van heide en gras, zodat er ook heide en grasland in de nabije omgeving heeft gegroeid. Het is wel goed voorstelbaar dat een akker met Rogge binnen enkele kilometers van de Velderse wal aanwezig was.

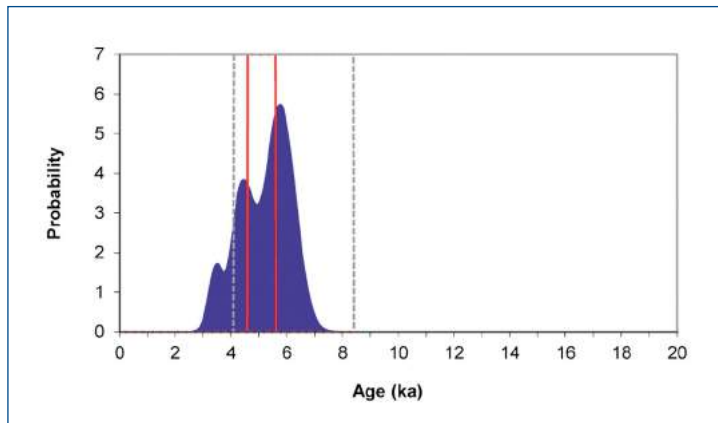
Monster 14

Monster 14 is afkomstig uit een greppelvulling gelegen naast de wal waaruit monster 12 afkomstig is. Deze greppel is jonger dan de laag waaruit monster 12 afkomstig is. De pollenassemblage van monster 14 vertoont een scherpe daling van het aantal boompollen ten opzicht van monster 12. Monster 14 bevat een boompollen percentage van 23,3% terwijl monster 12 een boompollen percentage van bijna 89% kende.

Afgaande op de resultaten van het eerder genoemde onderzoek van Groenman-Van Waateringe (1986) hebben we hier te maken met de overgang van bosrand naar open landschap. Het pollenpercentage van Els is sterk gekelderde van 60% naar 7,1%. Ook het aandeel Hazelaar is sterk afgenomen. Verder zijn er geen stuifmeelkorrels van Linde, Beuk en Haagbeuk meer aangetroffen.

Bij de taxa uit de kruidlaag valt op dat het percentage Grassen meer dan de helft van de totale pollensom beslaat (56,1%). Ook het percentage Struikheide is sterk toegenomen (3,5%). Theoretisch zouden de stuifmeelkorrels van de grassen afkomstig kunnen zijn van Riet (*Phragmites australis*). Echter, gelet op het voorkomen van weidesoorten zoals Smalle weegbree (*Plantago lanceolata*, 1,3%), Klaver (*Trifolium*, 0,2%) en diverse planten uit de Compositiefamilie (*Asteraceae*, 6,3%), is het waarschijnlijker dat zich in de directe omgeving een graslandvegetatie heeft ontwikkeld.

Het eerder aangetroffen signaal van akkers in de omgeving van de wal wordt bevestigd in de resultaten van monster 14. Het monster bevat een tiental stuifmeelkorrels van Granen (*Cerealia*, 2,2%) en een tweetal stuifmeelkorrels van Korenbloem (0,4%). Dit betekent een toename van het akkersignaal. Dat de greppel zelf een vochtig milieu kende, blijkt uit de aanwezigheid van stuifmeelkorrels van Dotterbloem (*Caltha palustris*, 0,2%) en Egelskop (*Sparganium*, 0,2%).



Figuur 6.6. Uitslag van het OSL-onderzoek.

6.1.7 Dateringen

Van de Velderse Wal is OSL-onderzoek en ¹⁴C-onderzoek uitgevoerd.

OSL-onderzoek

Voor het OSL-onderzoek is een monster uit de top van de verspitte, natuurlijke bodem onder de wal (A-horizont) opgestuurd (monster 9). Dit monster is uitgekozen omdat zich er geen leembrokken in bevinden. Leem is immers resistenter voor erosie en verbrokkeling dan zand, waardoor de kans op een te oude datering groter is. Ondanks deze keuze is de datering onbetrouwbaar. De datering is namelijk aanzienlijk ouder dan de Late Middeleeuwen, en valt in de fase van de Prehistorie dat de eerste boerengemeenschappen Brabant gaan bewonen (Midden Neolithicum; 5.100 ± 500 jaar). Omdat het monster van een antropogeen aardwerk is genomen, betekent dit dat de datering te oud is doordat de kwartskorrels onvoldoende aan zonlicht zijn blootgesteld toen de wal is opgeworpen. Dit kan komen doordat de grond onvoldoende is verbrokken alvorens de wal is opgeworpen en snel afgedekt zijn geraakt.

¹⁴C-onderzoek

Het houtskool dateert middels ¹⁴C-onderzoek in de Late Middeleeuwen B (Poznan: order 9385/15). De uitkomsten van de drie dateringen liggen vlak bij elkaar en vallen alle binnen de periode 650-705 BP, wat overeenkomt met 1259-1395 na Chr. Hun stratigrafische positie en bewerkingsporen wijzen erop dat ze afkomstig zijn van struiken en/of bomen die gelijktijdig zijn gekapt. Dit is overeenkomstig de verwachte datering naar aanleiding van het archivalisch onderzoek (§ 2.2.2).

De uitslag per monster is als volgt:

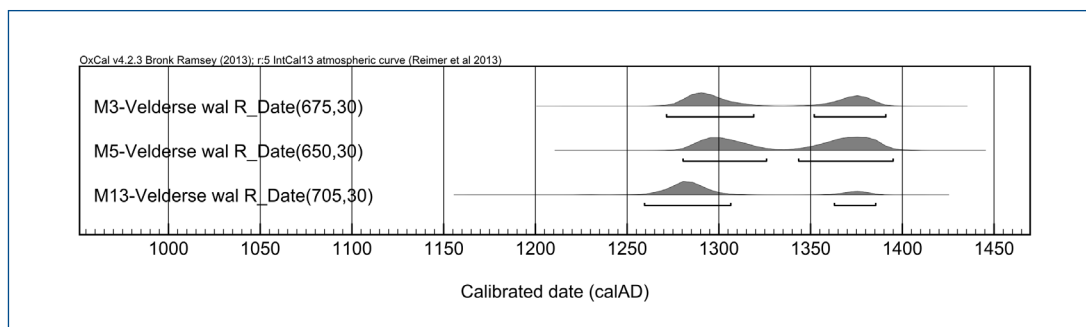
- M3 (Poz-69584): 675 ± 30 BP
 - 68.2% waarschijnlijkheid:
 - 1280-1303 AD (42.4%)
 - 1366-1383 AD (25.8%)
 - 95.4% waarschijnlijkheid:
 - 1271-1319 AD (56.5%)
 - 1352-1391 AD (38.9%)

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

- M5 (Poz-69585): 650 ± 30 BP
68.2% waarschijnlijkheid:
1289-1310 AD (29.6%)
1360-1387 AD (38.6%)
95.4% waarschijnlijkheid:
1280-1326 AD (43.5%)
1343-1395 AD (51.9%)
- M13 (Poz-69586): 705 ± 30 BP
68.2% waarschijnlijkheid: 1269-1295 AD
95.4% waarschijnlijkheid:
1259-1306 AD (81,7%)
1363-1385 AD (13,7%)



Figuur 6.7. Uitslag van het ^{14}C -onderzoek.

6.1.8 Tijdsdiepte

Het is onbekend wat de tijdsduur is van de aanleg van het gehele complete wal-greppel-systeem zoals het tegenwoordig bekend is. Er zijn namelijk geen vondsten aangetroffen, en uit de dateringen blijkt dat de in aanleg al bijna 100 jaar tijdsdiepte zou kunnen bevinden, hoewel dit onwaarschijnlijk is. Wellicht kan de bodemvorming in het profiel een aanwijzingen geven voor de tijdsdiepte. Er zijn diverse lagen onderscheiden, die geelgrijs, bruin tot donkergrijs van kleur zijn. Deze kleurverschillen wijzen erop dat er geringe bodemvorming heeft plaatsgevonden na de opwerping van het gehele walsysteem. Dit geeft aan dat de tijd tussen de afzonderlijke fasen relatief beperkt was, en ook op een relatief geringe ouderdom van het complex als geheel. Bij een hoge ouderdom van het gehele complex (duizend jaar) zou een meer homogeen profiel worden verwacht, waarin tot aanmerkelijke diepte één bodemtype (vermoedelijk een veld- of haarpodzol) was ontstaan. De ontwikkeling van een micropodzol in de top van profiel 2 wijst erop dat de wal in zijn huidige conditie al enige tijd (pakweg minstens een eeuw) bestaat. De staat waarin het wal-greppel-systeem verkeert en de zichtbare hoogteverschillen geven aan dat het verval na de laatste herstelwerkzaamheden relatief gering was, wat op een beperkte tijdsduur wijst.

6.2 Geelders

De opbouw en het reliëf van de profielen van de wal in De Geelders is op hoofdlijn vergelijkbaar. Het enige markante verschil is dat bij de oudste fase van de wal in sleuf 3 een greppel was, terwijl die in sleuf 4 ontbrak. Eventuele greppels kunnen natuurlijk zijn verdwenen door latere vergravingen. De wal is tegenwoordig 70-85 cm (profiel 3) en 60-80 cm dik (profiel 4). De oudste wal was aanvankelijk maximaal zo'n 2,4 m breed en aan één of beide geflankeerd door ca. 70 cm diepe greppels. Net als bij de Velderse wal, is ook hier de wal uitgebreid in westelijke richting (zo'n 2,5 m) en verder opgehoogd. Daarbij is de westelijke greppel – indien aanwezig – gedempt en het hele wal-greppel-systeem verbreed van zo'n 6 naar 11 m; waar die ontbreekt vond verbreding van ruim 5,5 naar ruim 9 m. Omdat de opbouw op detail verschilt, worden ook sleuven 3 en 4 beide profielen apart beschreven.

6.2.1 Opbouw van het wal-greppel-systeem in sleuf 3

In sleuf 3 zijn 3 fasen in het wal-greppel-systeem onderscheiden.

Fase 1: aanleg van het eerste wal-greppel-systeem

Tijdens de aanleg van het eerste wal-greppel-systeem werd een wal opgeworpen met aan één of twee zijden greppels. Deze wal is 55 cm hoog bewaard. Dit deel bestaat uit (bruin-) grijs en (geel-) grijs zand. Op de oostelijke helft is nog een zwakke gelaagdheid zichtbaar in dit pakket, ondanks de forse bioturbatie. De wal werd geflankeerd door greppels, die strak tegen de wal aan lagen. De oostelijke greppel was ongeveer 85 cm diep en 2,4 m breed. De greppel westelijk van de wal was 65 cm diep en 0,9 m breed. Op basis van de bewaarde delen van de wal zelf en de greppels is de wal te reconstrueren. Uit de formaten van beide greppels blijkt dat de wal een volume had van ongeveer 2,0 m³ per strekkende meter. Bij een breedte van 2,0 m komt dit neer op een hoogte van 1,1 m. Bij een wal-hoogte van 1,1 m bedroeg het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem ongeveer 1,95 m.

Fase 1a: erosie en verval van het eerste wal-greppel-systeem

De wal en beide greppels zijn niet onderhouden; sporen van opschoning of uitdieping zijn niet herkend in de greppels. Daardoor vond erosie van de wal en dichtslibbing van de greppels plaats. De vulling van de oostelijk greppel bestaat uit homogeen, donkergrijs, matig humeus zand. Op de helling naar de wal bestaat de vulling uit zwak humeus materiaal, en is doorspekt met brokken van een gebroken podzol. Dit is geërodeerd materiaal van de wal dat geleidelijk in de greppel is beland. De vulling van de westelijk greppel bestaat uit 2 lagen. In de hoeken van deze greppel liggen dunne bandjes van lichtgeelgrijs zand, die kort na de aanleg van de helling af zijn gespoeld. De bulk van de vulling betreft homogeen, donkerbruingrijs, matig humeus zand. Na verloop van tijd waren de greppels nog maar 40-50 cm diep. Het hoogteverschil binnen het wal-greppel-systeem was nu nog ongeveer 1,0 m. Door latere uitdieping van de oostelijke greppels is dit verschil niet precies te bepalen.

Fase 2: vergroting van het wal-greppel-systeem

Na verloop van tijd werd de wal opgehoogd en verbreed in westelijke richting. De westelijke greppel werd gedempt en 3,0 m verplaatst naar het westen, en de oostelijke greppel werd uitgegraven maar daarbij een halve meter in oostelijke richting verplaatst. Het gehele wal-greppel-systeem was aanvankelijk erg smal (ongeveer 6 m), maar werd verbreed naar 10 m. De wal zelf werd opgehoogd en in de ophoging kunnen enkele lagen worden onderscheiden. De eerste laag ligt op de oude wal en deels op de oostelijke greppel. Deze laag was 25-30 cm dik en bestond uit (grijs-) bruin, zwak siltig zand. Daarop is een 20-25 cm dik pakket geel zand met leembrokken opgebracht. De top van de wal bestaat uit een dunne laag grijsbruin zand, die als een micropodzol kan worden beschouwd. Al deze grond is aanvankelijk op de wal opgeworpen, maar door latere erosie gedeeltelijk in de oostelijke greppel terecht gekomen. De grond is afkomstig uit deze greppel; die is 2,2 m breed, komvormig en ondiep: slechts 65 cm. Het restant van de oude westelijke greppel is gedempt met een heterogeen pakket, bestaande uit geelgrijs, lichtgrijs en roesthoudend oranjebruin zand. Deze grond is afkomstig uit de nieuwe westelijke greppel. De vorm lijkt veel op de oostelijke greppel en is ook ongeveer 2,2 m breed, komvormig en 1,1 m diep; het diepste deel was slechts ruim 1,0 m breed en had steile hellingen. De laag grijsbruin zand, dat de top van de wal vormt, dekt ook de ophogingslagen van de oude oostelijke greppel af. De hele westelijke helft van wal helt licht af en vertoont op de grens van de oude wal en de oostelijke greppel een lichte dip. Het hoogste punt van de wal ligt tegenwoordig niet in het midden van de wal, maar ruim 1 m oostelijker. De top van de wal is dus niet vlak, maar helt onder een lichte hoek van 10° af in westelijke richting; het westelijk uiteinde is over een breedte van 0,6 m bijna vlak. De hellingen naar de greppels zijn juist erg steil (30° en 35°). Het reliëf van de wal in de Geelders was niet bol, maar bestond uit een vlak deel in het westen en een duidelijke verhoging in het oosten. Het vlakkere deel kon als pad worden gebruikt, en mogelijk vormde de verhoging als het ware een wal op de wal. Men kan zich afvragen in hoeverre dit de oorspronkelijke aanleg weerspiegelt. Het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de diepste greppel was minstens 2,0 m.

Fase 2a: erosie en beginnend verval van het vergrote wal-greppel-systeem

De wal en beide greppels werden ook hier niet onderhouden en de twee greppels slibden langzaam dicht. In de oostelijke greppel belandde een 20 cm dikke laag matig humeus, donkergrijs zandig materiaal. De westelijke raakte bijna voor de helft opgevuld, deels met zand van de wal. De opvulling ging hier sneller vanwege zijn diepte, tot enkele decimeters in het grondwater. De greppel is aan de basis opgevuld met een ruim 40 cm dik pakket zwak siltig, matig humeus zand, waarvan het onderste deel sterk humeus en licht venig is. Beide pakketten vormen één geheel, maar door de ligging boven de grondwaterspiegel is organisch materiaal in de top niet bewaard gebleven. De basis van deze vulling is bemonsterd voor zadenonderzoek en ook gescand (monster 28).

Het verval van de wal in De Geelders beperkt zich in deze fase vooral tot de opslibbing van de greppels. De wal is weinig aangetast: de wal is nog steeds ruim 90 cm hoog en de greppels zijn nog ruim 40 tot 55 cm diep; al met al een hoogteverschil van 1,3 tot bijna 1,5 m.

Fase 3: beperkte aantasting van de oostelijke greppel

In de 20e eeuw, vermoedelijk in de jaren 1930, is een heel stelsel van rabatten in De Geelders aangelegd. Die moesten de afwatering van het gebied verbeteren. Eén rabat van ruim 50 cm diep doorsnijdt de flank van de oostelijke greppel. Het maaiveld oostelijk van deze rabat is daarbij ongeveer 20 cm opgehoogd.



Figuur 6.8. Profiel van sleuf 3 door de wal in De Geelders.



Figuur 6.9. Profiel van sleuf 3 door de wal in De Geelders.



Figuur 6.10. Spitsporen in het midden van sleuf 3 (vlak 4). Links en rechts tekenen de greppels zich af.

6.2.2 Grondsporen en vondsten in sleuf 3

In sleuf 3 zijn weinig archeologische sporen aangetroffen en er zijn geen vondsten aanwezig. Op vlak 4 werden spitsporen herkend aan weerszijden van de oude oostelijke greppel. De vulling van de spitsporen bestaat uit grijs, bouwvoor-achtig materiaal.

6.2.3 Opbouw van het wal-greppel-systeem in sleuf 4

In sleuf 4 zijn 2 fasen in het wal-greppel-systeem onderscheiden.

Fase 1: aanleg van het eerste wal-greppel-systeem

Het wal-greppel-systeem in sleuf 4 bestond uit een wal geflankeerd door greppels en was ongeveer 8 m breed. De wal bestaat uit enkele lagen. Aan de basis, direct op de natuurlijke A-horizont, liggen twee dunne laagjes (licht-) grijs zand die in de richting van de greppels geleidelijk aan dikker worden tot maximaal 30 cm. Hier ligt een pakket op dat meerdere kleuren heeft. Tegen de greppels aan is dit pakket grijs (bruin) geel van kleur over een breedte van 1,0 tot 1,5 m, en het tussenliggende deel bestaat uit vies, geel zand. In totaal is dit pakket nog 50-55 cm dik. De randzone van deze wal is nadien van kleur veranderd onder invloed van bioturbatie en bodemvorming.

Pal ten westen van dit wallepje is een greppel gelegen, maar daar zijn geen sporen meer van aanwezig, aangezien die bij de aanleg van een jongere greppel (zie fase 2) is verdwenen. De greppel is dan kleiner geweest dan de huidige greppel, die in aanleg ongeveer 2,4 m breed en 70 cm diep was. Pal oostelijk van de wal is ook een greppel aangelegd. Die was in aanleg bijna 85 cm diep en ongeveer 2,5 m breed. De oostelijke greppel heeft een getrap profiel, wat erop wijst dat deze greppel regelmatig is meerdere malen fors is opgeschoond en/of uitgediept. Wellicht markeren de 'treden' in het profiel oudere fasen van deze greppel, gelegen op 60 en 70 cm beneden het toenmalige maaiveld. De wal is aanvankelijk zeer waarschijnlijk hoger geweest en tengevolge van slecht onderhoud geërodeerd en vervlakt. Vanwege de latere uitdiepingen kan het volume grond uit beide greppels niet goed worden berekend, maar bedraagt vermoedelijk tussen 1,5 m³ en 2,0 m³ per strekkende meter. Bij een breedte van 4,0 m was de wal 50 tot maximaal 75 cm hoog. Bij

een diepte van 70 cm van de diepste greppel bedroeg het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem 1,20 tot 1,45 m.

Fase 1a: erosie en verval van het eerste wal-greppel-systeem

Zoals reeds gezegd, heeft de oostelijke greppel een getrapt profiel, wat erop wijst dat die meerdere malen fors is opgeschoond en/of uitgediept. Desondanks zijn ze toch dichtgeslibd na verloop van tijd, met geërodeerd materiaal van de wal. De vulling van de oostelijk greppel bestaat aan de basis uit homogeen, donkergrijs, matig humeus zand. Op de helling naar de wal bestaat de vulling uit grijs zand. De vulling van de westelijk greppel bestaat uit homogeen, zwart tot donkergrijs, matig humeus zand. De top is iets lichter en minder humeus, maar vormt feitelijk hetzelfde pakket. De greppels zijn in fase 2 volledig uitgediept, waardoor de originele vullingslagen niet bewaard zijn. Het hoogteverschil binnen het wal-greppel-systeem was in elk geval fors minder geworden en was vermoedelijk nog ongeveer 1,0 m.

Fase 2: vergroting van het wal-greppel-systeem

Het hele wal-greppel-systeem werd iets uitgebreid. Beide greppels werden uitgediept en verbreed, en de wal werd iets opgehoogd. Het gehele systeem is iets verbreed: van ongeveer 8 m naar 8,5 m. In de ophoging kunnen enkele lagen worden onderscheiden, maar vermoedelijk is dit (gedeeltelijk) veroorzaakt door latere bodemvorming. De bulk van het vernieuwde deel van het wallichaam bestaat uit vies, lichtbruingeel tot bruingrijs zand. Dit pakket is veelal 20 cm dik, maar op de oostelijke flank van de oude wal is dit pakket 80 cm dik. De top van dit pakket bestaat uit een 5-15 cm dikke laag bruingrijs zand met een paarse schijn. Dit is het dikste rond het midden van de wal, waar het als het ware een dip in de wal opvult. Direct aan het maaiveld bestaat de wal uit een band donkergrijs humeus zand (A-horizont). De fijne gelaagdheid in de top van het ophogingspakket kan als een micropodzol worden beschouwd. De opgeworpen grond is afkomstig uit de uitgediepte greppels, waar (lichtbruin) geel, zwak siltig zand en een geringe hoeveelheid blauwgrijze, stek zandige leem is gewonnen. De kleur en mate van organische stof zijn veranderd onder invloed van bodemvormende processen. De westelijke greppel is 1,8 m breed, komvormig en zo'n 60 cm diep. De oostelijke greppel is ongeveer 2,0 m breed en 65 cm diep.

De wal is niet ééntoppig. De hele westelijke helft van de wal helt licht af en heeft rond het midden een lichte dip. Het hoogste punt van de wal ligt tegenwoordig niet in het midden van de wal, maar bijna een halve meter oostelijker. De oostelijke helft van de wal is duidelijk hoger, ongeveer 2 m breed en 30 cm hoog. Het reliëf van de wal is dus niet bol, maar helt onder een lichte hoek van 10° af in westelijke richting. De hellingen zelf, naar de greppels, zijn daarentegen juist steil (30° en 35°). De wal bestond ook hier uit een vlak deel in het westen van 1,9 m breed en een duidelijke verhoging in het oosten. Het vlakkere deel kon als pad worden gebruikt, en mogelijk vormde de verhoging als het ware een wal op de wal. Het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de diepste greppel was minstens 1,95 m.

Fase 2a: erosie en beginnend verval van het vergrote wal-greppel-systeem

Beide greppels werden niet onderhouden en slibden langzaam dicht. De oostelijke greppel is in het midden opgevuld met een 25 cm dikke laag matig humeus, donkergrijs zandig materiaal, terwijl

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

in het westelijke deel belandde bruingrijs gevlekt zand, afkomstig van de wal. De westelijke greppel is opgevuld met een 40 cm dik pakket matig humeus zand, waarvan het onderste deel sterk humeus is. De basis van deze vulling is bemonsterd voor zadenonderzoek en ook gescand (monster 30). Ook op de hele flank naar de wal tekent zich een 20 cm dikke laag donkergrijs, humeus zand af. Dit is (gedeeltelijk) geërodeerd materiaal van de wal.



Figuur 6.11. Profiel van sleuf 4 door de wal in De Geelders.



Figuur 6.12. Profiel van sleuf 4 door de wal in De Geelders.

Het verval van het wal-greppel-systeem is vooral beperkt tot de opslibbing van de greppels. De wal is weinig aangetast: die is nog steeds 80 cm hoog en de greppels zijn nog 10 tot 40 cm diep; vooral de westelijke greppel is grotendeels dicht geraakt. Al met al is het hoogteverschil 1,0 tot 1,25 m.

Fase 3: beperkte aantasting van de oostelijke greppel

De aanleg van rabatten in De Geelders heeft het wal-greppel-systeem ter hoogte van sleuf 4 nauwelijks aangetast, want het wordt door geen enkele rabat doorsneden. Wel is door de aanleg van de rabatten het maaiveld buiten het systeem 25 tot 30 cm opgehoogd.

6.2.4 Grondsporen en vondsten

Er zijn geen grondsporen en vondsten aangetroffen in sleuf 4.

6.2.5 Botanische macroresten

Drs. A. Maurer & Drs. J. van der Veen MA

Er zijn twee zadenmonsters van de Geelders gescand. De monsters zijn genomen uit de basis van de bestaande, openliggende greppel langs de wal (monster 28 uit sleuf 4 en monster 30 uit sleuf 3). Beide monsters bevatten tientallen zaden van braam. Daarnaast zijn er ook enkele onverkoelde vruchten van zegges (*Carex spp.*) en berk (*Betula spp.*) aangetroffen in monster 30. Het betreft vermoedelijk moderne contaminatie. Een eerste aanwijzing hiervoor is de plek van monsternamen, op slechts 35 en 50 cm -Mv. Tevens zijn veel wortelfragmenten in de monsters aanwezig. Daarnaast blijft het vlies van berkenvruchten alleen onder uitzonderlijke omstandigheden goed geconserveerd, zoals in veenlagen. De berkenvruchten uit monster 30 zijn verdacht perfect geconserveerd. Verder bevatten beide monsters een klein aantal (<5) houtskoolfragmenten.

6.2.6 Pollen

Drs. A. Maurer & Drs. J. van der Veen MA

Er zijn twee pollenmonsters van de Geelders gescand. Dit zijn monsters 29 en 32, beide afkomstig uit sleuf 3. Monster 29 is afkomstig uit de greppel aan de binnenzijde van het walcomplex. Monster 32 is genomen uit een greppel die afgedekt is geraakt tijdens de uitbreiding van de wal.

Monster 29

Het monster uit de openliggende greppel (monster 29) is rijk aan goed geconserveerde palynologische resten en vertoont enige gelijkenissen met de greppel bij de Velderse wal. Het wordt gedomineerd door stuifmeelkorrels van den en grassen. Allereerst is het percentage boompollen relatief hoog (55,2%). Ongeveer de helft hiervan is afkomstig van de Den (25,6%). Hoge waarden voor Den kunnen tweërlei worden geïnterpreteerd. Enerzijds kan er sprake zijn geweest van aanwezigheid van Grove den ter plaatse, anderzijds kan er sprake zijn geweest van een open landschap waarin de stuifmeelkorrels van Den zich via de wind massaal konden verspreiden. Stuifmeelkorrels van den hebben namelijk luchtzakken die ervoor zorgen dat de pollen vele kilometers van de oorsprong via de lucht worden getransporteerd. In dit geval lijkt het erop dat lokaal dennen aanwezig waren die tezamen met Els, Eik, Berk, Wilg en Hazelaar het bosbestand vormden.

In de kruidlaag zijn stuifmeelkorrels van Grassen wederom goed vertegenwoordigd (32%). Daarnaast zijn ook stuifmeelkorrels van Composieten (4%), Klaver (0,8%), Zuring (1,6%) en Struikheide (2,4%) aangetroffen. Dit zijn aanwijzingen voor het relatief open karakter van het bos. Ook de vondsten van enkele stuifmeelkorrels van Granen (2,4%) zijn aanwijzingen voor de verbouw van graan in de nabije omgeving. Aangezien de pollendisversie van graan (met uitzondering van Rogge) beperkt is, werd het graan hoogst waarschijnlijk binnen enkele kilometers van het walcomplex verbouwd.

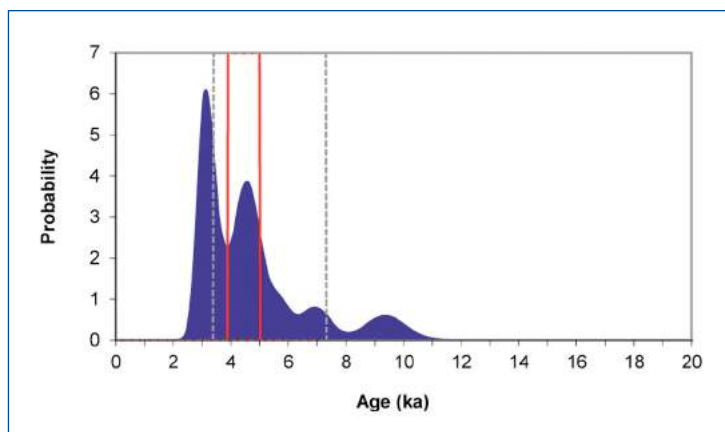
Dat het milieu in de greppel waaruit monster 29 enigszins vochtig was, kan worden vastgesteld aan de hand van een enkele stuifmeelkorrel van Lisodde (*Typha latifolia*-type) en diverse sporen van Niervarens (*Dryopteris*-type, 4,8%). Ook in dit opzicht vertonen de palynologische monsters uit de Velderse Wal en Geelders gelijkenissen.

Monster 32

Monster 32 bleek slechts één slecht geconserveerde stuifmeelkorrel te bevatten. Mogelijk was de mate van oxidatie of uitspoeling in dit deel van het wallencomplex groter. Deze processen zijn verantwoordelijk voor de afbraak van palynologisch materiaal. Derhalve is dit monster niet geanalyseerd.

6.2.7 Dateringen

Van de Geelders is OSL-onderzoek uitgevoerd. Daarvoor is een monster uit de basis van de wal opgestuurd (monster 22). Dit monster is uitgekozen omdat zich er geen leembrokken in bevinden. Helaas is ook deze datering onbetrouwbaar. De datering is namelijk aanzienlijk ouder dan de Late Middeleeuwen, en valt in de Prehistorie (Laat Neolithicum; 4.400 ± 600 jaar). Ook hier kan de datering te oud uit zijn gevallen doordat de kwartskorrels onvoldoende aan zonlicht zijn blootgesteld toen de wal is opgeworpen. Dit kan komen doordat de grond onvoldoende is verbrokken alvorens de wal is opgeworpen en snel afgedekt zijn geraakt.



Figuur 6.13. Uitslag van het OSL-onderzoek van de Geelders.

6.2.8 Tijdsdiepte

Ook van het wal-greppel-systeem in de Geelders is onbekend wat de tijdsdiepte tussen de aanleg van de eerste en laatste fase. Er zijn immers geen vondsten aangetroffen en de datering is niet betrouwbaar. De bodemvorming in het profiel kan enige aanwijzingen geven voor de tijdsdiepte. Er zijn diverse lagen in het profiel te onderscheiden die soms, met name aan de top van het oude maaiveld van de wal, bruin tot donkergrijs zijn. Deze kleur wijst erop dat er geringe bodemvorming heeft plaatsgevonden na de opwerping van het gehele wal-greppel-systeem. Dit wijst erop dat er enige tijdsduur was tussen de afzonderlijke fasen. Bij een lange tijdsduur tussen de afzonderlijke fasen en hoge ouderdom van het gehele complex, zou een meer homogeen profiel worden verwacht, waarin tot aanmerkelijke diepte één bodemtype (vermoedelijk een veld- of haarpodzol) was ontstaan. De ontwikkeling van een micropodzol in de top van de profielen wijst erop dat de wal in zijn huidige conditie al enige tijd bestaat. De staat waarin het wal-greppel-systeem verkeert en de zichtbare hoogteverschillen geven aan dat het verval herstelwerkzaamheden relatief gering was, wat op een beperkte tijdsduur wijst.

Gezien de gelijkaardige opbouw, vorm, functie en gebruik moet de ouderdom van het complex in de Geelders in dezelfde periode worden gezocht als de Velderse wal, dat wil zeggen de Late Middeleeuwen.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

In dit hoofdstuk komen de onderzoeksvragen aan bod, die tevens als conclusies van het onderzoek kunnen worden beschouwd. Om niet nodeloos in herhaling te vallen, worden de vragen kort en bondig beantwoord.

Hoofdvragen bij het archeologisch onderzoek:

1 In welke periode zijn de wallen aangelegd, wat is de datering van de wallen?

- Velder: Onder en in de Velderse Wal is houtskool aangetroffen. Die stukken zijn onderzocht middels ¹⁴C-onderzoek. De drie dateringen liggen vlak bij elkaar en vallen alle binnen de periode 650-705 BP (1280-1395 na Chr.). Dit is overeenkomstig de verwachte datering naar aanleiding van het archivalisch onderzoek. Hun stratigrafische positie en bewerkingssporen wijzen erop dat ze afkomstig zijn van struiken en/of bomen die gelijktijdig zijn gekapt. Er is tevens een monster uit de top van de verspitte natuurlijke bodem middels OSL-onderzoek gedateerd, maar deze uitkomst is namelijk aanzienlijk ouder dan de Late Middeleeuwen (Prehistorie: 5.100 ± 500 jaar) en derhalve onbetrouwbaar.
- De Geelders: er is een monster uit de basis van de wal middels OSL-onderzoek gedateerd, maar ook deze uitkomst is aanzienlijk ouder dan de Late Middeleeuwen (Prehistorie: 4.400 ± 600 jaar) en daarom onbetrouwbaar. Gezien de gelijkaardige opbouw, vorm, functie en gebruik moet de ouderdom van het complex in De Geelders in dezelfde periode worden gezocht als de Velderse wal, dat wil zeggen de Late Middeleeuwen.

2 Zijn er aanwijzingen of archeologische sporen van bijbehorende structuren als greppels, sloten, doorgangen, palissaden, wegen of beplanting?

- Velder: er is sprake van een wal-greppelsysteem, maar sporen van doorgangen, palissaden, wegen en beplanting ontbreken. In de laatste fase was binnen het systeem sprake van een brede wal met daarop als het ware nog een wal met daarnaast een vlak deel dat als pad kon worden gebruikt.
- De Geelders: idem.
- De zadenmonsters bevatten onverkoelde macrobotanische resten die hoogst waarschijnlijk afkomstig zijn van moderne contaminatie en zeggen derhalve niets over eventuele beplanting in het verleden.

Algemene vragen:

a Hoe is de wal opgebouwd?

In zowel Velder als De Geelders bestaat de wal uit zand en zijn diverse lagen te onderscheiden. Velder: De afmetingen van de oudste wal zijn niet exact bekend, maar die had vermoedelijk een volume van wel 2,5 m³ per strekkende meter. Dit komt er op neer dat de wal afmetingen kan

hebben gehad in de orde van wel 1,75 m breed en 1,5 m hoog. De basis van de wal bestaat uit donkergrijs zand met daarop een laag bruingrijs zand. De wal werd geflankeerd door greppels met een komvormige doorsnede. De oostelijke greppel was 70 cm diep en minstens 1,8 m breed. De westelijke greppel was iets dieper. Na verloop van tijd was het wal-greppel-systeem zodanig vervallen dat herstel noodzakelijk was. Daarom werd de wal opgehoogd, verbreed in beide richtingen, en opnieuw geflankeerd door greppels. De wal zelf werd opgehoogd met enkele lagen lichtbruin, geel of (bruin) grijs, plaatselijk doorspekt met leembrokken. De greppels lagen dicht tegen de wal aan en waren vrij breed en plaatselijk meer dan 1,5 m diep. Het gehele wal-greppel-systeem is verbreed van bijna 8 m naar 11 tot 12 m. Het reliëf van de wal was niet bol, maar bestond uit een vlak deel in het westen en een duidelijke verhoging in het oosten. Het vlakke deel kon als pad worden gebruikt, en mogelijk vormde de verhoging als het ware een wal op de wal. Het hoogteverschil tussen de top van de wal en de onderkant van de greppels was minstens 1,9 m.

De Geelders: De oudste wal was aan één of twee zijden geflankeerd door greppels. Deze wal bestaat uit (bruin-) grijs en (geel-) grijs zand en is zwakke gelaagd. De greppels waren 1-2 m breed en minder dan 1 m diep. De wal had een volume van ongeveer 2,0 m³ per strekkende meter. Bij een breedte van 2,0 m komt dit neer op een hoogte van 1,1 m. Na verloop van tijd was het wal-greppel-systeem zodanig vervallen dat herstel noodzakelijk was. Daarom werd de wal opgehoogd en verbreed in westelijke richting. Daarbij werd de westelijke greppel gedempt en 3 m verplaatst, en de oostelijke greppel werd opnieuw uitgegraven en een halve meter in oostelijke richting verlegd. Het gehele wal-greppel-systeem was aanvankelijk erg smal (ongeveer 6 m), maar werd verbreed naar 10 m. De wal zelf werd opgehoogd en in de ophoging zijn enkele lagen onderscheiden. Die bestaan uit (grijs-) bruin, zwak siltig zand, daarop een 20-25 cm dik pakket geel zand met leembrokken. De greppels zijn 2,2 m breed, maar de diepte is 65 cm en 1,1 m. Het reliëf van de wal was evenmin bol, ook die bestond uit een vlak deel in het westen (pad?) en een duidelijke verhoging in het oosten (wal).

b Is er sprake van een fasering?

Ja. Er kunnen 4 fasen (Velder) en 3 fasen (De Geelders) worden onderscheiden. Met name in de eerste aanlegfase(n) is dan ook sprake van enige variatie, maar de laatste fase is zowel in Velder als in De Geelders vrijwel identiek.

c Hoe was de oorspronkelijke vorm en is deze vorm later veranderd?

Soms is aanvankelijk sprake van een wal met aan één zijde een greppel (Velder fase 1 en De Geelders fase 1), maar in latere uitbreidingen wordt de wal verbreed en opgehoogd, en werden ook grotere greppels aan beide zijden van de nieuwe wal gegraven. Zie ook vraag a (boven).

d Met welk materiaal is de wal opgebouwd?

Er is steeds lokaal materiaal gewonnen om de wal op te bouwen. Meestal betreft het zwak siltig zand, maar dieper in de bodem komen matig siltig zand en leemlagen voor, zodat de latere fase(n) van de wal gedeeltelijk uit lemiger materiaal bestaat. Het was echter geen bewuste keuze om lemiger, meer erosiebestendig materiaal te gebruiken; doordat de greppels zo diep werden, is dit materiaal gebruikt. Het is dus een toevallige bijkomstigheid.

Erosie en bodemvorming van de wallen:

a Wat kan er gesteld worden over mate en eventuele snelheid van erosie van de wallen?

De mate van erosie is met betrekking tot elk profiel redelijk te noemen. De wal erodeerde en de greppels slibden steeds gedeeltelijk dicht, waardoor het hoogteverschil in het wal-greppel-systeem fors afnam:

- Velder: afname van ca. 1,9-2,5 m naar ongeveer 1,5 m;
- De Geelders: afname van minstens 2,0 m naar ca. 1,25 m.

Over de snelheid van erosie is weinig te zeggen, omdat hier geen betrouwbare gegevens over beschikbaar zijn.

b Welke antropogene activiteiten zijn er op het wallichaam aan te treffen?

Er zijn geen antropogene activiteiten op het wallichaam aangetroffen. Wel zijn sporen de aanleg (spitsporen) herkend in zowel Velder als De Geelders. Ook is reeds gewezen op het mogelijke gebruik van het wal-greppel-systeem als pad, zie vraag 2.

c Wat is het bodemtype dat er onder de wal wordt aangetroffen?

Onder de wal zijn restanten van een natte veldpodzol (Velder) en een vlakvaaggrond (De Geelders) aanwezig.

d Wat geeft dit bodemtype aan extra landschappelijke informatie?

De bodemtypen bevestigen de gegevens van landschappelijke kaarten (geomorfologische en bodemkaarten). De extra landschappelijke informatie is beperkt. Bekend is nu dat de gaafheid van het bodemprofiel onder de wal hoog is. Tevens is bevestigd dat ter plekke van de sleuven het bodemtype niet gunstig is om landbouw te bedrijven. Dit was echter reeds bekend uit de geomorfologische en bodemkaarten.

e Welke informatie over de aard en snelheid van bodemdegradatie is af te leiden uit een vergelijking van bodems onder en naast de wal?

De bodem in en onder de wal is sterk gebioturbeerd. De bodemdegradatie naast de wal (in de greppels) is beperkt, omdat hier sedimentatie plaatsvindt. Er is geen betrouwbare informatie beschikbaar over de snelheid van bodemdegradatie; ook middels slijpplatenonderzoek had dit probleem niet kunnen worden opgelost vanwege de sterke bioturbatie.

f Is er in het wallichaam zelf sprake van secundaire bodemvorming?

Ja, in de restanten van de wallen in zowel Velder als De Geelders zijn sporen van secundaire bodemvorming aanwezig. Bij de oudere fase(n) betref het vaak een sterk gebioturbeerd, grijsbruin pakket, maar bij de jongste fase betreft het veelal een micropodzol die zich in de top van de wal heeft gevormd.

g In welke mate en waardoor is de wal geërodeerd (zijn naast liggende greppels opgevuld geraakt)?

Zie vraag a. De opvulling van de greppels is afhankelijk van hun diepte, want zij zijn tot een bepaald niveau ten opzichte van maaiveld opgevuld (ca. ca. 50-60 cm). De greppel zijn veelal 40-60 cm opgevuld, omdat zij meestal ongeveer even diep zijn; diepere greppels zoals die in De Velder naast de afwateringssloot waren veel dieper en zijn tot wel 1 m hoog opgevuld, maar tot een vergelijkbaar niveau als de minder diepe greppels.

h In hoeverre is de hydrologie van het gebied van invloed geweest op de conditie van de wal?

De invloed van de hydrologie van het gebied op de conditie van de wal is niet bekend, omdat geen vergelijkend onderzoek met wallen in droge gebieden heeft plaatsgevonden. Men kan aannemen dat buiten de hydrologie factoren als intensiteit van gebruik (het mogelijke pad op de wallen!), onderhoud en begroeiing (bioturbatie) ook van grote invloed zijn op de conditie.

i Zijn er sporen van turbatie in het profiel?

Ja, overal in de wal zijn sterke sporen van turbatie (bioturbatie) aanwezig.

j Welke post-depositionele processen hebben zich afgespeeld en wat is het effect daarvan op de archeologische resten?

Post-depositionele processen bestaan uit erosie en vervlakking van de wal, dichtslibbing van de greppels en bioturbatie. Daardoor, en doordat het onderhoud van het wal-greppel-systeem beperkt was, moest het gehele systeem minstens éénmaal fors worden vernieuwd. Dit ging samen met een uitbreiding (uitdieping en/of verplaatsing van greppels en ophoging van de wal).

k Zijn er nog indicaties van de aanwezigheid van het oude maaiveld onder het wallichaam?

Ja, meestal zijn delen van een oud maaiveld bewaard onder het wallichaam. Dit was belangrijk voor het reconstrueren van de hoogte van de wal en de dieptes van de greppels.

l Welke informatie (o.a. pollen, macroresten) bevat het wallichaam en de bodem onder de wal over de bodem en vegetatie ten tijde van de aanleg?

De zadenmonsters bevatten onverkoelde macrobotanische resten die hoogst waarschijnlijk afkomstig zijn van moderne contaminatie. Het monster uit de greppel van de oudste fase van de Velderse Wal bevat alleen zaden van braam. De zadenmonsters uit de nog openliggende greppel langs de wal in De Geelders bevatten resten van braam, zegges en berk. Het monster uit de greppel van de oudste fase van de wal bleek slechts één slecht geconserveerde stuifmeelkorrel te bevatten.

De grenswallen lagen in een bosrijke omgeving. Wat betreft de Velderse wal is dit vooral goed zichtbaar in het palynologische monster uit de wal zelf (monster 12). Dit bevat een zeer hoog percentage boompollen waarbij ook nog eens een groot aantal diverse boomsoorten konden worden onderscheiden. Dit is een duidelijke aanwijzing voor de aanwezigheid van bos ter plaatse. Aanvullend bevatte het monster diverse taxa uit de kruidlaag die indicatief zijn voor ruigtevegetaties. Deze ruigtevegetaties komen voor op kapvlakten in bossen. Monster 12 bevat ook nog andere aanwijzingen voor menselijke activiteiten in de nabije omgeving in de vorm van stuifmeelkor-

rels van Rogge en Korenbloem. Monster 14 is afkomstig uit een greppel die jonger is dan de laag waaruit monster 12 afkomstig is. Monster 14 bevat een veel lager percentage stuifmeelkorrels van bomen, waarbij opvalt dat van enkele boomsoorten (Linde, Beuk, Haagbeuk) geen stuifmeel meer wordt aangetroffen. Waarschijnlijk hangt dit samen met de intensivering van kapactiviteiten. Dit is goed zichtbaar in de toename van taxa uit de kruidlaag. Met name de sterke toename van grassen (meer dan 50% van de totale pollensom) is een duidelijke indicatie voor het opener worden van het bos en de nabijheid van open landschap. Ook de toename van stuifmeelkorrels van granen wijst op de aanwezigheid van akkerland in de nabije omgeving. De aanwezigheid van stuifmeelkorrels van graan en korenbloem maakt het goed voorstelbaar dat graanakkers binnen enkele kilometers van de Velderse wal aanwezig waren.

Monster 29 uit een greppel bij het walcomplex de Gelder vertoont enigszins eenzelfde beeld als monster 14. Het boompollenpercentage is relatief laag maar wordt nog hoog gehouden door het stuifmeel van Den. Waarschijnlijk ligt de greppel in een relatief open bos. De openheid van het bos valt af te lezen aan de aanwezigheid van diverse taxa uit de kruidlaag waarbij overigens grassen de pollenassemblage domineren. De vondst van enkele stuifmeelkorrels van granen zijn een sterke aanwijzing voor de verbouw van graan in de nabije omgeving.

Ouderdom van de wal:*a Wat is de ouderdom van beide wallen?*

- Velder: de wal is absoluut gedateerd en aangelegd tussen 1280 en 1395 na Chr. De kans is reëel dat de monsters binnen de periode 1280-1306 of 1363-1385 vallen.
- De Geelders: de wal is niet absoluut gedateerd omdat de uitslag van het OSL-monster onbetrouwbaar is en geen dateerbare vondsten zijn gedaan. Echter, gezien de gelijkaardige opbouw, vorm, functie en gebruik moet de ouderdom van het complex in De Geelders in dezelfde periode worden gezocht als de Velderse wal, dat wil zeggen de Late Middeleeuwen.

b Wat is de datering van een eventuele fasering?

De datering van de faseringen is niet bekend, maar gezien kenmerken van bodemvorming en de erosie moet er enige tijd (een eeuw?) tussen de afzonderlijke fasen zijn geweest.

c Welke (landschaps)elementen komen er uit de proefsleuf naar voren die indicatief kunnen zijn voor het bepalen van de ouderdom van de wal?

Geen.

d Zijn er in het profiel van de wal geschikte locaties voor het nemen van OSL monster aanwezig?

Ja, zie § 4.2. Er is voor gekozen om een OSL-datering van de basis van of juist onder de wal te laten uitvoeren. De OSL-monsters van onderhavig onderzoek zijn nauwgezet en in overleg met de specialist van de RCE genomen, en zorgvuldig uitgekozen voor datering. Desondanks leverde beide monsters een onbetrouwbare datering op, vermoedelijk doordat de kwartskorrels onvoldoende aan zonlicht zijn blootgesteld toen de wal is opgeworpen wat een gevolg is van de manier waarop de wal is opgeworpen, waarbij de grond onvoldoende is verbrokken.

e Wat zou een geschikte locatie zijn voor het nemen van een OSL referentiemonster?

Zie § 4.2 en bovenstaande (vraag d). Men moet zich sterk afvragen of OSL-dateringen wel een geschikte methode zijn om onderhavige wallen te dateren.

f Zijn er geschikte locaties voor het nemen van ¹⁴C-monsters?

Ja, zie § 4.2. Er is voor gekozen om houtskool uit de basis van de wal in sleuf 1 te laten dateren, als aanvulling op een OSL-datering. De vraag is echter of op meerdere plekken geschikte locaties zijn voor het nemen van ¹⁴C-monsters.

De functie van de wal en de relatie met het landschap:

g Wat was de relatie tussen de wal en het landschap?

De relatie tussen de wal en het landschap is niet bekend, omdat alleen korte sleuven over de wallen zijn aangelegd. Wel kan in zijn algemeenheid worden gezegd dat Velder én De Geelders in een grote dekzandvlakte liggen. In bodemkundig en grondwatertechnisch opzicht liggen zij echter niet in een specifieke zone. Er zijn dus geen algemene landschappelijke kenmerken van Velder en De Geelders op basis waarvan hun ligging kan worden verklaard. De wallen moeten eerder als grenzen van politieke aard of eigendomsrecht worden gezien. Zo markeerde de Velderse Wal lagen in het verleden meerdere grenzen:

- De gemeentegrens tussen Boxtel en Oirschot;
- De parochiegrens tussen Boxtel en Oirschot (later na 1603 tussen Liempde en Oirschot);
- De eigendomsgrens tussen Hertog van Brabant (later Heren van Boxtel) en Abdij van het Park (Premonstratenzer Kloosterorde);
- De kwartiergrens tussen twee kwartieren van de Meierij van 's-Hertogenbosch.

h Welke archeologische sporen zijn er te koppelen zijn aan de functie van de wal?

Er zijn geen archeologische sporen aangetroffen die te koppelen zijn aan de functie van de wal. Wel geeft de vorm een mogelijke functie als pad aan. In de literatuur worden ook functies als een verdedigingswal (landweer) die tevens als grensmarkering, wildwal en veekering diende waar tevens hakhout kon worden gekapt (De Jongh, 2014).

i In hoeverre is de dateringen van de wal te koppelen aan een mogelijke functie?

De dateringen zijn niet te koppelen aan een mogelijke functie.

j Welke vormen van landinrichting komen er bij het archeologisch onderzoek naar voren en zijn deze landschapselementen in relatie met de ligging van de wal?

Het onderzoek is te kleinschalig om deze vraag te beantwoorden. Wel zijn in De Geelders een heel stelsel rabatten aangelegd in de 20e eeuw (jaren 1930?) die een deel van het wal-greppel-systeem in (zeer) beperkte mate hebben aangetast.

k Welke informatie (in de vorm van archeologische resten en sporen) bevat het wallichaam en de bodem onder de wal over menselijke activiteiten voorafgaand aan de aanleg?

Er zijn geen archeologische resten (sporen en vondsten) van voor de aanleg van het wal-greppel-systeem aangetroffen. Er zijn dan ook geen aanwijzingen voor een functie anders dan grensmarkering.

l Hoeveel zichtbare en onzichtbare greppels liggen er naast de wal en aan welke kant bevinden deze greppels zich?

Er bevindt zich aan beide zijden van de wal slechts één greppel (zowel zichtbaar als onzichtbaar). Wel is in één profiel in Velder en De Geelders een greppel van een oudere fase van het wal-greppel-systeem aanwezig. Die zijn steeds afgedekt met de wal toen het gehele wal-greppel-systeem in westelijke richting is uitgebreid.

m Wat is de diepte van de greppel(s) naast de wal?

- Velder: ca. 1 m (westelijk) en 1,1 tot 1,5 m (oostelijk)
- De Geelders: 0,7 tot 1,0 m (westelijk) en ca. 1 m (westelijk)

n Betreft het de originele greppelvulling, zo niet wat zijn de indicaties dat het recentelijk materiaal of recentelijk verstoringen betreft?

De greppelvullingen zijn gedeeltelijk origineel. In Velder is de oostelijke greppel in de 20e eeuw (jaren 1930?) gedempt de grote ontwateringssloot is aangelegd. In De Geelders is de oostelijke greppel gedeeltelijk opnieuw uitgegraven, aangezien hier restanten van een oudere vulling aanwezig zijn.

o Wat is het paleo-ecologische potentieel van het onderzoeksgebied? Liggen in de omgeving locaties (greppels) die voor analyse bemonsterd kunnen worden?

De conservering van macroresten erg slecht, zodat geen informatie bekend is over de begroeiing en/of beplanting op de wallen in het verleden.

p Wat kan de functie van de greppels geweest zijn?

De greppels waren per definitie nodig om grond te winnen, maar zijn toch integraal onderdeel van het wal-greppel-systeem. De belangrijkste functie was ten dienste van de status van de eigenaren d.w.z. voor de jacht. Gezien de (beperkte) landbouwfunctie van de begrensde gebieden Velder en De Geelders dienden zij vermoedelijk tevens ter verlaging van het grondwater in het gebied. Velder was in de 14e eeuw in gebruik als domeinbos met een boerderij en in de 16e en 17e eeuw is het bos tevens voor houtkap gebruikt. De Geelders was in 1314 vooral aan de randen al gedeeltelijk ontgonnen. Delen van dit gebied zijn vanaf de 14e eeuw verkocht om te ontginnen, wat leidde tot het ontstaan van kampen voor akkerbouw, houtteelt of weiland. Er stonden geen huizen in deze kampen omdat het gebied te nat was voor bewoning.

q Zijn er nog sporen van een mogelijke houtwal of vlechtheg te herkennen?

Er zijn nauwelijks sporen te herkennen die specifiek wijzen op een houtwal, zoals plantkuilen of staakgaten. Wel zijn in De Velder (sleuf 2) enkele verkleuringen op de oostflank van de wal, op

de overgang naar de naastgelegen greppel opgetekend, die vermoedelijk archeologisch zijn. Het zou om de restanten van twee houten staken en een plantkuil kunnen gaan. De sporen kunnen echter ook in een later stadium zijn ontstaan, aangezien zij min of meer halverwege de vulling van de greppel zijn aangetroffen en niet doorlopen tot op de bodem, ongeveer 65 cm dieper. Het kan bovendien ook om dode takken, snoeiafval of gedumpte plantkluiten gaan, die geheel geen archeologische betekenis hebben.

7.2 Aanbevelingen

Zowel de Velderse wal als de wal om Het Speet liggen in het buitengebied van de gemeente Boxtel. Beide liggen in gebieden met een lage archeologische verwachting en zonder verplicht archeologisch onderzoek bij bodemingrepen. De onderzoekslocatie in De Geelders is echter wél geclassificeerd als een archeologisch landschap. Dat betekent dat er gestreefd moet worden naar een duurzaam behoud van de archeologische resten. In dit kader wordt verwezen naar de publicatie van Bleumink, Neefjes & Hendriks (2015): Erfgoedstrategie De Geelders. Daarin staan doelen geformuleerd met betrekking tot:

1. Het toegankelijk maken van bestaande kennis over de cultuurhistorische en landschappelijke waarden, zodat terreinbeheerders bij hun inrichtings- en beheerswerkzaamheden rekening kunnen houden met deze waarden.
2. Het formuleren van een (erfgoed)strategie om bestaande cultuurhistorische waarden te beschermen en/of te versterken, en om het historische landschap meer beleefbaar te maken. Het beleefbaar maken van het historische landschap kan bijdragen aan het behoud van het unieke historische karakter van het gebied, aan de maatschappelijke betrokkenheid bij het behoud van het gebied, en aan de versterking van de recreatieve aantrekkelijkheid.
3. Het formuleren van een Uitvoeringsprogramma voor projecten op het gebied van erfgoed en landschap.

Het onderzoek heeft informatie opgeleverd die de gemeente op verschillende manieren kan benutten. Er liggen goede mogelijkheden om de geschiedenis en ontwikkeling van Velder en De Geelders op het algemene publiek (de inwoners van de gemeente, maar ook bezoekers) over te brengen. Er zijn verschillende manieren die kunnen helpen bij de ontsluiting van de verborgen en eventueel verdwenen archeologische en cultuurhistorische resten. Zo kan de geschiedenis van de gebieden weer 'levend' gemaakt worden door aandacht te schenken aan de waardevolle historisch-geografische elementen (de wal-greppel-systemen) en die te gebruiken als inspiratiebron. Op die manier raakt de historie van de plaats niet in vergetelheid, en blijven lokale inwoners, de gemeente en de streek zich bewust van de eigen, unieke geschiedenis. De historisch-geografische elementen kunnen wellicht (in de toekomst) beter in kaart worden gebracht op plekken waar die niet meer zichtbaar zijn, of kunnen mogelijke doorgangen in kaart worden gebracht. Een gedeelte van de wal zou beter in het landschap zichtbaar kunnen worden gemaakt, bijvoorbeeld door een kleine verhoging aan te brengen, delen te restaureren. De diverse cultuurhistorische elementen kan men echter ook accentueren door middel van beplanting (gras, struiken, bomen). Hierbij kan gebruik worden gemaakt van informatieborden, maar ook van oude afbeeldingen, schilderijen en gravures van Velder en De Geelders. Voorbeelden zijn historische kaarten van het gebied tussen

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Oirschot en Boxtel rond 1600-1650 (www.Bhic.nl), 1650 (Abdij van Park), 1794 (H. Verhees), het pre-kadastrale minuutplan (ca. 1832), kadastrale kaarten en dergelijke. Meestal wordt bij een reconstructie uitgegaan van een bepaald thema, bijvoorbeeld 'de oudste ontginning', 'het kloosterorde van de Kartuziers', 'de Abdij van Park' of 'de bloeiperiode van...'.

Het geheel van informatieborden, de opnieuw zichtbaar gemaakte historische elementen en eventueel een tentoonstelling en zou begeleid kunnen worden door een publicatie over de ontwikkeling van Velder en De Geelders (te verkopen door bijvoorbeeld de lokale VVV). Eén van de cultuurhistorische boerderijen of het bezoekerscentrum in Het Groene Woud zijn plekken voor een tentoonstelling over de geschiedenis van het gebied, al dan niet permanent. Tevens bieden de algemene geschiedenis van Het Groene Woud, al dan niet toegespitst op gebieden als Velder en De Geelders, ook interessante mogelijkheden voor lespakketten *lokale geschiedenis*. Dit geldt niet alleen voor de plaatselijke basisschool, maar ook voor de (basis-) scholen in de rest van de gemeente Boxtel of Het Groene Woud.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Literatuur

- Baas, Groenewoudt, Jungerius en H. Renes**, 2012. Tot hier en niet verder: historische wallen in het Nederlandse landschap: de stand van kennis. Amersfoort.
- Beug, H.-J.**, 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- BHIC**, 19 Raad van Brabant, 1586 - 1811 Resolutieboek 1753-1762, fol. 218v 24-6-1759.
- BHIC**, 392 Boxtel ORA inv. 60 fol. 184, 17 september 1521, zie ook BHIC 392, Boxtel ORA 65, fol. 110v, 21 juni 1553.; Leenders, Karel e.a., Oude bossen en wallen in Het Groene Woud. Verslag van een Verkenning, 2008, pag. 39.; RHGe, ORA Oirschot, inv. nummer 126C, fol. 46bis-v d.d. 1 juli 1500 "b.p. de Vellersgraff"; Brussel, ARA, archief Rekenkamers, inv. nr. 19233/49, fol. 4r en 40r. Vanaf 1558, Gegevens aangeleverd door Hein Vera.
- BHIC**, 392-60 Schepenbank Boxtel 1513-1521, fol. 184, 27 sept. 1521
- Bleumink, H., e.a.**, 2015. *Erfgoedstrategie De Geelders*. Overland in samenwerking met J. Hendriks. Overland, Boxtel.
- Camps, H.P.H.**, 1979. Oorkondenboek Noord-Brabant tot 1312. Deel I en II. De Meierij van 's-Hertogenbosch, p. 780, nr. 646, pag. 772-773, d.d. 28 juli 1303.
- Cantillon**, 1770. *Vermakelykheden van Brabant, Vervattende eene Historische, Chronologische, Geographische en Génealogische Beschryving der Steden, Dorpen, Vlekken, en aanzienlykste Heerlykheden van dit Hertogdom benevens de voornaamste Gebeurtenissen van het zelve. Deel IV*, Amsterdam, pag. 16: "men ontmoet 'er een Bosch, alwaar zy alleen het recht hadden tot de Jacht'.
- Cappers et al.**, 2006. *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen (Groningen Archaeological Studies 4).
- Ermen, E. van**, 2000. Kaartboek van Park 1665, kaartnummer 72 pag. 174-175.
- Fægri, et al.**, 1989. *Textbook of Pollen Analysis*, 4th Ed., Chichester.
- Groenman-van Waateringe, W.**, 1986. Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data. In: Behre, K.-E. (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Rotterdam, p.187-202.
- Haaster, H. van**, 1997. De introductie van cultuurgewassen in de Nederlanden tijdens de Middeleeuwen, in: Zeven, A.C. (red.), *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen, 53-104.
- Hendriks, J.**, 2014. *Historische landschapselementen in de Geelders*. Boxtel (geen drukkerij).
- 's-Hertogenbosch, SA, Rechterlijk Archief 's-Hertogenbosch**, inv. nr. R 1243, fol. 294, d.d. 1473: "Hendrik van Erp, de schout van Peelland heeft zijn weiland/beemd geheten Braecksbundere gelegen in de parochie van Boxtel, in het rechtsgebied van Liempde tussen het erfgoed van Godfried Peterszoon enerzijds en het erfgoed van Roelof Roverszoon anderzijds, grenzend aan de gemeene plaats met de eene kant, verhuurd aan Christiaan Voermans, zoon van wijlen Willem en Thomas zoon van wijlen Joannes Pauluszoon voor vier jaar voor vijf gouden Peters onder de voorwaarde dat Christiaan en Thomas de grondcijzen aan de heer van Boxtel betalen en dat zij zullen geven ..., ook zullen Christiaan en Thomas de bomen/struiken mogen omhakken die daar groeien op het erf genaamd Den Wall en Den Omloop [= rondlopende wal van Velder?]. In die bossen daar xx. Het genoemde weiland moet afgerasterd (beheijmen) worden." Met dank aan Geertrui van Synghel

- Hoeve, M.L. van & M. Hendrikse** (eds.), 1998. *A study of non-pollen objects in pollen slides: the Types as described by dr. Bas van Geel and colleagues*. Utrecht.
- Jansen, P. & M. van Benthem**, 2005. *Historische bosclementen*. Waanders Drukkers, Zwolle.
- Jongh, I. de**, 2013. *Inventarisatierapport Velderse wal*. (Geen drukkerij).
- Jongh, I. de**, 2014. Programma van Eisen onderzoek Grenswallen Landgoed Velder en de Geelders (gemeente Boxtel). Stichting Brabantse Bronnen, Liempde.
- Jungerius P., H. van den Ancker, K. Leenders, B. Maes en P. de Jongh**, 2012. Aardenwallen in het Nationale Landschap Het Groene Woud in: H. Baas, B. Groenewoudt, P. Jungerius en H. Renes (red.) *Tot hier en niet verder*. Zwolle: Zalsman.
- Lani, S. van**, 1999. Abdij van 't Park: Pachthoeven en Landbouwdomein, pag. 139; Archief Abdij Park, RVII, nr 22 Status monasterii ab anno 1280 ad anno 1329, Fol. 30r.
- Leenders et al.**, 2008. *Oude bossen in wallen in Het Groene Woud. Verslag van een verkenning najaar 2008*.
- Leenders, K. A.H.W.**, 2013. Middeleeuwse bossen in het Maas-Schelde-Demergebied. In: Jaarboek voor Ecologische Geschiedenis 2011. Bossen in de Lage Landen, 2013, p. 51.
- Meijden, R. van der**, 2005. *Heukels' flora van Nederland*. Drieëntwintigste druk, Wolters Noordhoff, Groningen.
- Nederlands Normalisatie-instituut**, 1989. *Nederlandse Norm NEN 5104, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie-instituut, Delft.
- Oetelaar, G. Van den & J. Hendriks**, 2012. De Geelders, bosgebied in Het Groene Woud. Van middeleeuwse kartuizers tot hedendaagse natuurbeheerders. *Stichting Kartuizerklooster Sinte Sophia van Constantinopel 3*. Stichting Kartuizerklooster Sinte Sophia van Constantinopel, Liempde.
- Oetelaar, G. Van den**, 2015. *email aan X. van Dijk op 29 mei 2015 inzake de mogelijke datering van de Velderse Wal*. Liempde
- Oetelaar, G. Van den**, in voorbereiding. Studie over Velder en Heerenbeek.
- Rackham, O.**, 1986. *The History of the Countryside*. The full fascinating story of Britain's landscape, London, Melbourne, p. 64,65, 89, 98.
- RHCE**, RA Oirschot 224, fol. 142 d.d. 11 oktober 1750 en fol. 149 d.d. 16 november 1750 "dat het water lopende langs de soo genoemde Wolfskuylen tegens de jurisdictie van Liempde oftewel de erffen genaamt Velder als dat het water daer was stemmende ende synen aftreck"
- RHCe**, ORA Oirschot, inv. nummer 126C, fol. 46bis-v d.d. 1 juli 1500 "b.p. de Vellersgraft"
- RHCe**, ORA Oirschot, inv. nummer 127A, fol. 31r d.d. 24 augustus 1504 "beemd genoemd de Boenderen gelegen nabij Vellersgraef"
- RHCe**, ORA Oirschot, inv. nummer 128A, fol. 52 d.d. 17 december 1508 "b.p. de Vellersgraaf"
- RHCe**, ORA Oirschot, inv. nummer 129A, los blaadje ongenummerd d.d. 11 februari 1518 gelegen in herdgang Verrenbest, b.p. de Veldersgrave daar, de gemeijnte van Oirschot; RHCe, ORA Oirschot, inv. nummer 129A, fol. 27r d.d. 8 april 1518 "beemd genoemd de Boender, gelegen in de gemeente Boxtel, b.p. de Veldersgrave"
- Sanders, J.**, 2012. *Kartuizers in het land van de Dommel. Klooster Sinte Sophia van Constantinopel bij 's-Hertogenbosch, 1466-1641*, Woudrichem.
- Schepers**, 2014. *Reconstructing vegetation diversity in coastal landscapes Groningen*. pp. 109-121.

Gebruikte afkortingen

ARCHIS	ARChEologisch Informatie Systeem
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum
KNA	Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie
-Mv	beneden maaiveld
NAP	Normaal Amsterdams Peil

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren

- Figuur 1.1** De ligging van het onderzoeksgebied van Velder (zuidwesten) en De Geelders (noord-oosten); inzet: ligging in Nederland (ster).
- Figuur 2.1** Topografische kaart met de Velderse wal (links: rode lijn). Rechts: AHN met beeklopen (blauw), het oudste sterrenpatroon (groen) en twee jongere fasen (bruin, zwart). De locaties van sleuven 1 en 2 zijn met de rode stippen aangeduid (bron: Jungerius e.a., 2012, p. 245).
- Figuur 2.2** Ligging van het Speet. Het wal-grachtcomplex is aangegeven met de rode lijn. De locaties van sleuven 3 en 4 zijn met de zwarte stippen aangeduid (bron: Hendriks, 2014, p. 23).
- Figuur 4.1.** ligging van sleuven 1 en 2 in Velder.
- Figuur 4.2.** ligging van sleuven 1 en 2 in De Geelders.
- Figuur 4.3.** Handmatige aanleg van sleuf 1.
- Figuur 4.4.** Handmatige aanleg van sleuf 4.
- Figuur 4.5.** Bemonstering van sleuf 3.
- Figuur 4.6.** Handmatig dichtstorten van sleuf 4.
- Figuur 4.7.** Sleuf 1 na afronding van het onderzoek.
- Figuur 5.1.** Geomorfologische kaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).
- Figuur 5.2.** Bodemkaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).
- Figuur 5.3.** Geomorfologische kaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).
- Figuur 5.4.** Bodemkaart van Velder en omgeving (bron: ARCHIS II).
- Figuur 6.1.** Profiel van sleuf 1 door de Velderse wal.
- Figuur 6.2.** Profiel van sleuf 1 door de Velderse wal.
- Figuur 6.3.** Spitsporen in sleuf 1 (vlak 4).
- Figuur 6.4.** Profiel van sleuf 2 door de Velderse Wal.
- Figuur 6.5.** Profiel van sleuf 2 door de Velderse Wal.
- Figuur 6.6.** Uitslag van het OSL-onderzoek.
- Figuur 6.7.** Uitslag van het ¹⁴C-onderzoek.
- Figuur 6.8.** Profiel van sleuf 3 door de wal in De Geelders.
- Figuur 6.9.** Profiel van sleuf 3 door de wal in De Geelders.
- Figuur 6.10.** Spitsporen in het midden van sleuf 3 (vlak 4). Links en rechts tekenen de greppels zich af.
- Figuur 6.11.** Profiel van sleuf 4 door de wal in De Geelders.
- Figuur 6.12.** Profiel van sleuf 4 door de wal in De Geelders.
- Figuur 6.13.** Uitslag van het OSL-onderzoek.

Tabellen

- Tabel 1.** Archeologische tijdschaal.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlagen

Bijlage 1. Sporenlijst.

Bijlage 2. Vondstenlijst.

Bijlage 3. Palynologisch onderzoek.

Bijlage 4. Rapportage OSL-onderzoek.

Bijlage 5. Resultaten ¹⁴C-analyse.

Kaartbijlage 1.

Profielen door de Velderse Wal (sleuven 1 en 2) en De Geelders (sleuven 3 en 4).

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlage 1. Sporenlijst

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtschool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking
1	1	1	rond	ja	komvormig	5	nee	natuurlijke verstoring	0	zwak siltig zand				donkerbruingrijs	lichtgrijs		nee	0	0	0	0		
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruin			nee	0	0	0	0	1, 2	
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	1	zwak siltig zand				donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0	1, 2	
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	2	zwak siltig zand				bruingrijspaars			nee	0	0	0	0	1, 2	
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	3	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			nee	0	0	0	0	1, 2	
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	4	zwak siltig zand				bruingrijspaars			nee	0	0	0	0	1, 2	
2	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	5	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0	1, 2	
3	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			nee	0	0	0	0		wal fase 2
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand	matig humeus			zwart-donkerbruin			nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	4	zwak siltig zand				bruingrijs	bruin		nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	5	zwak siltig zand				grijsbruin	bruin		nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	6	zwak siltig zand				lichtgrijs	grijs		nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	7	zwak siltig zand				lichtgrijs	grijs		nee	0	0	0	0		
4	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	8	zwak siltig zand				lichtgrijs	grijs		nee	0	0	0	0		
5	1	5	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			zwart-donkergrijs			nee	0	0	0	0		
5	1	5	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand	zwak humeus			grijsbruin			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	4	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	5	zwak siltig zand	zwak humeus			donkerbruingrijs	grijs		nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	6	zwak siltig zand				grijsbruin			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	7	zwak siltig zand	matig humeus			zwart-donkergrijs			nee	0	0	0	0		
6	1	2	lineair	nee		0	nee	greppel	8	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijsbruinpaars			nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	1	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin	lichtbruingrijs		nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	2	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	3	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	4	zwak siltig zand				fletsgeelbruingrijs			ja	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	5	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			ja	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	6	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanconcreties	fletsgeel			ja	0	0	0	0	3	fase 2
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	7	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanconcreties	geel			ja	0	0	0	0	3	fase 2
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	8	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs		nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	9	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			ja	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	10	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			ja	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	11	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0	3	fase 2
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	12	zwak siltig zand				geel			nee	0	0	0	0	3	
7	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	13	zwak siltig zand				lichtgrijs			ja	0	0	0	0	3	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0	4	

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtskool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand				grijsbruin		nee	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand				lichtblaugrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand	zwak humeus			donkerbruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	4	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	5	zwak siltig zand				fletsgeel		ja	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	6	zwak siltig zand	matig humeus			bruingrijs		ja	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	7	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs		ja	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	8	zwak siltig zand	sterk humeus			donkergrijs	grijs	matig veel houtresten	nee	0	0	0	0	4	
8	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	9	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs	grijs	matig veel houtresten	nee	0	0	0	0	4	
9	2	4	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs		nee	nee	0	0	0	0		
10	2	6	rond	ja	spits	8	nee	paalkuil	0	zwak siltig zand	matig humeus			bruingrijs		nee	nee	0	0	0	0	5	
11	2	6	rond	ja	spits	7	nee	paalkuil	0	zwak siltig zand	matig humeus			bruingrijs		nee	nee	0	0	0	0		
12	2	6	rond	ja	spits	25	nee	kuil	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs		matig veel wortelresten	nee	0	0	0	0		plantkuil
13	2	6	onr	nee		0	nee	natuurlijke verstoring	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruingrijs	grijs	matig veel wortelresten	nee	0	0	0	0		
14	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				donkerbruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
14	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
14	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
14	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
15	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	sterk humeus			donkergrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
15	2	2	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	sterk humeus			zwart-donkergrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
19	3	4	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				grijs		nee	nee	0	0	0	0		
20	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkerbruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
20	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		
20	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs		nee	nee	0	0	0	0		
20	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs		nee	nee	0	0	0	0		
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geel	grijs	nee	nee	0	0	0	0		fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	1	zwak siltig zand				geelgrijs		nee	nee	0	0	0	0		fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	2	zwak siltig zand				bruingrijs		nee	nee	0	0	0	0		flank wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	3	zwak siltig zand				geel	grijs	nee	nee	0	0	0	0		fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	4	zwak siltig zand			ijzer- en mangaan-concreties	geelbruin		nee	nee	0	0	0	0		fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	5	zwak siltig zand			ijzer- en mangaan-concreties	grijsgeel	grijs	nee	nee	0	0	0	0		fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	6	zwak siltig zand			ijzer- en mangaan-concreties	geelgrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		flank wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	7	zwak siltig zand				bruingrijs	grijs	nee	nee	0	0	0	0		flank wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	8	zwak siltig zand				donkerbruingrijs		nee	nee	0	0	0	0		basis wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	9	zwak siltig zand				donkergrijs	bruin	nee	nee	0	0	0	0		basis wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	10	zwak siltig zand				grijs	bruin	nee	nee	0	0	0	0		basis wal, fase 1
21	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	11	zwak siltig zand				geel	bruin	nee	nee	0	0	0	0		
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geel	bruin	nee	nee	0	0	0	0		top wal fase 2
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	1	zwak siltig zand				geel	bruin	nee	nee	0	0	0	0		flank wal fase 2
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	2	zwak siltig zand				grijsgeel	bruin	nee	nee	0	0	0	0		flank wal fase 1
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	3	zwak siltig zand				geelgrijs	bruin	nee	nee	0	0	0	0		flank wal fase 1

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtschool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	4	zwak siltig zand				grijs	bruin		nee	0	0	0	0		flank wal fase 1/ sloot
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	5	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs	bruin		nee	0	0	0	0		flank wal fase 1/ sloot
22	3	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	6	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs	bruin		nee	0	0	0	0		flank wal fase 1/ sloot
23	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				donkerbruin			nee	0	0	0	0		
23	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruin			nee	0	0	0	0		
23	3	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand	zwak humeus			grijs			nee	0	0	0	0		
24	3	4	rond	nee		0	nee	spitspoor	0	zwak siltig zand				bruin			nee	0	0	0	0		
25	3	4	onr	nee		0	nee	natuurlijke verstoring	0	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
26	3	4	onr	nee		0	nee	natuurlijke verstoring	0	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
27	3	4	lineair	nee		0	nee	greppel	0	matig siltig zand	matig humeus			zwart-donkergrijs			nee	0	0	0	0		rabat
28	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	zwak humeus			bruin			nee	0	0	0	0		
28	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	zwak humeus			grijs			nee	0	0	0	0		
28	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	matig siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
29	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruin			nee	0	0	0	0		flank wal fase 1
29	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand				geel	grijs		nee	0	0	0	0		top wal fase 1
29	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0		wal fase 1
29	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand				grijs	grijs		nee	0	0	0	0		basis wal fase 1
29	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	4	zwak siltig zand				geelgrijs			ja	0	0	0	0		basis wal fase 1
30	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtbruingeel			nee	0	0	0	0		flank wal fase 2
30	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	zwak humeus			bruin	paars		nee	0	0	0	0		flank wal fase 1 en 2
30	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand				bruin			nee	0	0	0	0		flank wal fase 2
30	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	zwak siltig zand				geelgrijs			ja	0	0	0	0		basis wal fase 2
31	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruin			nee	0	0	0	0		
31	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
31	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	2	zwak siltig zand				bruin			ja	0	0	0	0		flank wal fase 2
31	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	3	matig siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
1001	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, sterk zandig				blauwgrijs			nee	0	0	0	0		
1002	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
1003	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
1004	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, zwak zandig				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0		
1005	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, sterk zandig	matig humeus			donkerbruin			nee	0	0	0	0		
1006	1	1	onre- gelma- tig	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	leem, sterk zandig			ijzer- en mangaanvlekken	blauwgrijs			nee	0	0	0	0		
1007	1	1	onre- gelma- tig	nee		0	nee	wal/maaiveld	0	niet benoemd				bruin		veel bladeren	nee	0	0	0	0		Strooisellaag
1008	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, sterk zandig				blauwgrijs			nee	0	0	0	0		
1009	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruin			nee	0	0	0	0		
1010	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	sterk siltig zand	matig humeus			donkerbruin			nee	0	0	0	0		
1011	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkerbruin			nee	0	0	0	0		
1012	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruin			nee	0	0	0	0		
1013	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruin			nee	0	0	0	0		

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtschool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking	
1014	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0			
1015	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruin			nee	0	0	0	0		Vies	
1016	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	matig siltig zand	sterk humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0			
1017	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	matig siltig zand			roestvlekken	lichtgrijs			nee	0	0	0	0			
1018	1	1	lineair	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	matig siltig zand	sterk humeus		roestvlekken	lichtgrijs			nee	0	0	0	0			
1019	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand			roestvlekken	grijs			nee	0	0	0	0			
1020	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand			roestvlekken	lichtbruin			nee	0	0	0	0			
1021	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				lichtbruingeel			nee	0	0	0	0			
1022	1	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijsbruin	grijs-blauw		nee	0	0	0	0		LB	
1023	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruingeel			nee	0	0	0	0			
1024	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
1025	1	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0			
1026	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	matig siltig zand	matig humeus			zwart-donkergrijs			nee	0	0	0	0			
1027	1	1	lineair	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	leem, sterk zandig				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
1028	1	1	lineair	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				fletsgeel			nee	0	0	0	0			
1029	1	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	sterk zandig veen	sterk humeus			zwart-donkergrijs			nee	0	0	0	0			
1030	1	1	lineair	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	matig siltig zand				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
2001	2	1	onr	nee		0	nee	wal/maaiveld	0	zwak siltig zand	sterk humeus			donkerbruingrijs		veel bladeren	nee	0	0	0	0			
2002	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0			
2003	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, sterk zandig				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
2004	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0			
2005	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0			
2006	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				geel			nee	0	0	0	0			
2007	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0			
2008	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	leem, sterk zandig				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
2009	2	1	onr	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtblauwgrijs			nee	weinig houtschool	0	0	0	0		
2010	2	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtblauwgrijs			nee	0	0	0	0			
2011	2	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0			
2012	2	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geelgrijs			nee	0	0	0	0			
2013	2	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0			
2014	2	1	onr	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			nee	0	0	0	0			
2015	2	1	onr	nee		0	nee	B-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	lichtbruin			nee	0	0	0	0			
2016	2	1	onr	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand				lichtbruin			nee	0	0	0	0			
2017	2	1	onr	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0			
2018	2	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				fletsgeel			nee	0	0	0	0			
2019	2	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig				lichtgrijsblauw			nee	0	0	0	0			
2020	2	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0			
2021	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0			
2022	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		Micropodzol	
2023	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0			
2024	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaan-concreties	fletsgeel			nee	0	0	0	0			
2025	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaan-concreties	oranjerood			nee	0	0	0	0			
2026	2	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0			

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtschool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking
2027	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
2028	2	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
2029	2	1	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
2030	2	1	lineair	nee		0	nee	B-horizont	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanconcreties	bruin			nee	0	0	0	0		
2031	2	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				fletsgeel			nee	0	0	0	0		
2032	2	1	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand				donkergrijs			nee	0	0	0	0		
2035	2	1	lineair	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
2036	2	1	onr	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	sterk humeus			donkerbruin		veel bladeren	nee	0	0	0	0		
2037	2	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	matig siltig zand			roestvlekken	lichtblaugrijs			nee	0	0	0	0		
2038	2	1	onr	nee		0	nee	greppel	0	matig siltig zand				donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
3001	3	1	lineair	nee		0	nee	wal/maaveld	0	zwak siltig zand	matig humeus			zwart-donkergrijs		veel bladeren	nee	0	0	0	0		
3002	3	0	lineair	nee		0	nee	A-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3003	3	0	onr	nee		0	nee	B-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	bruin			nee	0	0	0	0		
3004	3	0	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3004	3	0	lineair	nee		0	nee	greppel	1	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3005	3	0	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				lichtblaugrijs			nee	0	0	0	0		
3006	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3007	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijsbruin			nee	0	0	0	0		
3008	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruingrijs			nee	0	0	0	0		
3009	3	0	onr	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	fletsgeel			nee	0	0	0	0		
3010	3	0	onr	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanvlekken	bruin			nee	0	0	0	0		
3011	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0		
3012	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			roestvlekken	geelbruin			nee	0	0	0	0		
3013	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			roestvlekken	fletsgeel			nee	0	0	0	0		
3014	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geel	grijs		nee	0	0	0	0		
3015	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			roestvlekken	fletsgeel			nee	0	0	0	0		
3016	3	0	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				geelgrijs			nee	0	0	0	0		
3017	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruin	grijs		nee	0	0	0	0		
3018	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3019	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			grijs			nee	0	0	0	0		
3020	3	0	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0		
3021	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand			roestvlekken	geel			nee	0	0	0	0		
3022	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geel	grijs		nee	0	0	0	0		
3023	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijs	bruin		nee	0	0	0	0		
3024	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3025	3	0	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig				grijsblauw			nee	0	0	0	0		
3026	3	0	lineair	nee		0	nee	A-horizont	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
3027	3	0	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
3028	3	0	lineair	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	lichtbruingeel			nee	0	0	0	0		
3029	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3030	3	0	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
3031	3	0	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijsbruin			nee	0	0	0	0		
3032	3	0	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand				donkergrijs			nee	0	0	0	0		

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

spoor	put	vlak	vorm	gecoupeerd	vorm coupe	diepte (cm)	afgewerkt	interpretatie	vulling	textuur	humus	grind	Fe/Mn	kleur	gevekt	plantenresten	bioturbatie	houtskool	verbrande leem	fosfaat	puin	vondstnr.	opmerking
3033	3	0	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0		
3034	3	0	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	grijsblauw			nee	0	0	0	0		
3035	3	0	onr	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
4001	4	1	onr	nee		0	nee	wal/maaiveld	0	zwak siltig zand	sterk humeus			zwart-donkergrijs		veel bladeren	nee	0	0	0	0		
4002	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkerbruingrijs			nee	0	0	0	0		
4003	4	1	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			donkerbruin	grijs		nee	0	0	0	0		
4004	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				lichtgrijs	bruin		nee	0	0	0	0		
4005	4	1	onr	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand	sterk humeus			zwart-donkerbruin	bruin	veel bladeren	nee	0	0	0	0		
4006	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig				blauwgrijs			nee	0	0	0	0		
4007	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				geel			nee	0	0	0	0		
4008	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijsgeel			nee	0	0	0	0		
4009	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
4010	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				lichtbruin	grijs		nee	0	0	0	0		
4011	4	1	lineair	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand	zwak humeus			grijs			nee	0	0	0	0		
4012	4	1	onr	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
4013	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig				wit			nee	0	0	0	0		
4014	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand				lichtbruingeel			nee	0	0	0	0		
4015	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	lichtbruin			nee	0	0	0	0		
4016	4	1	lineair	nee		0	nee	AC-horizont	0	zwak siltig zand				wit			nee	0	0	0	0		
4017	4	1	onr	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
4018	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	zwak siltig zand				grijs			nee	0	0	0	0		
4019	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig				wit			nee	0	0	0	0		
4020	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	zwak siltig zand				bruingrijs	geel		nee	0	0	0	0		
4021	4	1	lineair	nee		0	nee	greppel	0	matig siltig zand	matig humeus			donkergrijs			nee	0	0	0	0		
4022	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	leem, sterk zandig	matig humeus			blauwgrijs			nee	0	0	0	0		
4023	4	1	lineair	nee		0	nee	ophogingslaag	0	leem, sterk zandig	matig humeus			grijs	bruin		nee	0	0	0	0		
4024	4	1	onr	nee		0	nee	Ab-horizont	0	zwak siltig zand				grijs	bruin		nee	0	0	0	0		
4025	4	1	onr	nee		0	nee	AB-horizont	0	zwak siltig zand				donkerbruin	grijs		nee	0	0	0	0		
4026	4	1	onr	nee		0	nee	AB-horizont	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
4027	4	1	onr	nee		0	nee	AB-horizont	0	zwak siltig zand				fletsgeel			nee	0	0	0	0		
4028	4	1	onr	nee		0	nee	BC-horizont	0	zwak siltig zand				lichtgrijs			nee	0	0	0	0		
4029	4	1	onr	nee		0	nee	C-horizont	0	zwak siltig zand			roestvlekken	bruin			nee	0	0	0	0		
8000	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				bruingrijs			nee	0	0	0	0		
8001	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsbruin			nee	0	0	0	0		
8002	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanconcreties	lichtbruin			nee	0	0	0	0		
8003	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand			ijzer- en mangaanconcreties	roodbruin			nee	0	0	0	0		
9000	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				fletsgeel			nee	0	0	0	0		
9001	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				geel			nee	0	0	0	0		
9002	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				lichtgrijsgeel			nee	0	0	0	0		
9003	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke laag	0	zwak siltig zand				geelgrijs			nee	0	0	0	0		
9004	1	1	onr	nee		0	nee	natuurlijke versterking	0	zwak siltig zand				donkerbruingrijs	grijs		nee	0	0	0	0		

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlage 2. Vondstenlijst

vondstnr.	put	vlak	spoor	vulling	wijze vondst	materiaal	aantal	W
1	1	2	2	0	haver	ohk	1	1
2	1	3	2	4	haver	ohk	3	30
3	2	1	7	0	haver	verkitting (natuurlijk)	1	60
4	2	3	8	6	haver	verkitting (natuurlijk)	2	271
5	2	4	10	0	haver	verkitting (natuurlijk)	4	61

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlage 3. Palynologisch onderzoek

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

monsternummer		M12		M14	
		absolute aantal	%	absolute aantal	%
pollensom		447	100,0	451	100,0
arboreal pollen	boompollen	397	88,8	105	23,3
non arboreal pollen	non boompollen	50	11,2	346	76,7
<i>Alnus</i>	Els	283	63,3	32	7,1
<i>Betula</i>	Berk	6	1,3	27	6,0
<i>Corylus</i>	Hazelaar	56	12,5	16	3,5
<i>Quercus</i>	Eik	20	4,5	14	3,1
<i>Myrica</i>	Gagel		0,0	1	0,2
<i>Tilia</i>	Linde	10	2,2		0,0
<i>Pinus</i>	Den	1	0,2	6	1,3
<i>Ulmus</i>	Iep	15	3,4	2	0,4
<i>Fagus</i>	Beuk	2	0,4		0,0
<i>Carpinus betulus</i>	Haagbeuk	4	0,9		0,0
<i>Salix</i>	Wilg		0,0	5	1,1
<i>Acer</i>	Esdoorn		0,0	2	0,4
<i>Asteraceae liguliflorae</i>	Lintbloemigen	3	0,7	25	5,5
<i>Asteraceae tubuliflorae</i>	Buisbloemigen		0,0	3	0,7
<i>Artemisia</i>	Bijvoet	1	0,2		0,0
<i>Brassicaceae</i>	Kruisbloemigen		0,0	3	0,7
<i>Humulus/Cannabis</i>	Hop/Hennep		0,0	1	0,2
<i>Caryophyllaceae</i>	Anjerfamilie	1	0,2	2	0,4
<i>Chenopodiaceae</i>	Ganzevoetachtigen	2	0,4	2	0,4
<i>Cyperaceae</i>	Cypergrassen	1	0,2	9	2,0
<i>Calluna</i>	Struikheide	10	2,2	16	3,5
<i>Empetrum</i>	Kraaiheide		0,0	2	0,4
<i>Ericaceae</i>	Heidefamilie		0,0	4	0,9
<i>Trifolium</i>	Klaver		0,0	1	0,2
<i>Plantago</i>	Weegbree	1	0,2		0,0
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree		0,0	6	1,3
<i>Poaceae</i>	Grassen	24	5,4	253	56,1
<i>Secale</i>	Rogge	2	0,4		0,0
<i>Cereale</i>	Granen	1	0,2	10	2,2
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	2	0,4	2	0,4
<i>Polygonum aviculare-type</i>	Gewoon varkensgras		0,0	2	0,4
<i>Ranunculus acris-type</i>	Scherpe boterbloem	1	0,2	1	0,2
<i>Filipendula</i>	Spirea		0,0	4	0,9
<i>Rumex</i>	Zuring		0,0		0,0
<i>Urtica</i>	Brandnetel	1	0,2		0,0
			0,0		0,0
<i>Caltha-type</i>	Dotterbloem		0,0	1	0,2
<i>Sparganium-type</i>	Egelskop		0,0	1	0,2

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

	monsternummer	M12		M14	
		absolute aantal	%	absolute aantal	%
<i>Myriophyllum</i>	Vederkruid	1	0,2		0,0
<i>Pteridium</i>	Adelaarsvaren		0,0	2	0,4
<i>Dryopteris</i>	Niervaren	6	1,3	23	5,1
<i>Sphagnum</i>	Veenmos	5	1,1	5	1,1
Type 128		2	0,4	10	2,2
cf type 229			0,0	3	0,7
<i>Lycopodium</i>		73		32	

Resultaten palynologische analyse.

		M29	
		absoluut aantal	%
arboreal pollen	boompollen	69	55,2
non arboreal pollen	non boompollen	56	44,8
pollensom		125	100
<i>Alnus</i>	Els	13	10,4
<i>Betula</i>	Berk	6	4,8
<i>Corylus</i>	Hazelaar	4	3,2
<i>Quercus</i>	Eik	9	7,2
<i>Fraxinus</i>	Es	1	0,8
<i>Pinus</i>	Den	32	25,6
<i>Salix</i>		4	3,2
<i>Asteraceae liguliflorae</i>	Lintbloemigen	4	3,2
<i>Asteraceae tubuliflorae</i>	Buisbloemigen	1	0,8
<i>Caryophyllaceae</i>	Anjerfamilie	1	0,8
<i>Chenopodiaceae</i>	Ganzevoetachtigen	1	0,8
<i>Calluna</i>	Struikheide	3	2,4
<i>Trifolium</i>	Klaver	1	0,8
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	1	0,8
<i>Poaceae</i>	Grassen	40	32
<i>Cereale</i>	Granen	3	2,4
<i>Rumex</i>	Zuring	2	1,6
			0
<i>Typha latifolia</i> -type	Lisdodde	1	0,8
<i>Dryopteris</i>	Niervaren	6	4,8
<i>Sphagnum</i>	Veenmos	2	1,6
Type 128		9	7,2
cf type 229		5	4
<i>Lycopodium</i>		8	

Resultaten uitgebreide waardering monster 29

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

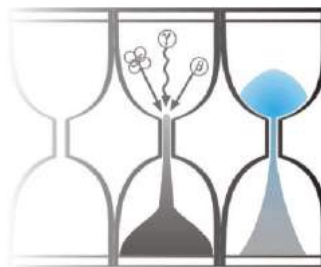
Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlage 4. Rapportage OSL-onderzoek



University of Gloucestershire

Luminescence dating laboratory



Optical dating of sediments: Boxtel excavations, Netherlands

to

Drs X. van Dijk

RAAP

Prepared by Dr P.S. Toms, 01 May 2015

Contents

Section		Page
	Table 1 D_r , D_e and Age data of submitted samples	3
	Table 2 Analytical validity of sample suite ages	4
1.0	Mechanisms and Principles	5
2.0	Sample Preparation	5
3.0	Acquisition and accuracy of D_e value	6
	3.1 Laboratory Factors	6
	3.1.1 Feldspar Contamination	6
	3.1.2 Preheating	6
	3.1.3 Irradiation	7
	3.1.4 Internal Consistency	7
	3.2 Environmental Factors	7
	3.2.1 Incomplete Zeroing	7
	3.2.2 Pedoturbation	8
4.0	Acquisition and accuracy of D_r value	8
5.0	Estimation of age	9
6.0	Analytical Uncertainty	9
	Sample diagnostics, luminescence and age data	12
	References	14

Scope of Report

This is a standard report of the Luminescence dating laboratory, University of Gloucestershire. In large part, the document summarises the processes, diagnostics and data drawn upon to deliver Table 1. A conclusion on the analytical validity of each sample's optical age estimate is expressed in Table 2; where there are caveats, the reader is directed to the relevant section of the report that explains the issue further in general terms.

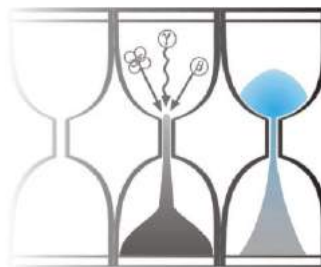
Copyright Notice

Permission must be sought from Dr P.S. Toms of the University of Gloucestershire Luminescence dating laboratory in using the content of this report, in part or whole, for the purpose of publication.



University of Gloucestershire

Luminescence dating laboratory



Optical dating of sediments: Boxtel excavations, Netherlands

to

Drs X. van Dijk

RAAP

Prepared by Dr P.S. Toms, 01 May 2015

Contents

Section		Page
	Table 1 D_r , D_e and Age data of submitted samples	3
	Table 2 Analytical validity of sample suite ages	4
1.0	Mechanisms and Principles	5
2.0	Sample Preparation	5
3.0	Acquisition and accuracy of D_e value	6
	3.1 Laboratory Factors	6
	3.1.1 Feldspar Contamination	6
	3.1.2 Preheating	6
	3.1.3 Irradiation	7
	3.1.4 Internal Consistency	7
	3.2 Environmental Factors	7
	3.2.1 Incomplete Zeroing	7
	3.2.2 Pedoturbation	8
4.0	Acquisition and accuracy of D_r value	8
5.0	Estimation of age	9
6.0	Analytical Uncertainty	9
	Sample diagnostics, luminescence and age data	12
	References	14

Scope of Report

This is a standard report of the Luminescence dating laboratory, University of Gloucestershire. In large part, the document summarises the processes, diagnostics and data drawn upon to deliver Table 1. A conclusion on the analytical validity of each sample's optical age estimate is expressed in Table 2; where there are caveats, the reader is directed to the relevant section of the report that explains the issue further in general terms.

Copyright Notice

Permission must be sought from Dr P.S. Toms of the University of Gloucestershire Luminescence dating laboratory in using the content of this report, in part or whole, for the purpose of publication.

1.0 Mechanisms and principles

Upon exposure to ionising radiation, electrons within the crystal lattice of insulating minerals are displaced from their atomic orbits. Whilst this dislocation is momentary for most electrons, a portion of charge is redistributed to meta-stable sites (traps) within the crystal lattice. In the absence of significant optical and thermal stimuli, this charge can be stored for extensive periods. The quantity of charge relocation and storage relates to the magnitude and period of irradiation. When the lattice is optically or thermally stimulated, charge is evicted from traps and may return to a vacant orbit position (hole). Upon recombination with a hole, an electron's energy can be dissipated in the form of light generating crystal luminescence providing a measure of dose absorption.

Herein, quartz is segregated for dating. The utility of this minerogenic dosimeter lies in the stability of its datable signal over the mid to late Quaternary period, predicted through isothermal decay studies (e.g. Smith *et al.*, 1990; retention lifetime 630 Ma at 20°C) and evidenced by optical age estimates concordant with independent chronological controls (e.g. Murray and Olley, 2002). This stability is in contrast to the anomalous fading of comparable signals commonly observed for other ubiquitous sedimentary minerals such as feldspar and zircon (Wintle, 1973; Templer, 1985; Spooner, 1993)

Optical age estimates of sedimentation (Huntley *et al.*, 1985) are premised upon reduction of the minerogenic time dependent signal (Optically Stimulated Luminescence, OSL) to zero through exposure to sunlight and, once buried, signal reformulation by absorption of litho- and cosmogenic radiation. The signal accumulated post burial acts as a dosimeter recording total dose absorption, converting to a chronometer by estimating the rate of dose absorption quantified through the assay of radioactivity in the surrounding lithology and streaming from the cosmos.

$$\text{Age} = \frac{\text{Mean Equivalent Dose (D}_e\text{, Gy)}}{\text{Mean Dose Rate (D}_r\text{, Gy.ka}^{-1}\text{)}}$$

Aitken (1998) and Bøtter-Jensen et al. (2003) offer a detailed review of optical dating.

2.0 Sample Preparation

Two sediment samples were submitted within opaque tubing for Optical dating. To preclude optical erosion of the datable signal prior to measurement, all samples were opened and prepared under controlled laboratory illumination provided by Encapsulite RB-10 (red) filters. To isolate that material potentially exposed to daylight during sampling, sediment located within 20 mm of each tube-end was removed.

The remaining sample was dried and then sieved. The fine sand (125-180 µm) fraction was then subjected to acid and alkaline digestion (10% HCl, 15% H₂O₂) to attain removal of carbonate and organic components respectively. A further acid digestion in HF (40%, 60 mins) was used to etch the outer 10-15 µm layer affected by α radiation and degrade each samples' feldspar content. During HF treatment, continuous magnetic stirring was used to effect isotropic etching of grains. 10% HCl was then added to remove acid soluble fluorides. Each sample was dried, resieved and quartz isolated from the remaining heavy mineral fraction using a sodium polytungstate density separation at 2.68g.cm⁻³. Twelve 8 mm multi-grain aliquots (c. 3-6 mg) of quartz from each sample were then mounted on aluminium discs for determination of D_e values.

All drying was conducted at 40°C to prevent thermal erosion of the signal. All acids and alkalis were Analar grade. All dilutions (removing toxic-corrosive and non-minerogenic luminescence-bearing substances) were conducted with distilled water to prevent signal contamination by extraneous particles.

3.0 Acquisition and accuracy of D_e value

All minerals naturally exhibit marked inter-sample variability in luminescence per unit dose (sensitivity). Therefore, the estimation of D_e acquired since burial requires calibration of the natural signal using known amounts of laboratory dose. D_e values were quantified using a single-aliquot regenerative-dose (SAR) protocol (Murray and Wintle 2000; 2003) facilitated by a Risø TL-DA-15 irradiation-stimulation-detection system (Markey *et al.*, 1997; Bøtter-Jensen *et al.*, 1999). Within this apparatus, optical signal stimulation is provided by an assembly of blue diodes (5 packs of 6 Nichia NSPB500S), filtered to 470 ± 80 nm conveying 15 mW.cm^{-2} using a 3 mm Schott GG420 positioned in front of each diode pack. Infrared (IR) stimulation, provided by 6 IR diodes (Telefunken TSHA 6203) stimulating at $875 \pm 80 \text{ nm}$ delivering $\sim 5 \text{ mW.cm}^{-2}$, was used to indicate the presence of contaminant feldspars (Hütt *et al.*, 1988). Stimulated photon emissions from quartz aliquots are in the ultraviolet (UV) range and were filtered from stimulating photons by 7.5 mm HOYA U-340 glass and detected by an EMI 9235QA photomultiplier fitted with a blue-green sensitive bialkali photocathode. Aliquot irradiation was conducted using a $1.48 \text{ GBq } ^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ β source calibrated for multi-grain aliquots of 125-180 μm quartz fraction against the 'Hotspot 800' ^{60}Co γ source located at the National Physical Laboratory (NPL), UK.

SAR by definition evaluates D_e through measuring the natural signal (Fig. 1) of a single aliquot and then regenerating that aliquot's signal by using known laboratory doses to enable calibration. For each aliquot, 5 different regenerative-doses were administered so as to image dose response. D_e values for each aliquot were then interpolated, and associated counting and fitting errors calculated, by way of exponential plus linear regression (Fig. 1). Weighted (geometric) mean D_e values were calculated from 12 aliquots using the central age model outlined by Galbraith *et al.* (1999) and are quoted at 1σ confidence (Table 1). The accuracy with which D_e equates to total absorbed dose and that dose absorbed since burial was assessed. The former can be considered a function of laboratory factors, the latter, one of environmental issues. Diagnostics were deployed to estimate the influence of these factors and criteria instituted to optimise the accuracy of D_e values.

3.1 Laboratory Factors

3.1.1 Feldspar contamination

The propensity of feldspar signals to fade and underestimate age, coupled with their higher sensitivity relative to quartz makes it imperative to quantify feldspar contamination. At room temperature, feldspars generate a signal (IRSL; Fig. 1) upon exposure to IR whereas quartz does not. The signal from feldspars contributing to OSL can be depleted by prior exposure to IR. For all aliquots the contribution of any remaining feldspars was estimated from the OSL IR depletion ratio (Duller, 2003). The influence of IR depletion on the OSL signal can be illustrated by comparing the regenerated post-IR OSL D_e with the applied regenerative-dose (Fig. 5). If the addition to OSL by feldspars is insignificant, then the repeat dose ratio of OSL to post-IR OSL should be statistically consistent with unity (Table 1). If any aliquots do not fulfil this criterion, then the sample age estimate should be accepted tentatively. The source of feldspar contamination is rarely rooted in sample preparation; it predominantly results from the occurrence of feldspars as inclusions within quartz.

3.1.2 Preheating

Preheating aliquots between irradiation and optical stimulation is necessary to ensure comparability between natural and laboratory-induced signals. However, the multiple irradiation and preheating steps that are required to define single-aliquot regenerative-dose response leads to signal sensitisation, rendering calibration of the natural signal inaccurate. The SAR protocol (Murray and Wintle, 2000; 2003) enables this sensitisation to be monitored and corrected using a test dose, here set at 5 Gy preheated to 220°C for 10s, to track signal sensitivity between irradiation-preheat steps. However, the accuracy of sensitisation correction for both natural and laboratory signals can be preheat dependent.

The Dose Recovery test was used to assess the optimal preheat temperature for accurate correction and calibration of the time dependent signal. Dose Recovery (Fig. 2) attempts to quantify the combined effects of thermal transfer and sensitisation on the natural signal, using a precise lab dose to simulate natural dose. The ratio between the applied dose and recovered D_e value should be statistically concordant with unity. For this diagnostic, 6 aliquots were each assigned a 10 s preheat between 180°C and 280°C.

That preheat treatment fulfilling the criterion of accuracy within the Dose Recovery test was selected to generate the final D_e value from a further 12 aliquots. Further thermal treatments, prescribed by Murray and Wintle (2000; 2003), were applied to optimise accuracy and precision. Optical stimulation occurred at 125°C in order to minimise effects associated with photo-transferred thermoluminescence and maximise signal to noise ratios. Inter-cycle optical stimulation was conducted at 280°C to minimise recuperation.

3.1.3 Irradiation

For all samples having D_e values in excess of 100 Gy, matters of signal saturation and laboratory irradiation effects are of concern. With regards the former, the rate of signal accumulation generally adheres to a saturating exponential form and it is this that limits the precision and accuracy of D_e values for samples having absorbed large doses. For such samples, the functional range of D_e interpolation by SAR has been verified up to 600 Gy by Pawley *et al.* (2010). Age estimates based on D_e values exceeding this value should be accepted tentatively.

3.1.4 Internal consistency

Quasi-radial plots (*cf* Galbraith, 1990) are used to illustrate inter-aliquot D_e variability for natural, repeat regenerative-dose and post-IR OSL signals (Figs 3 to 5, respectively). D_e values are standardised relative to the central D_e value for natural signals and applied dose for regenerated signals. D_e values are described as overdispersed when $>5\%$ lie beyond $\pm 2\sigma$ of the standardising value; resulting from a heterogeneous absorption of burial dose and/or response to the SAR protocol. For multi-grain aliquots, overdispersion of natural signals does not necessarily imply inaccuracy. However where overdispersion is observed for regenerated signals, the efficacy of sensitivity correction may be problematic. Murray and Wintle (2000; 2003) suggest repeat dose ratios (Table 1) offer a measure of SAR protocol success, whereby ratios ranging across 0.9-1.1 are acceptable. However, this variation of repeat dose ratios in the high-dose region can have a significant impact on D_e interpolation. The influence of this effect can be outlined by quantifying the ratio of interpolated to applied regenerative-dose ratio (Table 1, Fig. 4). In this study, where both the repeat dose ratios and interpolated to applied regenerative-dose ratios range across 0.9-1.1, sensitivity-correction is considered effective.

3.2 Environmental factors

3.2.1 Incomplete zeroing

Post-burial OSL signals residual of pre-burial dose absorption can result where pre-burial sunlight exposure is limited in spectrum, intensity and/or period, leading to age overestimation. This effect is particularly acute for material eroded and redeposited sub-aqueously (Olley *et al.*, 1998, 1999; Wallinga, 2002) and exposed to a burial dose of <20 Gy (e.g. Olley *et al.*, 2004), has some influence in sub-aerial contexts but is rarely of consequence where aerial transport has occurred. Within single-aliquot regenerative-dose optical dating there are two diagnostics of partial resetting (or bleaching); signal analysis (Agersnap-Larsen *et al.*, 2000; Bailey *et al.*, 2003) and inter-aliquot D_e distribution studies (Murray *et al.*, 1995).

Within this study, signal analysis was used to quantify the change in D_e value with respect to optical stimulation time for multi-grain aliquots. This exploits the existence of traps within minerogenic dosimeters that bleach with different efficiency for a given wavelength of light to verify partial bleaching. $D_e(t)$ plots (Fig. 6; Bailey *et al.*, 2003) are constructed from separate integrals of signal decay as laboratory optical stimulation progresses. A statistically significant increase in natural $D_e(t)$ is indicative of partial bleaching assuming three conditions are fulfilled. Firstly, that a statistically significant increase in $D_e(t)$ is observed when partial bleaching is simulated within the laboratory. Secondly, that there is no

significant rise in $D_e(t)$ when full bleaching is simulated. Finally, there should be no significant augmentation in $D_e(t)$ when zero dose is simulated. Where partial bleaching is detected, the age derived from the sample should be considered a maximum estimate only. However, the utility of signal analysis is strongly dependent upon a sample's pre-burial experience of sunlight's spectrum and its residual to post-burial signal ratio. Given in the majority of cases, the spectral exposure history of a deposit is uncertain, the absence of an increase in natural $D_e(t)$ does not necessarily testify to the absence of partial bleaching.

Where requested and feasible, the insensitivities of multi-grain single-aliquot signal analysis may be circumvented by inter-aliquot D_e distribution studies. This analysis uses aliquots of single sand grains to quantify inter-grain D_e distribution. At present, it is contended that asymmetric inter-grain D_e distributions are symptomatic of partial bleaching and/or pedoturbation (Murray *et al.*, 1995; Olley *et al.*, 1999; Olley *et al.*, 2004; Bateman *et al.*, 2003). For partial bleaching at least, it is further contended that the D_e acquired during burial is located in the minimum region of such ranges. The mean and breadth of this minimum region is the subject of current debate, as it is additionally influenced by heterogeneity in microdosimetry, variable inter-grain response to SAR and residual to post-burial signal ratios. Presently, the apposite measure of age is that defined by the D_e interval delimited by the minimum and central age models of Galbraith *et al.* (1999).

3.2.2 Pedoturbation

The accuracy of sedimentation ages can further be controlled by post-burial trans-strata grain movements forced by pedo- or cryoturbation. Berger (2003) contends pedogenesis prompts a reduction in the apparent sedimentation age of parent material through bioturbation and illuviation of younger material from above and/or by biological recycling and resetting of the datable signal of surface material. Berger (2003) proposes that the chronological products of this remobilisation are A-horizon age estimates reflecting the cessation of pedogenic activity, Bc/C-horizon ages delimiting the maximum age for the initiation of pedogenesis with estimates obtained from Bt-horizons providing an intermediate age 'close to the age of cessation of soil development'. Singhvi *et al.* (2001), in contrast, suggest that B and C-horizons closely approximate the age of the parent material, the A-horizon, that of the 'soil forming episode'. At present there is no post-sampling mechanism for the direct detection of and correction for post-burial sediment remobilisation. However, intervals of palaeosol evolution can be delimited by a maximum age derived from parent material and a minimum age obtained from a unit overlying the palaeosol. Inaccuracy forced by cryoturbation may be bidirectional, heaving older material upwards or drawing younger material downwards into the level to be dated. Cryogenic deformation of matrix-supported material is, typically, visible; sampling of such cryogenically-disturbed sediments can be avoided.

4.0 Acquisition and accuracy of D_r value

Lithogenic D_r values were defined through measurement of U, Th and K radionuclide concentration and conversion of these quantities into β and γ D_r values (Table 1). β contributions were estimated from sub-samples by laboratory-based γ spectrometry using an Ortec GEM-S high purity Ge coaxial detector system, calibrated using certified reference materials supplied by CANMET. γ dose rates can be estimated from *in situ* NaI gamma spectrometry or, where direct measurements are unavailable as in the present case, from laboratory-based Ge γ spectrometry. *In situ* measurements reduce uncertainty relating to potential heterogeneity in the γ dose field surrounding each sample. The level of U disequilibrium was estimated by laboratory-based Ge γ spectrometry. Estimates of radionuclide concentration were converted into D_r values (Adamiec and Aitken, 1998), accounting for D_r modulation forced by grain size (Mejdahl, 1979) and present moisture content (Zimmerman, 1971). Cosmogenic D_r values were calculated on the basis of sample depth, geographical position and matrix density (Prescott and Hutton, 1994).

The spatiotemporal validity of D_r values can be considered a function of five variables. Firstly, age estimates devoid of *in situ* γ spectrometry data should be accepted tentatively if the sampled unit is heterogeneous in texture or if the sample is located within 300 mm of strata consisting of differing texture and/or mineralogy. However, where samples are obtained throughout a vertical profile, consistent values of γD_r based solely on laboratory measurements may evidence the homogeneity of the γ field and hence accuracy of γD_r values. Secondly, disequilibrium can force temporal instability in U and Th emissions. The impact of this infrequent phenomenon (Olley et al., 1996) upon age estimates is usually insignificant given their associated margins of error. However, for samples where this effect is pronounced (>50% disequilibrium between ^{238}U and ^{226}Ra ; Fig. 7), the resulting age estimates should be accepted tentatively. Thirdly, pedogenically-induced variations in matrix composition of B and C-horizons, such as radionuclide and/or mineral remobilisation, may alter the rate of energy emission and/or absorption. If D_r is invariant through a dated profile and samples encompass primary parent material, then element mobility is likely limited in effect. Fourthly, spatiotemporal detractors from present moisture content are difficult to assess directly, requiring knowledge of the magnitude and timing of differing contents. However, the maximum influence of moisture content variations can be delimited by recalculating D_r for minimum (zero) and maximum (saturation) content. Finally, temporal alteration in the thickness of overburden alters cosmic D_r values. Cosmic D_r often forms a negligible portion of total D_r . It is possible to quantify the maximum influence of overburden flux by recalculating D_r for minimum (zero) and maximum (surface sample) cosmic D_r .

5.0 Estimation of Age

Ages reported in Table 1 provide an estimate of sediment burial period based on mean D_e and D_r values and their associated analytical uncertainties. Uncertainty in age estimates is reported as a product of systematic and experimental errors, with the magnitude of experimental errors alone shown in parenthesis (Table 1). Probability distributions indicate the inter-aliquot variability in age (Fig. 8). The maximum influence of temporal variations in D_r forced by minima-maxima in moisture content and overburden thickness is illustrated in Fig. 8. Where uncertainty in these parameters exists this age range may prove instructive, however the combined extremes represented should not be construed as preferred age estimates. The analytical validity of each sample is presented in Table 2.

6.0 Analytical uncertainty

All errors are based upon analytical uncertainty and quoted at 1σ confidence. Error calculations account for the propagation of systematic and/or experimental (random) errors associated with D_e and D_r values.

For D_e values, systematic errors are confined to laboratory β source calibration. Uncertainty in this respect is that combined from the delivery of the calibrating γ dose (1.2%; NPL, pers. comm.), the conversion of this dose for SiO_2 using the respective mass energy-absorption coefficient (2%; Hubbell, 1982) and experimental error, totalling 3.5%. Mass attenuation and bremsstrahlung losses during γ dose delivery are considered negligible. Experimental errors relate to D_e interpolation using sensitisation corrected dose responses. Natural and regenerated sensitisation corrected dose points (S_i) were quantified by,

$$S_i = (D_i - x.L_i) / (d_i - x.L_i) \quad \text{Eq.1}$$

where D_i = Natural or regenerated OSL, initial 0.2 s
 L_i = Background natural or regenerated OSL, final 5 s
 d_i = Test dose OSL, initial 0.2 s

x = Scaling factor, 0.08

The error on each signal parameter is based on counting statistics, reflected by the square-root of measured values. The propagation of these errors within Eq. 1 generating σS_i follows the general formula given in Eq. 2. σS_i were then used to define fitting and interpolation errors within exponential plus linear regressions.

For D_r values, systematic errors accommodate uncertainty in radionuclide conversion factors (5%), β attenuation coefficients (5%), a-value (4%; derived from a systematic α source uncertainty of 3.5% and experimental error), matrix density (0.20 g.cm^{-3}), vertical thickness of sampled section (specific to sample collection device), saturation moisture content (3%), moisture content attenuation (2%), burial moisture content (25% relative, unless direct evidence exists of the magnitude and period of differing content) and NaI gamma spectrometer calibration (3%). Experimental errors are associated with radionuclide quantification for each sample by NaI and Ge gamma spectrometry.

The propagation of these errors through to age calculation was quantified using the expression,

$$\sigma y (\delta y / \delta x) = (\sum ((\delta y / \delta x_n) \cdot \sigma x_n)^2)^{1/2} \quad \text{Eq. 2}$$

where y is a value equivalent to that function comprising terms x_n and where σy and σx_n are associated uncertainties.

Errors on age estimates are presented as combined systematic and experimental errors and experimental errors alone. The former (combined) error should be considered when comparing luminescence ages herein with independent chronometric controls. The latter assumes systematic errors are common to luminescence age estimates generated by means identical to those detailed herein and enable direct comparison with those estimates.

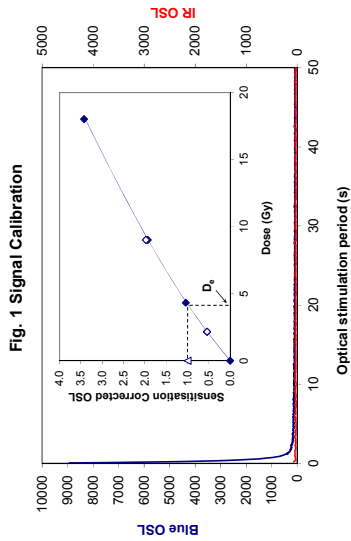


Fig. 1 Signal Calibration

Fig. 1 Signal Calibration Natural blue and laboratory-induced infrared (IR) OSL signals. Detectable IR signal decays are diagnostic of reparable OSL signals. Natural OSL signals are significantly higher than laboratory OSL signals. The calibration curve is used to convert OSL signal to dose (D_e) values. Repeats of low and high doses (open diamonds) illustrate the success of sensitivity correction.

Fig. 2 Dose Recovery The acquisition of D_e values is necessarily predicated upon thermal treatment of aliquots succeeding environmental and laboratory irradiation. The Dose Recovery test quantifies the combined effects of thermal transfer and sensitisation on the natural signal using a precise lab dose to simulate natural dose. Based on this an appropriate thermal treatment is selected to generate the final D_e value.

Fig. 3 Inter-aliquot D_e distribution Provides a measure of inter-aliquot statistical concordance in D_e values derived from natural irradiation. Discordant data (those points lying beyond ±2 standardised in D_e) reflects heterogeneous dose absorption and/or inaccuracies in calibration.

Fig. 4 Low and High Repeat Regenerative-doses Measures the statistical concordance of D_e from low and high repeat regenerative-doses with the natural D_e value. The low and high repeat regenerative-doses are standardised against the applied regenerative-dose to indicate a significant impact of uncorrected sensitisation upon dose response and D_e interpolation.

Fig. 5 OSL to Post-IR OSL Measures the statistical concordance of post-IR OSL D_e with the applied regenerative-dose. Discordant, underestimating data (those points lying below -2 in D_e standardised against the applied regenerative-dose) coupled with an IRSL signal (Fig. 1) highlight the presence of significant feldspar contamination.

Fig. 6 Signal Analysis Statistically significant increase in natural D_e value with signal stimulation period is indicative of a partially-bleached signal. A significant increase in D_e results from simulated partial bleaching followed by insignificant adjustment in D_e for simulated zero and full bleach conditions. Ages from such samples are considered maximum estimates. In the absence of a significant rise in D_e with stimulation time, simulated partial bleaching and zero/full bleach tests are not assessed.

Fig. 7 U Activity Statistical concordance (equilibrium) in the activities of the parent and daughter nuclides (238U and 234Th) is indicative of the temporal stability of D_e emissions from these chains. Significant differences (discordium; >50%) in activity indicate addition or removal of isotopes creating a time-dependent shift in D_e values and increased uncertainty in the accuracy of age estimates. A 20% discordium marker is also shown.

Fig. 8 Age Range The mean age range provides an estimate of sediment burial period based on mean D_e and D_e values with associated analytical uncertainties. The probability distribution indicates the inter-aliquot variability in D_e values. The probability distribution is also influenced by inter-aliquot age-abscissa variation in measure confidence and overburden thickness may prove instructive where there is uncertainty in these parameters; however the combined extremes represented should not be construed as preferred age estimates.

Fig. 2 Dose Recovery

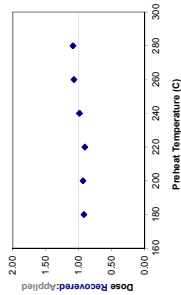


Fig. 3 Inter-aliquot D_e distribution

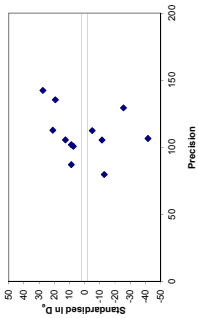


Fig. 4 Low and High Repeat Regenerative-doses

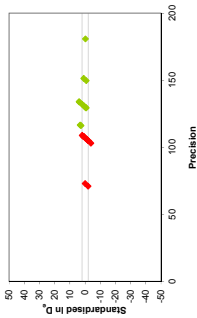


Fig. 5 Post-IR OSL

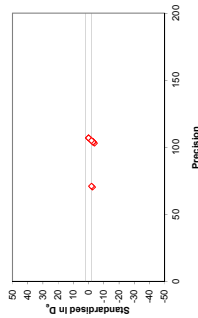


Fig. 6 Signal Analysis

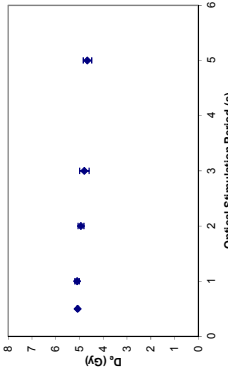
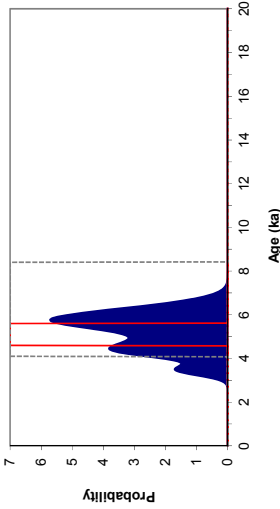


Fig. 7 U Decay Activity

Signal beneath detection limits

Fig. 8 Age Range



Sample: GL14066

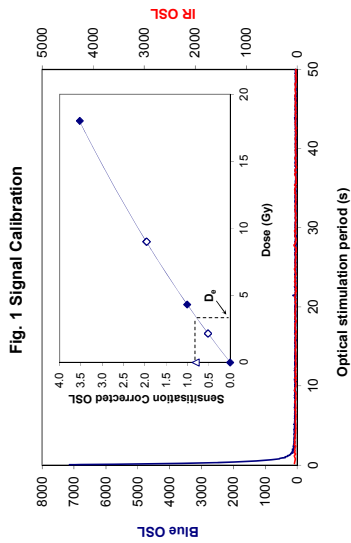


Fig. 1 Signal Calibration

Fig. 1 Signal Calibration Natural blue and laboratory-induced infrared (IR) OSL signals. Delicate IR signal decays are diagnostic of feldspar OSL signals. The IR OSL signal is used to correct for the dose response of each aliquot is calibrated against known laboratory doses and different dose rates (D_0 values). Repeats of low and high doses (open diamonds) illustrate the success of sensitivity correction.

Fig. 2 Dose Recovery The acquisition of D_0 values is necessarily predicated upon thermal treatment of aliquots succeeding environmental and laboratory irradiation. The Dose Recovery test quantifies the combined effects of thermal transfer and sensitisation on the natural signal using a precise lab dose to simulate natural dose. Based on this an appropriate thermal treatment is selected to generate the final D_0 value.

Fig. 3 Inter-aliquot D_0 distribution Provides a measure of inter-aliquot statistical concordance in D_0 values derived from natural irradiation. Discordant data (those points lying beyond ± 2 standardised D_0) reflects heterogeneous dose absorption and/or inaccuracies in calibration.

Fig. 4 Low and High Repeat Regenerative-doses Measures the statistical concordance of D_0 from low and high repeat regenerative-doses with the applied regenerative-dose. Points lying beyond ± 2 standardised D_0 indicate significant impact of uncorrected sensitisation upon dose response and D_0 interpolation.

Fig. 5 OSL to Post-IR OSL Measures the statistical concordance of post-IR OSL D_0 with the applied regenerative-dose. Discordant, underestimating data (those points lying below -2 in D_0 , standardised against the applied regenerative-dose) coupled with an IRSL signal (Fig. 1) highlight the presence of significant feldspar contamination.

Fig. 6 Signal Analysis Statistically significant increase in natural D_0 value with signal stimulation period is indicative of a partially-bleached signal provided a significant increase in D_0 results from simulated partial bleaching followed by insignificant adjustment in D_0 for simulated zero and full bleach conditions. Ages from such samples are considered maximum estimates. In the absence of a significant rise in D_0 values with stimulation time, simulated partial bleaching and zero/full bleach tests are not assessed.

Fig. 7 U Activity Statistical concordance (equilibrium) in the activities of the ^{238}U and ^{235}U isotopes from these chains. Significant differences (disequilibrium: $>50\%$) in activity indicate addition or removal of isotopes creating a time-dependent shift in D_0 values and increased uncertainty in the accuracy of age estimates. A 20% disequilibrium marker is also shown.

Fig. 8 Age Range The mean age range provides an estimate of sediment burial period based on mean D_0 and D_0 values with associated analytical uncertainties. The probability distribution indicates the inter-aliquot analytical age range. The probability distribution is based on the mean D_0 values and associated uncertainties. The probability distribution is based on the mean D_0 values and associated uncertainties. The probability distribution is based on the mean D_0 values and associated uncertainties. The probability distribution is based on the mean D_0 values and associated uncertainties.

Fig. 2 Dose Recovery

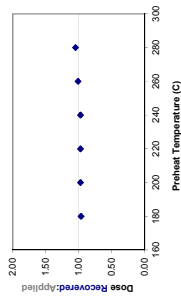


Fig. 3 Inter-aliquot D_0 distribution

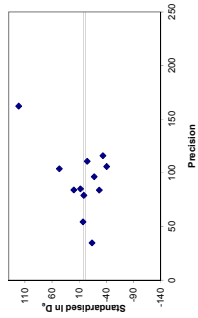


Fig. 4 Low and High Repeat Regenerative-doses

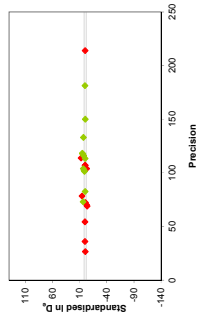


Fig. 5 Post-IR OSL

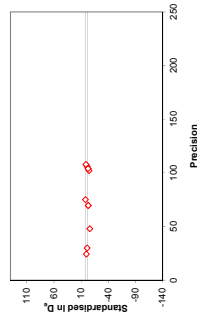


Fig. 6 Signal Analysis

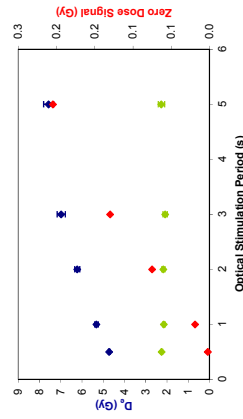


Fig. 7 U Decay Activity

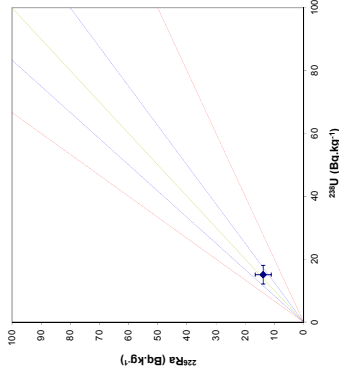
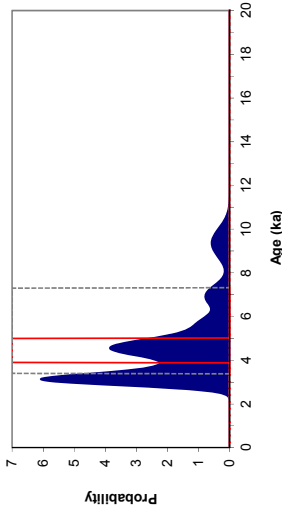


Fig. 8 Age Range



Sample: GL14067

References

- Adamiec, G. and Aitken, M.J. (1998) Dose-rate conversion factors: new data. *Ancient TL*, 16, 37-50.
- Agersnap-Larsen, N., Bulur, E., Bøtter-Jensen, L. and McKeever, S.W.S. (2000) Use of the LM-OSL technique for the detection of partial bleaching in quartz. *Radiation Measurements*, 32, 419-425.
- Aitken, M. J. (1998) An introduction to optical dating: the dating of Quaternary sediments by the use of photon-stimulated luminescence. Oxford University Press.
- Bailey, R.M., Singarayer, J.S. , Ward, S. and Stokes, S. (2003) Identification of partial resetting using D_e as a function of illumination time. *Radiation Measurements*, 37, 511-518.
- Bateman, M.D., Frederick, C.D., Jaiswal, M.K., Singhvi, A.K. (2003) Investigations into the potential effects of pedoturbation on luminescence dating. *Quaternary Science Reviews*, 22, 1169-1176.
- Berger, G.W. (2003). Luminescence chronology of late Pleistocene loess-paleosol and tephra sequences near Fairbanks, Alaska. *Quaternary Research*, 60, 70-83.
- Bøtter-Jensen, L., Mejdahl, V. and Murray, A.S. (1999) New light on OSL. *Quaternary Science Reviews*, 18, 303-310.
- Bøtter-Jensen, L., McKeever, S.W.S. and Wintle, A.G. (2003) *Optically Stimulated Luminescence Dosimetry*. Elsevier, Amsterdam.
- Duller, G.A.T (2003) Distinguishing quartz and feldspar in single grain luminescence measurements. *Radiation Measurements*, 37, 161-165.
- Galbraith, R. F. (1990) The radial plot: graphical assessment of spread in ages. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements*, 17, 207-214.
- Galbraith, R. F., Roberts, R. G., Laslett, G. M., Yoshida, H. and Olley, J. M. (1999) Optical dating of single and multiple grains of quartz from Jinmium rock shelter (northern Australia): Part I, Experimental design and statistical models. *Archaeometry*, 41, 339-364.
- Huntley, D.J., Godfrey-Smith, D.I. and Thewalt, M.L.W. (1985) Optical dating of sediments. *Nature*, 313, 105-107.
- Hubbell, J.H. (1982) Photon mass attenuation and energy-absorption coefficients from 1keV to 20MeV. *International Journal of Applied Radioisotopes*, 33, 1269-1290.
- Hütt, G., Jaek, I. and Tchonka, J. (1988) Optical dating: K-feldspars optical response stimulation spectra. *Quaternary Science Reviews*, 7, 381-386.
- Markey, B.G., Bøtter-Jensen, L., and Duller, G.A.T. (1997) A new flexible system for measuring thermally and optically stimulated luminescence. *Radiation Measurements*, 27, 83-89.
- Mejdahl, V. (1979) Thermoluminescence dating: beta-dose attenuation in quartz grains. *Archaeometry*, 21, 61-72.

Murray, A.S. and Olley, J.M. (2002) Precision and accuracy in the Optically Stimulated Luminescence dating of sedimentary quartz: a status review. *Geochronometria*, 21, 1-16.

Murray, A.S. and Wintle, A.G. (2000) Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements*, 32, 57-73.

Murray, A.S. and Wintle, A.G. (2003) The single aliquot regenerative dose protocol: potential for improvements in reliability. *Radiation Measurements*, 37, 377-381.

Murray, A.S., Olley, J.M. and Caitcheon, G.G. (1995) Measurement of equivalent doses in quartz from contemporary water-lain sediments using optically stimulated luminescence. *Quaternary Science Reviews*, 14, 365-371.

Olley, J.M., Murray, A.S. and Roberts, R.G. (1996) The effects of disequilibria in the Uranium and Thorium decay chains on burial dose rates in fluvial sediments. *Quaternary Science Reviews*, 15, 751-760.

Olley, J.M., Caitcheon, G.G. and Murray, A.S. (1998) The distribution of apparent dose as determined by optically stimulated luminescence in small aliquots of fluvial quartz: implications for dating young sediments. *Quaternary Science Reviews*, 17, 1033-1040.

Olley, J.M., Caitcheon, G.G. and Roberts R.G. (1999) The origin of dose distributions in fluvial sediments, and the prospect of dating single grains from fluvial deposits using -optically stimulated luminescence. *Radiation Measurements*, 30, 207-217.

Olley, J.M., Pietsch, T. and Roberts, R.G. (2004) Optical dating of Holocene sediments from a variety of geomorphic settings using single grains of quartz. *Geomorphology*, 60, 337-358.

Pawley, S.M., Toms, P.S., Armitage, S.J., Rose, J. (2010) Quartz luminescence dating of Anglian Stage fluvial sediments: Comparison of SAR age estimates to the terrace chronology of the Middle Thames valley, UK. *Quaternary Geochronology*, 5, 569-582.

Prescott, J.R. and Hutton, J.T. (1994) Cosmic ray contributions to dose rates for luminescence and ESR dating: large depths and long-term time variations. *Radiation Measurements*, 23, 497-500.

Singhvi, A.K., Bluszcz, A., Bateman, M.D., Someshwar Rao, M. (2001). Luminescence dating of loess-palaeosol sequences and coversands: methodological aspects and palaeoclimatic implications. *Earth Science Reviews*, 54, 193-211.

Smith, B.W., Rhodes, E.J., Stokes, S., Spooner, N.A. (1990) The optical dating of sediments using quartz. *Radiation Protection Dosimetry*, 34, 75-78.

Spooner, N.A. (1993) The validity of optical dating based on feldspar. Unpublished D.Phil. thesis, Oxford University.

Templer, R.H. (1985) The removal of anomalous fading in zircons. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements*, 10, 531-537.

Wallinga, J. (2002) Optically stimulated luminescence dating of fluvial deposits: a review. *Boreas* 31, 303-322.

Wintle, A.G. (1973) Anomalous fading of thermoluminescence in mineral samples. *Nature*, 245, 143-144.

Zimmerman, D. W. (1971) Thermoluminescent dating using fine grains from pottery. *Archaeometry*, 13, 29-52.

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel

Bijlage 5. ¹⁴C-onderzoek

Poznań, 20-03-2015

Report

on C-14 dating in the Poznań Radiocarbon Laboratory

Customer: **Dr X.C.C. Van Dijk**
RAAP Archeologisch Adviesbureau
Zuid-Nederland
De Savornin Lohmanstraat 11
6004- AM Weert
The Netherlands

Job no.: 9385/15

<i>Sample name</i>	<i>Lab. no.</i>	<i>Age 14C</i>	<i>Remark</i>
M3-Velderse wal	Poz-69584	675 ± 30 BP	
M5-Velderse wal	Poz-69585	650 ± 30 BP	
M13-Velderse wal	Poz-69586	705 ± 30 BP	

Comments: Results of calibration of 14C dates enclosed

Head of the Laboratory

Prof. dr hab. Tomasz Goslar

Results of calibration of 14C dates – order 9385/15.

Given are intervals of calendar age, where the true ages of the samples encompass with the probability of ca. 68% and ca. 95%. The calibration was made with the OxCal software.

OxCal v4.2.3 Bronk Ramsey (2013); r:5

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)

M3-Velderse wal R_Date(675,30)

68.2% probability

1280AD (42.4%) 1303AD

1366AD (25.8%) 1383AD

95.4% probability

1271AD (56.5%) 1319AD

1352AD (38.9%) 1391AD

M5-Velderse wal R_Date(650,30)

68.2% probability

1289AD (29.6%) 1310AD

1360AD (38.6%) 1387AD

95.4% probability

1280AD (43.5%) 1326AD

1343AD (51.9%) 1395AD

M13-Velderse wal R_Date(705,30)

68.2% probability

1269AD (68.2%) 1295AD

95.4% probability

1259AD (81.7%) 1306AD

1363AD (13.7%) 1385AD

RAAP-RAPPORT 3008

Oude wallen in Het Groene Woud in kaart

Een proefsleuvenonderzoek naar de wallen van Velder en De Geelders, gemeente Boxtel