



De Dalerschans te Zutendaal

Definitief archeologisch onderzoek, opgraving



G. De Nutte, R. Simons, M. Robben, S. Houbrechts
& T. Deville

Opgraving



Prospectie



Vergunningsnummer:

2013/351

Naam aanvrager:

De Nutte, Glenn

Naam site:

Zutendaal, Dalerschans te Zutendaal

1. Inhoudsopgave

2. Colofon	6
3. Administratieve gegevens	7
3.1. Administratieve gegevens	7
3.2. Omschrijving onderzoeksopdracht	8
3.3. Specialisten	9
4. Inleiding	11
4.1. Onderzoekskader	11
4.2. Onderzoeksteam	12
4.3. Dankwoord	12
4.4. Uitwerking en rapportage	13
5. Eerder uitgevoerd onderzoek	14
5.1. Algemeen	14
5.1. Een bureau- en verkennend booronderzoek in 2013	16
6. Resultaten Veldonderzoek	30
6.1. Veldonderzoek	30
6.2. Bodemopbouw	31
6.3. Sporen en structuren	49
6.4. De mobilia	94
Intrinsieke waarde van de aardewerkcontexten	96
6.5. Resultaten dendrochronologie en houtsoortbepaling	111
6.6. Resultaten macrobotanie	115
6.7. Resultaten pollenspectra	122
7. Conclusie	128
7.1. Beantwoording onderzoeksvragen	128
8. Aanbevelingen	133

9. Bibliografie134

Bijlage 1:	Allesporenkaart vlak 1
Bijlage 2:	Allesporenkaart vlak 2
Bijlage 3:	Maaiveld- en vlakhoogtes
Bijlage 4:	Profielen
Bijlage 5:	Vondstenlijst
Bijlage 6:	Dendrochronologie
Bijlage 7:	Houtsoort
Bijlage 8:	Macrobotanie waardering
Bijlage 9:	Macrobotanie analyseNOG
Bijlage 10:	Pollenonderzoek waardering
Bijlage 11:	Pollenonderzoek analyse
Bijlage 12:	Sporenlijst
Bijlage 13:	Monsterlijst
Bijlage 14:	Fotolijst
Bijlage 15:	Harris-matrix

2. Colofon

Condor Rapporten 130
ISSN-nummer 2034-6387

De Dalerschans te Zutendaal
Definitief archeologisch onderzoek, opgraving

Auteurs: G. De Nutte, R. Simons & M. Robben, T. Deville
In opdracht van: Hermans & Co en de Gemeente Zutendaal
Foto's en tekeningen: Condor Archaeological Research BVBA, tenzij anders vermeld

Condor Archaeological Research BVBA, Bilzen, oktober 2018

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook zonder vooraf schriftelijke toestemming van de uitgevers.



Condor Archaeological Research BVBA

Bedrijfsstraat 10 bus 13,

3500 HASSELT

Tel 0032 (0)498 59 38 89

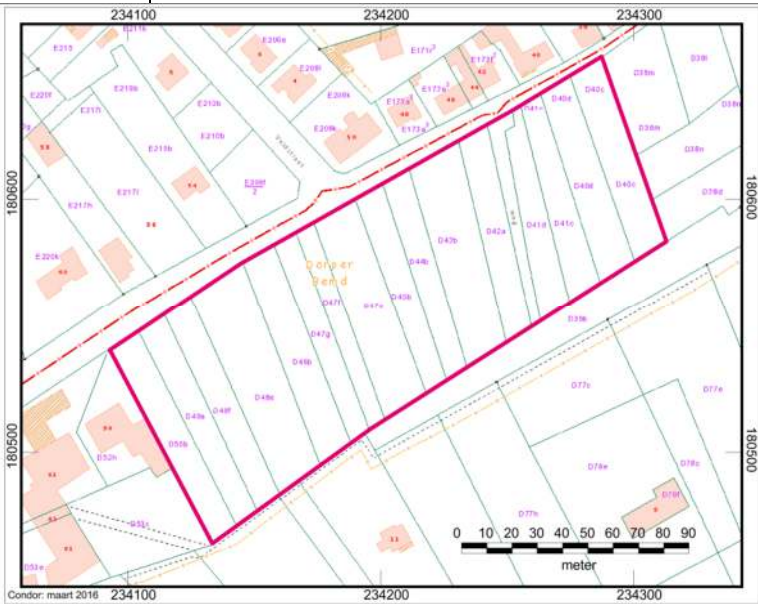
E-mail: info@condorarch.be

www.condorarch.be

3. Administratieve gegevens

3.1. Administratieve gegevens

Opdrachtgever	Hermans & Co Nijverheidslaan 116 3620 Lanaken en Gemeente Zutendaal Oosterzonneplein 1 3690 Zutendaal
Uitvoerder	Condor Archaeological Research BVBA
Condor Rapporten	130
Vergunninghouder	Glenn De Nutte
Beheer opgravingsarchief	Condor Archaeological Research BVBA
Beheer roerende archeologische monumenten	Gemeente Zutendaal Oosterzonneplein 1 3690 Zutendaal
Projectcode/vergunningnummer	2013/351 en 2013/351(2)
Vindplaatsnaam	ZU-13-SC – Dalerschans, Zutendaal
Provincie	Limburg
Gemeente	Zutendaal
Deelgemeente	Zutendaal
Plaats	Zutendaal
Toponiem	Dalerstraat
Coördinaten	X: 234092.9 Y: 180540.3 X: 234287.4 Y: 180656.2 X: 234313.0 Y: 180583.6 X: 234133.4 Y: 180464.2
Kadastrale gegevens	Afdeling: 2 Sectie: D Nrs.: 50B, 49A, 48F, 48E, 46B, 47F, 47G, 47E, 45B, 44B, 43B, 42A,

		41D, 41C en 40C
Kaartblad		/
Kadasterkaart		
Topografische kaart		
Datum veldwerk		30/9/13 tot en met 7/10/13

3.2. Omschrijving onderzoeksopdracht

Bevoegd gezag	Onroerend Erfgoed Limburg
Bijzondere voorwaarden	Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving: Zutendaal, Daalstraat (herinrichting Dalerschans).
Archeologische verwachting	De grachten en toegangsinfrastructuur van een 17 ^e eeuwse schans.

Wetenschappelijke vraagstelling	- Wat is de stratigrafie van de gracht op de betreffende sleuven? - Hoe is de toegang tot het complex opgebouwd? - Wat is de informatie uit het natuurwetenschappelijk onderzoek? - Zijn er sporen herkenbaar na het uitgraven van de gracht? - Wat is de aard en de datering van deze archeologische sporen?
Onderzoeksvorm	Definitief archeologisch onderzoek, opgraving
Plannen opdrachtgever	De herinrichting van de schans door het opnieuw visualiseren en waterhoudend maken van de grachten rondom het schanslichaam.

3.3. Specialisten

Specialisatie	Condor Archaeological Research BVBA heeft voldoende specialisatie in huis om het onderzoek tot een goed eind te brengen. Voor de waardering en/of uitwerking van de pollen- en archeobotanische monsters werd beroep gedaan op Mevr. M. Doorenbosch en M. E. Van Hees. Zij zijn beide verbonden aan het Archeobotanisch laboratorium van de Leidse Faculteit der Archeologie. De dendro-chronologische monsters werden genalyseerd door Mevr. P. Doeve, verbonden aan BAAC en RING het Nederlands Centrum voor Dendro-chronologie te Amersfoort. Voor de C-14 monsters werd de hulp ingeroepen
---------------	--

	van Dhr. G. Quarta van het CEDAD - CEnter for DAting e Diagnostics aan de Universiteit van Salento (Italië).
--	--

4. Inleiding

4.1. Onderzoekskader

Van maandag 30 september 2013 tot en met vrijdag 17 oktober 2013 heeft Condor Archaeological Research BVBA in opdracht van Hermans & Co en de gemeente Zutendaal een definitief archeologisch onderzoek uitgevoerd aan de 17^e eeuwse Dalerschans gelegen aan de Daalstraat te Zutendaal, provincie Limburg.

Onderhavig archeologisch onderzoek diende te worden uitgevoerd in het kader van de herinrichting en ontsluiting van de schans.

De uitvoeringsplannen bestonden erin de grachten van weleer terug waterhoudend te maken.

De realisatie van deze plannen zou kunnen leiden tot aantasting of vernietiging van mogelijk aanwezige archeologische resten.

Gegeven definitief archeologisch onderzoek bestond uit vier fases:

- Fase 1: voorafgaand aan de ontgraving de opmeting van het maaiveldniveau;
- Fase 2: het verwijderen van de verstoorde bovengrond onder archeologische begeleiding, zodanig dat de grachtcontour eventueel zichtbaar wordt;
- Fase 3: op minimaal 8 plaatsen wordt een doorsnede gemaakt van de grachten. Dit in functie van hun stratigrafie en hun natuurwetenschappelijke gegevens
- Fase 4: het uitgraven van de gracht op het gewenste niveau onder archeologische begeleiding.

Het doel van de opgraving is om alle aanwezige archeologische resten te lokaliseren en te documenteren.

In het voorliggend rapport worden de resultaten van het onderzoek beschreven en de opgelegde onderzoeksvragen beantwoord.

4.2. Onderzoeksteam

Het onderzoeksteam van Condor Archaeological Research BVBA bestond uit:

- W. Van der Coelen Veldwerk
- R. Roggen Veldwerk
- T. Deville Veldwerk
- R. Simons Veldwerk en digitalisatie
- S. Houbrechts Digitalisatie
- M. Robben Reconstructie en rapportage
- G. De Nutte Projectleider, veldwerk, materiaalstudie en rapportage

4.3. Dankwoord

Dankzij de medewerking en het vertrouwen van verschillende partijen kon er tijdens dit project voortvarend worden gewerkt.

In het bijzonder danken we de opdrachtgevers Hermans & Co (contactpersoon Dhr. P. Geurts; peter.geurts@hermansenco.be) en de gemeente Zutendaal. Voor de gemeente denken we speciaal aan schepen van leefmilieu en duurzaamheid, Dhr. H. Vanherf naast de heren O. Vaes en F. Beckers, respectievelijk afdelingshoofd technische diensten en de milieuambtenaar.

Voor de flexibiliteit binnen dit uniek en speciaal project danken we ook Onroerend Erfgoed Limburg in de hoedanigheid van Mevr. A. Arts (annick.arts@rwo.vlaanderen.be).

Bij het tot stand komen van onderhavig rapport danken we ook de heer Marc Robben in het bijzonder voor zijn technisch advies en inzichten in voortgevloede discussies. Hij is de bezieler van de website <http://www.graafschaploon.be/>. Online zijn de thema's "[het \(bouwkundig erfgoed in het oude\) graafschap Loon](#); [tekens van volksdevotie en merktekens op gebouwen](#) als [schansen, mottes en versterkingen](#)" raad te plegen. Het is een website die de aanzet geeft tot inventarisatie en analyse van eerder genoemde begrippen.

Tevens willen we de organisatie van de Gouwdag 2014 bedanken, namelijk de Heemkunde Limburg vzw en de Geschied- en Heemkundige Kring Zutendaal. De stuwende kracht hierachter is Dhr. Raymond Lambie, respectievelijk gouwvoorzitter en voorzitter. Zaterdag 17 mei 2014 stond namelijk volledig in het teken van “schansen, vluchtoord voor de buurtgemeenschap”.

Maar ook de interne redacteur, dhr. Jean Maenen zijn we erkentelijk voor divers beeldmateriaal.

Maar ook een bijzondere vermelding voor de geïnteresseerden en in het bijzonder de omwoners gedurende het veldwerk als bij de ontsluiting!

4.4. Uitwerking en rapportage

Na het veldonderzoek worden de onderzoeksgegevens uitgewerkt en geanalyseerd. Ter afronding van het archeologisch onderzoek is het voorliggend eindrapport samengesteld.

5. Eerder uitgevoerd onderzoek

5.1. Algemeen

Ter plekke van de geplande herinrichtings- en ontsluitingswerken werd al langer een archeologische vindplaats vermoed.

Deze zou de resten omvatten van een 17^e eeuwse omgrachte vluchtschans. Schansen zijn geen onbekend verschijnsel in de provincie Limburg. Niettemin zijn maar nog heel weinig sites hiervan archeologisch onderzocht of zelfs maar heel summier.

Hun ontstaan situeert zich in het kader van de “plattelandsbevolkingsbescherming” gedurende de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648).

Ook de decennia erna werd de Zuidelijke Nederland nog geteisterd door een woelige periode. Men denke aan de Hollandse Oorlog (1672-1678), de Negenjarige Oorlog (1688-1697) en de Spaanse Successieoorlog (1702-1713).

Het zijn vooral de voorbijtrekkende legers, talloze roversbendes en slecht betaalde huurlingen die het ontstaan geven aan een veelheid van lokale schansen en schutterijen in de regio. Vandaar dat de term “boerschans” of “vluchtschans” veelal in gebruik is.

In de Belgische Kempen werden ze vooral blijkbaar opgetrokken in de periodes 1594-1604 en 1628-1642.

Het is echter behoorlijk moeilijk om een correct idee te krijgen van de oprichtingsdata van de schansen en om hierin een lijn te zien. Voor veel schansen ontbreekt informatie of is de beschikbare informatie minimaal.

Dhr. Marc Robben heeft na de Gouwdag 2014 (zie infra) een poging ondernomen om hier eventuele nieuwe ideeën over in te winnen. De gekende oprichtingsdata zijn per decennium bekeken alsook de wanneer schansen voor het eerst zijn vermeld. Dit overheen de provincies Limburg, Vlaams-Brabant en Antwerpen.

Van 43% van de schansen is echter (nog) weinig of niets geweten in tijd. Slechts van één vijfde van de gekende schansen is de oprichtingsdatum gekend. De kleine helft hiervan dateert van vóór 1600. Verder blijkt er een tweede piek na 1630 zich voor te doen.

Vanzelfsprekend kan weinig worden afgeleid uit de eerste datum van vermelding van of verwijzing naar een schans. Behalve dat één op drie van deze schansen met zekerheid dateert van vóór 1640. De link met De Tachtigjarige Oorlog is duidelijk maar evenzeer dat de overlast verschilde van plaats tot plaats en van periode tot periode.

De oudste schansen zijn deze van Hoxent (Eksel, 1580), De Mot (Beringen, 1581), Eindert (Beverlo, 1580), Hechtel (1583), Kerkschans (Vorst, voor 1591), Brellaer (Houthalen, 1596), Lillochans (Houthalen, 1596), Genebos (Lummen, 1598) en de Lakerschans (Houthalen, vóór 1599).

Buiten het Achelse kasteel Grevenbroek, de omwalde stadjes Bree, Peer, Hamont, Beringen en enkele versterkte kerktorens konden de Kempenaars nergens terecht als schuilplaats bij nakend gevaar.

Vanuit tactisch oogpunt zijn de boerschansen opgetrokken in de vochtigere delen van het landschap. Voor de vijand waren deze zones al moeilijk toegankelijk, grotere troepenmachten dienden eerder langs de grote wegen te marcheren en er was water beschikbaar om de grachten te vullen.

Meestal neemt men aan dat de vluchtschansen in de loop van de 17^e eeuw, na afloop van de Tachtigjarige Oorlog, buiten gebruik raakten of in ieder geval aan belang inboetten.

Maar het is pas vooral na de Spaanse Successieoorlog (1702-1713) en zelfs vanaf 1715 dat onze regionen weinig of niet meer verontrust werden. Pas vanaf dan verloren ze echt hun beveiligingswaarde.

In de loop van de 18^e eeuw werden de gronden vooral verkocht aan particulieren of instellingen.

Op basis van historische gegevens ontstaat een beeld van bebouwing in de vorm van houten huisjes of hutten langs de rand van het binnenterrein op het effectieve droger/hoger gelegen schanslichaam. Hierdoor bleef het centrale gedeelte vrij. Hier lagen dan weer gemeenschappelijk infrastructuur zoals bv. een broodoven, een waterput,...

De toegang tot de schans lag in het midden van één van de zijden en bestond uit een houten brug. De toegangsweg voerde naar het middengedeelte van het binnenterrein

Langs de binnenzijde van de 4 tot 10 m brede gracht lag een 2 tot 3 m hoge wal, die met takkenbossen was verstevigd en verder was beplant. Op de wal bestond bevond zich mogelijk een borstwering van vlechtwerk.¹

5.1. Een bureau- en verkennend booronderzoek in 2013

In februari 2013 werd voor een groter onderzoeksgebied, waartoe het plangebied toebehoort een archeologisch vooronderzoek opgesteld.

Zie voor nadere details Ryssaert, C., G. Stappaerts, M. Ecran, J. Jacobs & S. Bosman. 2013. *Archeologisch onderzoek van de dalerschans. Gemeente Zutendaal. Antea-rapport 2251363009/mec. Antwerpen.*

Synthetiserend zal men hier de data opsommen die van belang zijn voor onderhavig archeologisch onderzoek.

Het bureauonderzoek

Het plangebied situeert zich in een beekdal waar zich eolische en/of fluviatiele laagpakketen uit het Laat-Pleistoceen situeren. Hierin hebben zich volgens de bodemkaart vooral natte zandbodems met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont gevormd maar ook droge zandbodems met weinig podzolvorming aan de zuidoostelijke rand. Het meest westelijke gedeelte was bodemkundig niet gekarteerd.

De Dalerschans / Schans in het Daal werd opgetrokken in 1641 en maakte deel uit van de juridische heerwaag van Dorp en Gewaai.

De “Caerte”, oftewel het schansreglement werd door de Prinsbisschop van Luik Ferdinand van Beieren (1577-1650) en de scholtis/schout/drossaard Jan Vaes goedgekeurd op 18 mei 1642.

De heer Jan van Riemst, ook wel Jan Box genaamd, was de eerste schansmeester/kapitein van de 14 of 15 schansmannen.

Ook de oppervlakte wordt er vermeld, namelijk 1 bonder, 11 grote en 7 kleine roeden².

¹ Luys, 1985: 109-132.

Niet onbelangrijk is de Pastorie, die zich op zeer korte afstand van de schans bevond en eveneens in hetzelfde beekdal. Deze pastoorswoning werd opgetrokken in het begin van de 16^e eeuw.

In het verleden was hier een dubbele grachtenstelsel aanwezig. Enerzijds rond het pastorijsgebouw en anderzijds rond het pastorijsgoed zelf.

Deze “versterking” zal wellicht aanvankelijk bij nood in gebruik zijn geweest als “buurtschans”? Maar na verloop van tijd enkel nog als toevlucht voor de Norbertijnenpastoor. De gewone bevolking moest zich letterlijk elders tijdelijk verschansen.

De oudste cartografische bron behoort toe tot een atlas der goederen van de Abdij van Averbode.

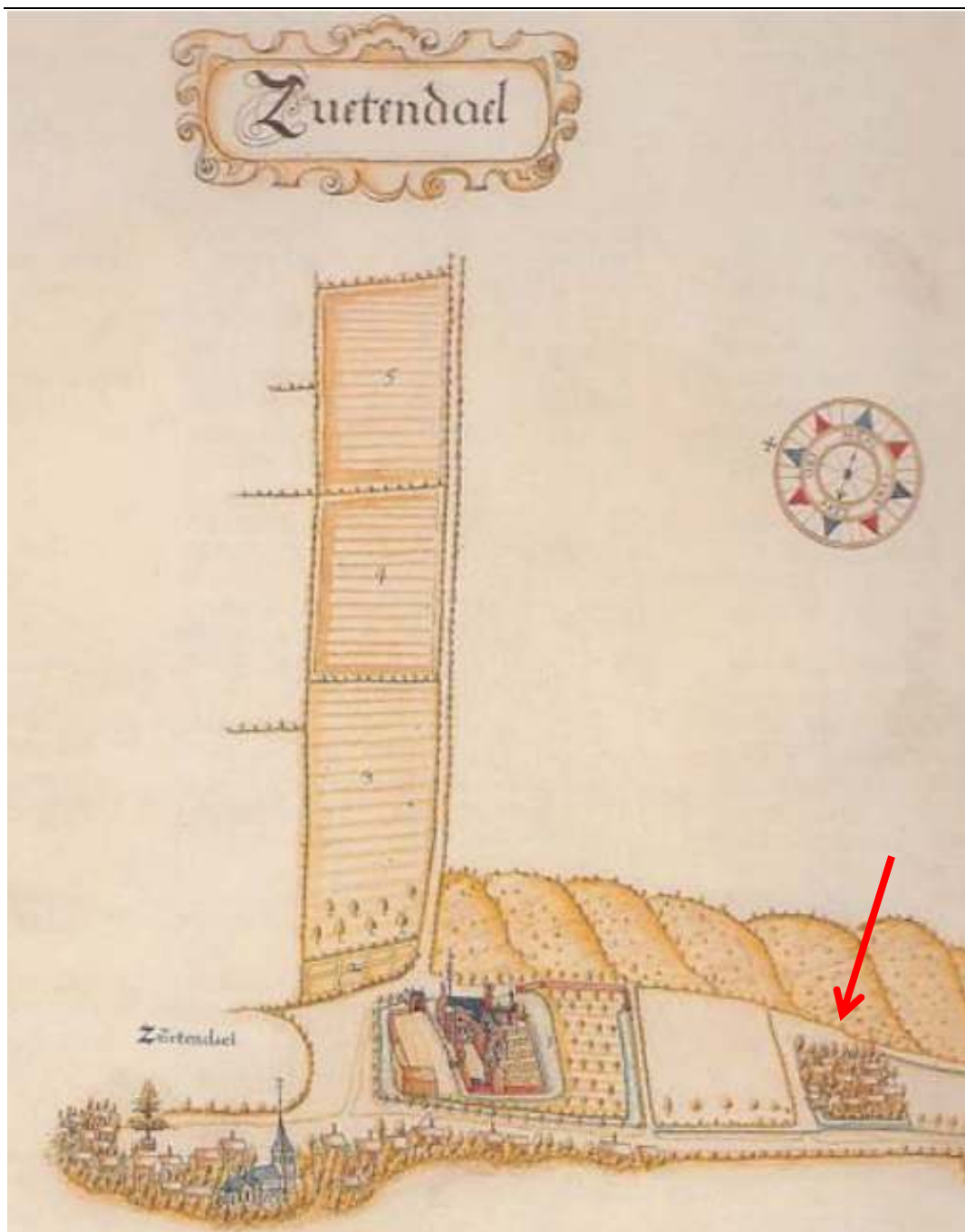
Onderhavige gekleurde figuratieve tekening is van de hand van C. Lewis en dateert uit 1661 (*Afbeelding 1*).

² Een bunder (Latijn: *bonnarium*; Frans: *bonnier*) of bonder is een oude eenheid van grondoppervlakte. De omvang van een bunder verschilt van streek tot streek, afhankelijk van de grootte van de plaatselijke lineaire meetstandaard de voet of de roede: doorgaans 400, soms 450 vierkante roede.

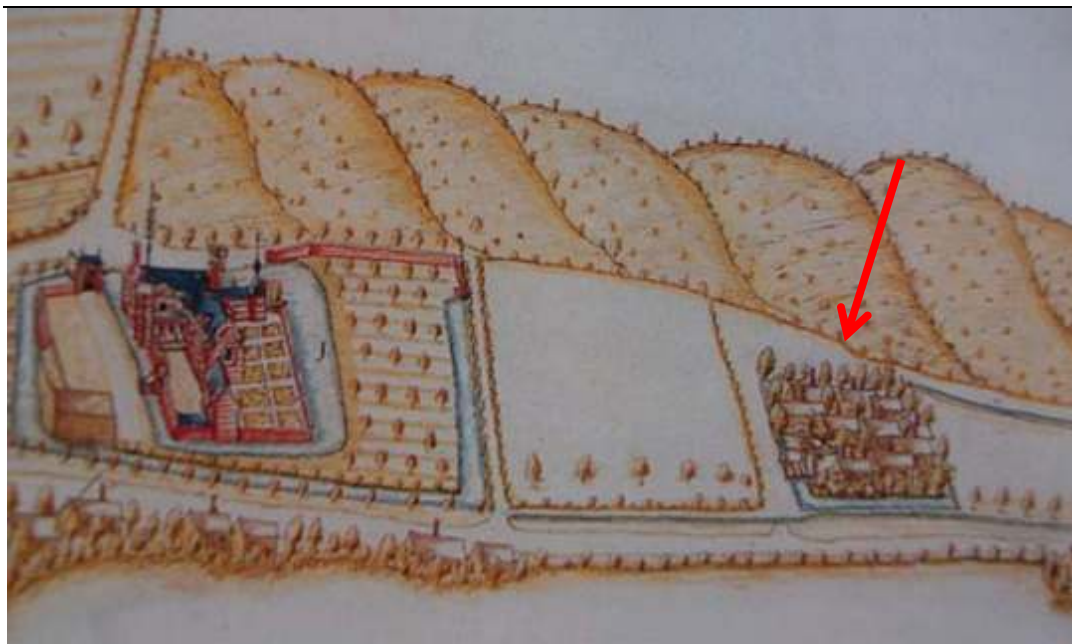
Voor de roede als lengtemaat bestaan er talrijke maatstelsels, variërend tussen de 7/12 tot 21 voet (die op zijn beurt van plaats tot plaats verschilt).

De Luikse voet is blijkbaar 0,2918 meter.

Dit zou betekenen dat dit hier minimaal 8,54 are tot maximaal 28,68 are in beslag neemt.



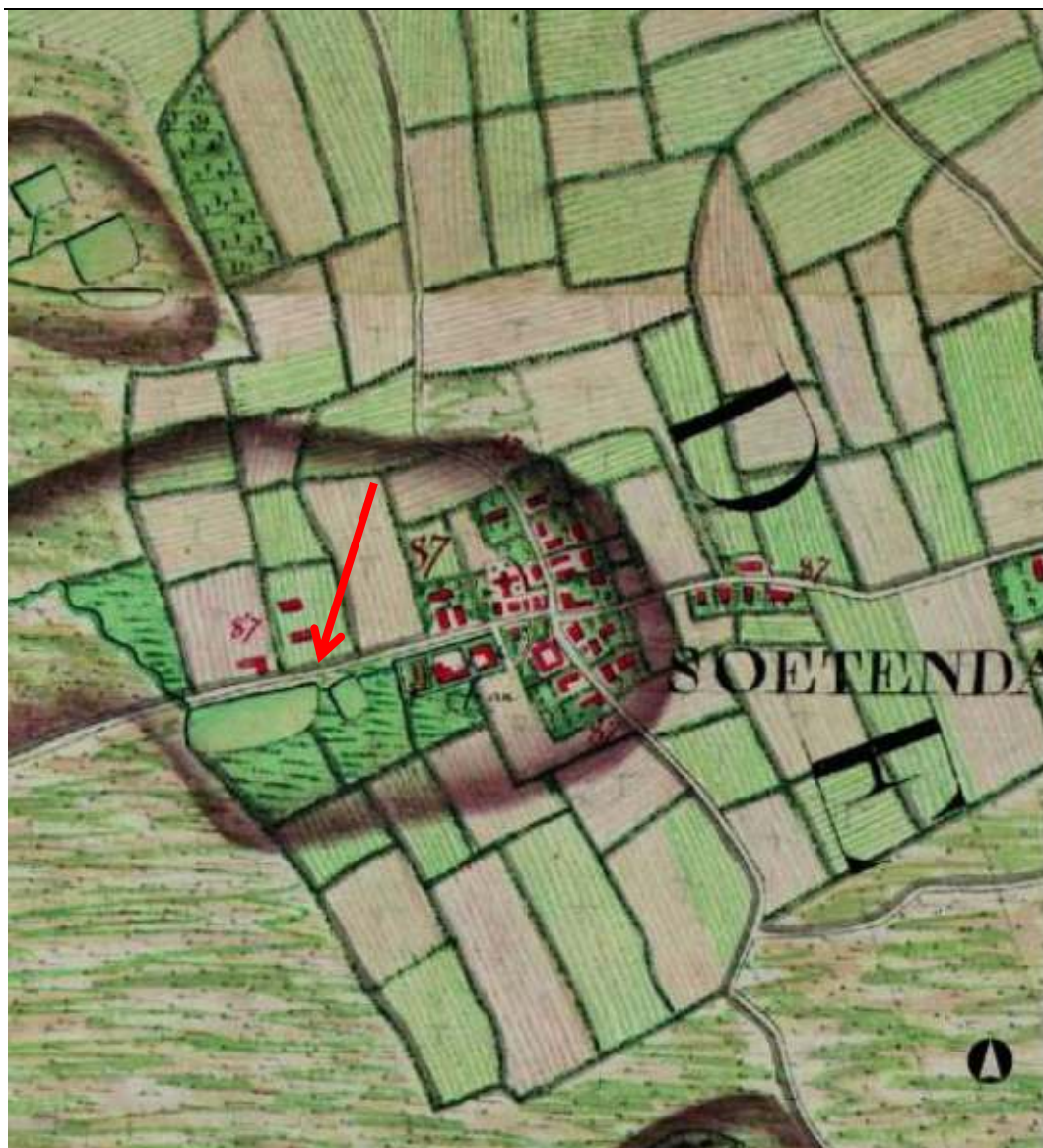
Afbeelding 1: De kern van Zutendaal en rechts hiervan het schansdomein. Uit het kaartboek van Averbode (bron Antea-rapport 2251363009).



Afbeelding 1: De kern van Zutendaal en rechts hiervan het schansdomein (detail). Uit het kaartboek van Averbode (bron Antea-rapport 2251363009).

Uiterst links is de dorpskern afgebeeld. Rond de kerk situeren zich de dorpshuisjes. Centraal situeert zich de Norbertijnenpastorie. Terwijl uiterst rechts de Schans in de Daal zichtbaar is.

Een tiental “lemen” huisjes, dicht op elkaar staan afgebeeld. Er is duidelijk een gracht zichtbaar. Aan de noordwestelijke rand is een ophaalbrug zichtbaar. De beek die parallel met de weg loopt, verbindt de pastoriegracht en wellicht deze van de Dalerschans. Cartografisch is namelijk wel een verschil te bemerken tussen de loop van de schansgracht en deze van de beek...



Afbeelding 2: Uitsnede van de Ferrariskaart (bron Antea-rapport 2251363009).



Afbeelding 2: Uitsnede van de Ferrariskaart (detail) (bron Antea-rapport 2251363009).

De ietwat latere, Oostenrijkse Ferrariskaart (1771-1776) vertoont ter hoogte van de Dalerschans twee grote plassen (*Afbeelding 2*). Het kan zijn dat de schans niet meer bestond of niet meer gebruik was? Of dat ze tijdelijk onder water stond?

Echter op de 19^e eeuwse kaart van het Hertogdom Limburg (*Afbeelding 3*) is de omtrek van de schans uitgetekend als een rechthoekige structuur. Aan de noordoostelijke zijde is een opening getekend. Mogelijk stemt dit overeen met de huidige toegangsweg?



Afbeelding 3: 19^e eeuwse kaart van het Hertogdom Luxemburg (bron Antea-rapport 2251363009).

De Atlas der Buurtwegen (*Afbeelding 4*), opgemaakt rond 1841, beeld opnieuw geen schansinrichting meer aan.



Afbeelding 4: 19^e eeuwse kaart van het Hertogdom Luxemburg (bron Antea-rapport 2251363009).

Het gefaseerd booronderzoek

Tijdens fase 1 werden 115 verkennende boringen geplaatst in een verspringend driehoeksgrid van 10 bij 10 meter over het schansenterrein.

Gedurende fase 2 werden 7 transecten geplaatst op basis van de resultaten van fase 1.

Resultaten fase 1

Op basis van de ingemeten boorpunten kon een digitaal terreinmodel te worden gegenereerd op basis van de maaiveldhoogte (*Afbeelding 5*).

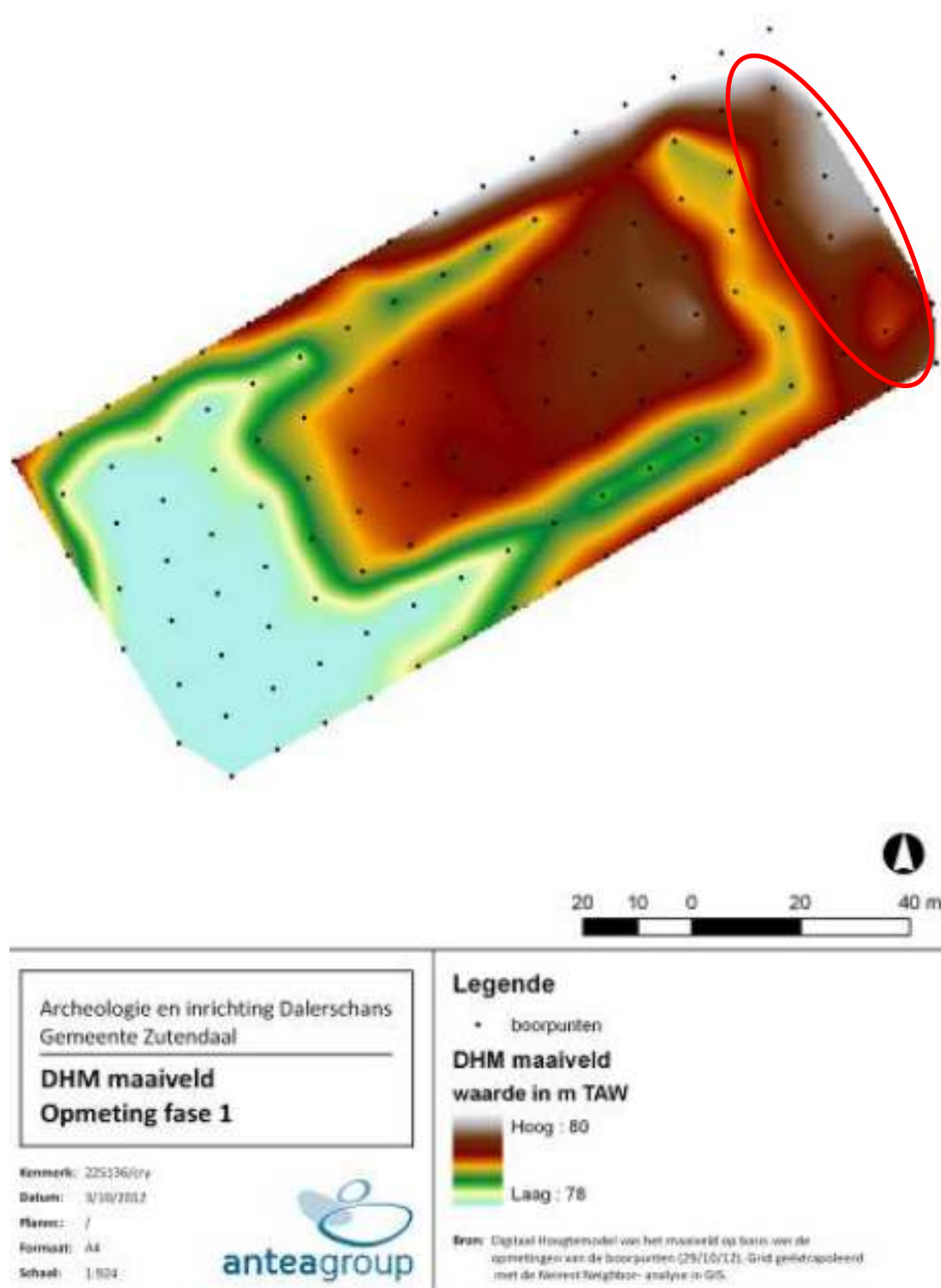
Het schanslichaam en de flankerende gracht zijn duidelijk waarneembaar als een rechthoekige structuur.

Het noordoostelijke deel van het schanslichaam ligt hoger dan de rest. Het donkerrode en grijs ingekleurde zone ligt circa 50 cm hoger dan het rode.

De grachten zijn duidelijk waarneembaar en stemmen overeen met de groene en gele kleur. Op basis van een eerste schatting blijken ze 7 m breed te zijn.

Het hoogteverschil tussen de gracht en het schanslichaam zou 50-75 cm bedragen.

Tevens verhult de kaart de aanwezigheid van een relatief grote depressie in het zuidwesten (lichtgroen en lichtblauw).

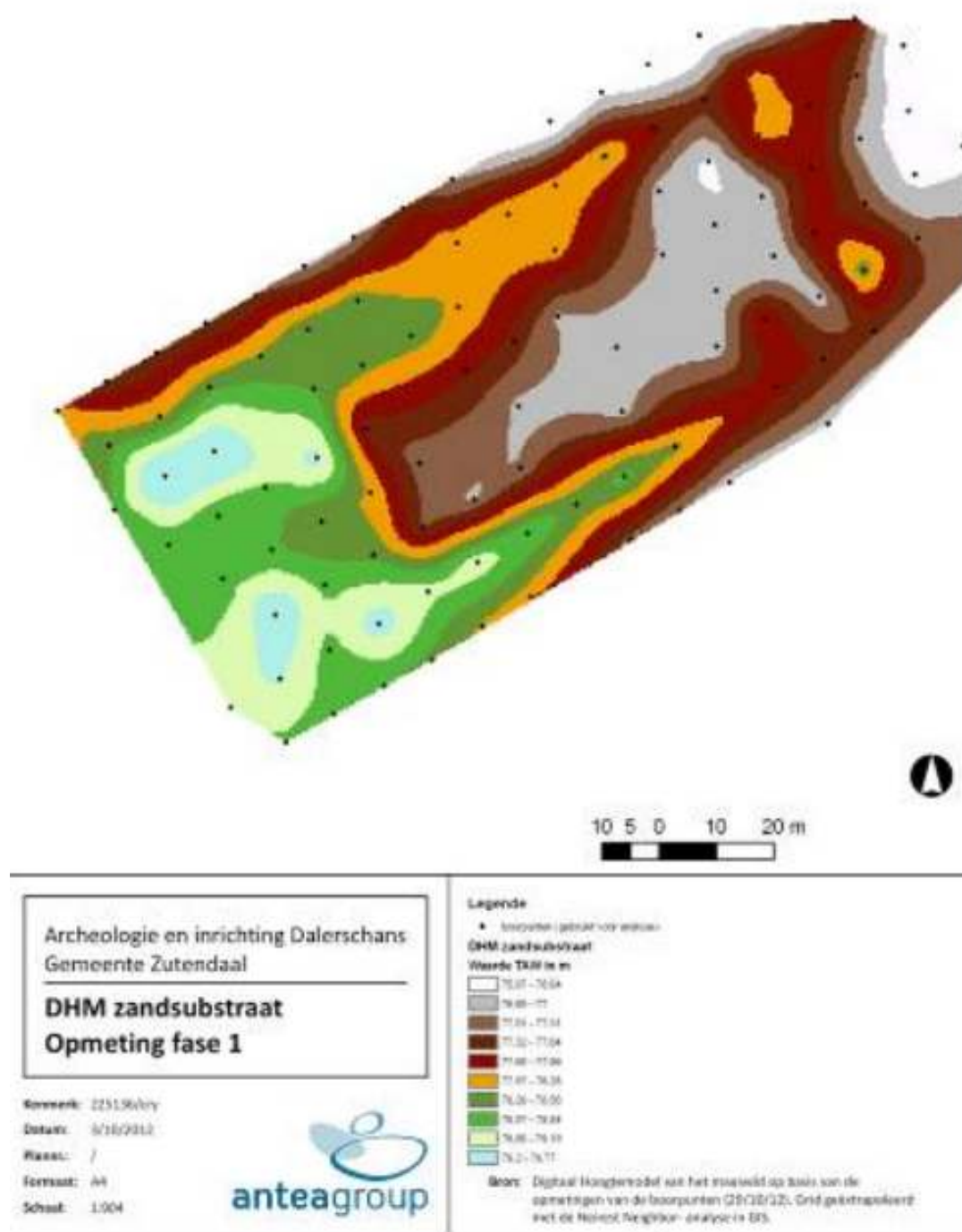


Afbeelding 5: Digitaal hoogtemodel van het maaiveld op basis van de uitgezette boorpunten (bron Antea-rapport 2251363009).

Min of meer dezelfde reconstructieoefening vond plaats op basis van het dieperliggende zandsubstraat (Afbeelding 6). Deze vertoont praktisch een gelijkaardig

bovenstaand beeld. Enkel de noordwestelijke flank lijkt een ander verloop te hebben, ze waaiert breder uit. In deze zone situeert zich op een diepte tussen 100-120 cm onder het maaiveld een donkergrijsbruin (licht) humeus kleiig zandpakket. Het bovenliggende zandsubstraat is volledig uniform met het zand van de rest van het schanslichaam.³ Men vermoedde dat het kleiig zandpakket een oude beekloop is, die dateert vóór de inrichting van het terrein als verschansing.

³ Op basis van de begeleiding en opgraving gaat deze eerdere vaststelling niet meer op.



Afbeelding 6: Digitaal hoogtemodel van de top van het ongeroerde zandsubstraat op basis van de boorresultaten (bron Antea-rapport 2251363009).

Bodemkundig kon het studiegebied in 5 zones worden ingedeeld. Men beperkt zich hier uitsluitend tot de zones waar onderhavig gravend onderzoek is uitgevoerd.

Het leeuwendeel van de boringen ter hoogte van het schanslichaam zelf en buiten de grachten vertoont een zandsubstraat met (al dan niet een duidelijke) oxidatiehorizont. Bodemkundig kon geen onderscheid worden gemaakt tussen de natuurlijke bodem in de omgeving en de zone op schanslichaam zelf, die mogelijk werd opgehoogd door de mens. Er zijn wel grinten aanwezig maar profielontwikkeling als podzoliseatie ontbreekt.

Ter hoogte van de grachten en/of huidige/vooloper beekloop wordt gekenmerkt door een homogeen pakket bestaande uit humeus zand, soms kleihoudend of dat men zelfs kan spreken van kleiig zand en in bepaalde zones zelfs van zandige klei.

De dikte verschilt van 20 cm tot 100 cm. Sporadisch komen grinten voor terwijl plantenresten frequent.

De zone van de grote depressie grenst aan de westelijke grens van de opgravingzone. De boringen gingen hier ook aanzienlijk dieper door, gemiddeld 2 m. Deze zone kenmerkt zich door humeuze klei tot venige klei met plantenresten. Deze horizont wordt afgedekt door een dun pakket zand.

Twee boringen in de buurt nabij de ophaalbrug/toegang werd vroegtijdig beëindigd op een diepte van 50 cm. Er werd een pakket aangeboord met baksteenspikkels en brokjes. Het vermoeden werd toen geuit dat zich hier een (bak)stenenstructuur situeerde. Dit met een minimale lengte van 1 m.

Resultaten fase 2

De tweede boorcampagne, bestaande uit 7 transecten/dwarsprofielen met als doel de grachten zo goed mogelijk te kunnen bestuderen.

De transecten liepen echter deels door richting het schanslichaam.

De noordoostelijke zijde

De zijde waar cartografisch een toegangsweg zichtbaar is, vertoont geen indicaties voor ophoging of de aanwezigheid van een schanswal. De bodemgesteldheid op het schanslichaam en buiten de grachten laat zich kenmerken door een Ap/C-profiel. De

Antea studie detecteerde geen oud loopoppervlak, daterend van vóór de aanleg van de schans.

Ter hoogte van de grachten werd eenzelfde stratigrafie aangetroffen. Echter tussen de Ap en de C-horizont situeert zich een sterk organisch pakket. De breedte wordt geschat op 10-12 m.

De noordwestelijke en de zuidoostelijke zijde

Op de noordwestelijke - en dus één van de lange zijdes - bedraagt het hoogteverschil tussen de gracht en het lichaam circa 1 m. De gracht is er ook smaller namelijk circa 8 m.

Het organisch laagpakket staat in verband met de aanwezigheid van een beek op deze locatie en kon sedimentologisch niet onderscheiden worden van de schansgracht.

In zowel een raai op de noordwestelijke als zuidoostelijke zijde werd ook nog een tweede humeuze horizont aangetroffen. Het bovenliggende zandsubstraat is uniform met het zand op het schanslichaam, de C-horizont. De hypothese is dat dit in verband staat met de oude beekloop, daterend van vóór de inrichting van de schans.

De grachtbreedte aan de zuidoostelijke zijde bedraagt opnieuw 12 m en blijkt ook een halve meter dieper te zijn.

De breedte van de schans wordt geraamd op 35 m en opnieuw zijn er geen indicaties voor de aanwezigheid van een schanswal.

De zuidwestelijke zijde

Op de overige breedtezijde, nabij de depressie situeren zich organische sedimenten gaande van licht humeus zand tot venige klei. Het kan niet uitgesloten worden dat de depressie in verband staat met een schansvijver.

6. Resultaten Veldonderzoek

6.1. Veldonderzoek

Algemeen, methode en afwijking op de bijzondere voorwaarden

Oorspronkelijk had de eigenaar van de gronden, namelijk de gemeente Zutendaal het idee om de schanssite te ontsluiten door middel van het uitgraven van een nieuwe gracht rondom het schanslichaam. Deze nieuwe gracht zou grotendeels overeenkomen met de historische gracht/beekloop.

Het opzet was om langs de vier zijdes deze 14 m breed uit te graven, dit tot op een diepte van 77,50m TAW oftewel maximaal 2,3 m -Mv. Wellicht zou hierbij de volledige contour van de archeologische relevante beek- en/of grachtloop zichtbaar worden in deze 14 m brede werkzone.

Om diverse redenen is uiteindelijk besloten de werkzone slechts 8 m breed te maken. Tevens werden slechts drie zijdes in plaats van vier zijdes ontgraven. De noordwestelijke breedtezijde, namelijk ter hoogte van de grote depressie werd niet uitgevoerd.

Omwille van bovenstaande gewijzigde uitvoeringsplannen kon wellicht de historische contour niet overal gevolgd worden...(?)

In overleg met het agentschap Onroerend Erfgoed Limburg in de hoedanigheid van Mevr. A. Arts kwam de beslissing om de geplande werkzone met sleuven van één bak breed (2 m) dwars uit te breiden waar nodig. Namelijk op de plaatsen waar een bepaalde vraagstelling en/of onduidelijkheid zich voordeed.

Uiteindelijk vonden dergelijke uitbreidingen twaalf keer plaats.

In de vigerende bijzondere voorwaarden was sprake om minimaal op acht plaatsen - verdeeld over de vier zijdes- dwarsprofielen aan te leggen. Dit met het oog om de opbouw van de beek en/ of gracht te bestuderen.

Gezien één korte zijde buiten de werkzaamheden viel, werd op de opstartvergadering besloten om minimaal nog zes profieldoorsneden door te zetten.

Omwille van sommige vraagstellingen tijdens het veldwerk en de beslissing van de inkrimping van de werkzonebreedte diende van Onroerend Erfgoed Limburg doorsnedes aangelegd worden “zoveel als nodig” om vraagstellingen zo goed als mogelijk te kunnen uitklaren.

Uiteindelijk zijn het negen doorsnedes geworden verspreid over drie zijdes

Voor de aanvang van de werken, werd het maaiveld van de werkzone en de nabije omgeving opgemeten met behulp van GPS/RTS (*Bijlage 3*).

De civiele graafwerken stonden onder begeleiding van een archeoloog. Het eerste vlak werd net onder de verstoorde bovengrond aangelegd, met andere woorden het eerste leesbare vlakniveau. Dit werd uitgebreid gedocumenteerd.

Vervolgens eveneens onder archeologische begeleiding werd er gecontroleerd afgegraven naar 77,50m +TAW. Dit was namelijk de maximale diepte van de verstorende graafwerkzaamheden. Dit niveau betreft vlak 2.

6.2. Bodemopbouw

6.2.1 Inleiding

Op acht locaties zijn grote dwarsprofielen aangelegd, de dwarsprofielen 1-8 (*Bijlage 1 Allesporenkaart en Bijlage 4 Profielen*).

Aan de grondslag van deze ligt vooral de lokale verdieping binnen de acht meters brede werkzone en dit vanaf vlak 1. Zijdelings werden deze aangevuld met uitgravingen van één bak breed, zowel richting het schanslichaam als de tegenovergestelde zone. Dit gebeurde echter vanaf het maaiveld daar.

Bijkomstig zijn nog drie profielen aangelegd met een zekere vraagstelling, namelijk profiel 12-2, 12-3 en 12-4 (*Bijlage 1 Allesporenkaart en Bijlage 4 Profielen*).

6.2.2 S1/S10/ S11/S9005 en S9998: de vullingen van de (oude)beek/gracht

Overheen de verschillende profielen komen uiteraard diverse vullingen aan het licht betreffende de voorgestelde (oude)beek/gracht (S1).

In totaal werden voorlopig 24 verschillende vullingen hiervan geregistreerd (S1 v0 – S1 v24).

Uiteraard doet elke waargenomen vulling zich niet voor in elk profiel. Dit is heel normaal gezien, gezien het dynamisch fluviaal milieu. Omwille van die complexiteit en diverse lokale variaties is het raadzamer om de beschrijving en interpretatie in elkaar te laten vloeien. Dit om in het kluwen toch enige structuur voor op te stellen.



Afbeelding 7: Profiel 1 in het zuidelijke gedeelte.



Afbeelding 8: Profiel 2 in het zuidelijke gedeelte.



Afbeelding 9: Profiel 3 in het zuidelijke gedeelte.

Deze (oude)beek/gracht bestaat zowel uit laagpakketen van humeus zand en/of klei. De kleuren variëren met combinaties van (donker)(zwart)(bruin)(blauw)(groen)(grijs)(geel)(wit).

Vooraf de grijze en blauwe kleuren wijzen op een gereduceerd milieu, namelijk de zone dat constant onder invloed van de grondwaterspiegel staat.



Afbeelding 10: Profiel 4 in het oostelijk gedeelte.



Afbeelding 11: Profiel 5 in het oostelijk gedeelte.



Afbeelding 12: Profiel 6 in het oostelijk gedeelte.



Afbeelding 13: Profiel 7 in het noordelijk gedeelte.



Afbeelding 14: Profiel 8 in het noordelijk gedeelte.

Een aantal vullingen vertoonden laminatie en/of lensjes: 1, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 19 en 24 (*Afbeelding 15*).

Dit kon soms zeer zwak zijn zoals bij de vullingnummers 12 en 13 maar ook heel grillig zoals bij vulling 19 (*Afbeelding 15*). In dit laatste geval wijst dit op een zeker debiet.

Soms moet de stroming ook wat erosief zijn geweest. Sommige vullingen vertonen aan hun basis of overgang met de onderliggende laag een scherpe begrenzing, zoals bv. bij vullingnr. 8.



Afbeelding 15: Profiel 1 met S1v6 (links) en Profiel 3 met S1v13 en S1v19 (rechts)

Talrijk zijn de aanwezige restanten van planten, soms nijgt het al zelfs naar een eerder venige substantie.

S11 vertoonde zelfs een rode gloed te wijten en leek zelfs deels te bestaan uit veraard veen.



Afbeelding 16: Profiel 3 in het zuidelijke gedeelte (detail).

Sporadisch werd wat grind of een grindje aangetroffen. Niettemin was dit quasi te verwaarlozen.

De lagere vullingnummers betreffen vooral de ietwat recente beek-/grachtvullingen.

De vullingnummers 2 en 3 komen wellicht respectievelijk overeen met de eerder uitgedeelde spoornummers 9005 (*Afbeelding 17*) en 9998.

De overgang tussen de (recente) beek/gracht en de “oudere” fases is ook zeer geleidelijk of niet duidelijk, zoals S2000.



Afbeelding 17: Profiel 6 met detail van S9005.

Ook spoor 10 is mogelijk een beek-/grachtvulling (*Afbeelding 7 en Afbeelding 18*). Niettemin wordt er ook getwijfeld aan een interpretatie van een soort ophoogplakket?. De “natuurlijke beek” is hier op zijn breedst en diepst. Het is zeer zandig en scherp begrensd. Het vertoont eveneens veel plantenresten en zelfs wat grind. De kleur is eerder te omschrijven als donkergrijsblauw met zwarte tinten.



Afbeelding 18: Profiel 1 met detail van S10.

Zonder zich in verdere details te verliezen waren vooral de vullingen 9 en 11 van belang. Deze situeerde zich onder de vonder (zie infra). Wellicht moest dit niveau letterlijk overbrugd worden gedurende de schansperiode. Men spreekt dan ergens over een hoogte van om en bij de 77,24 m +TAW.





Afbeelding 19: Profiel 12.3 met S1v9 (boven).

Profiel 12.3 met detail van S1v9 (onder).

Profiel 12.2 met detail van S1v10 (onder).

Het ziet er hoogstwaarschijnlijk uit dat het voornamelijk om een natuurlijke beek gaat rondom het schanslichaam en dat niet echt sprake is van een gracht. Of deze beek antropogeen aangepast kan voorlopig niet beantwoord worden.

Al bij al moet men stellen dat de gracht/beekdiepte beperkt is geweest. Dan stelt zich nog de vraag of dit allemaal tot dit maximale niveau water heeft bevat.

Klei tot gyttja-achtige sedimenten zijn niet vastgesteld en wijzen er normaal op dat het water af en toe stil stond. Het ontbreken hiervan alsook de vaststelling van een sporadisch grindje en de sommige gelamineerde vullingen alluderen toch wel op een stromend milieu. Dit zijn eveneens onrechtstreekse argumenten om eerder te spreken van een beek dan van “stilstaande” grachten.

Bij boring op de Hoolsterbergschans in Balen eind jaren '80 van vorige eeuw werd een gracht/beekdiepte vast gesteld van 2,5 m maar slechts met een waterdiepte van 90 cm. In Gerhees (Ham) werd op basis van boorprofielen vastgesteld dat de diepte van de gracht daar 1,2 – 1,6 m diep was.

In verschillende schansreglementen is ook sprake dat het niemand is toegestaan om de diepte van de grachten te meten of er doorheen te gaan. Dit duidt onrechtstreeks wellicht op dit teer punt als “beveiliging”.

In 2009 werden 7 schansen: de Kelbergenschans (Schaffen), de schans van Niel-bij-As, de Korpelseschans (Beverlo), de Hezerschans (Zelem), de Hoevereindeschans (Houthalen), de Broekkantschans (Opglabbeek) en de Kolverenschans (Zonhoven) onderzocht door het archeologisch bureau RAAP in opdracht van het agentschap R.O. Vlaanderen. Hierbij werden via boringen doorsnedes gemaakt van schans en grachten. De vastgestelde grachtbreedtes varieerden hier van 8.00 tot 16.00 m en meer. Terwijl de dieptes varieerden tussen de 0.6 tot 2 m. Opvallend is dat toch wel een groot deel zelfs minder dan één m betreft.

6.2.3 Het schanslichaam

Ondanks dat op basis van het vooronderzoek de opbouw van het schanslichaam bestond uit een A/C profiel. Komt dit totaal niet overeen met de gegevens verzameld tijdens de begeleiding/opgraving.

Het schanslichaam moet effectief een droger gelegen stuk geweest zijn in een natte depressie. Dit gezien er wel degelijk bodemontwikkeling heeft plaatsgevonden of kon plaats vinden (*Afbeelding 20*).





Afbeelding 20: Detail van Profiel 1 (boven) en Profiel 5 (onder) ter hoogte van het schanslichaam.

Op de plaatsen waar het schanslichaam werd aangesneden, situeert zich overduidelijke nog de opbouw van een intact podzolprofiel (*Afbeelding 20*).

Spoornummer 6000 betreft de E- ofwel de uitlogingshorizont. Terwijl S5000 de bovenliggende Ah-horizont betreft.

De inspoelingshorizont (B-horizont) verkreeg hier het nummer 7000.

De overgang naar de C-horizont, namelijk de BC-horizont verkreeg nummer 8000. Een variant hierop is wellicht S7001.

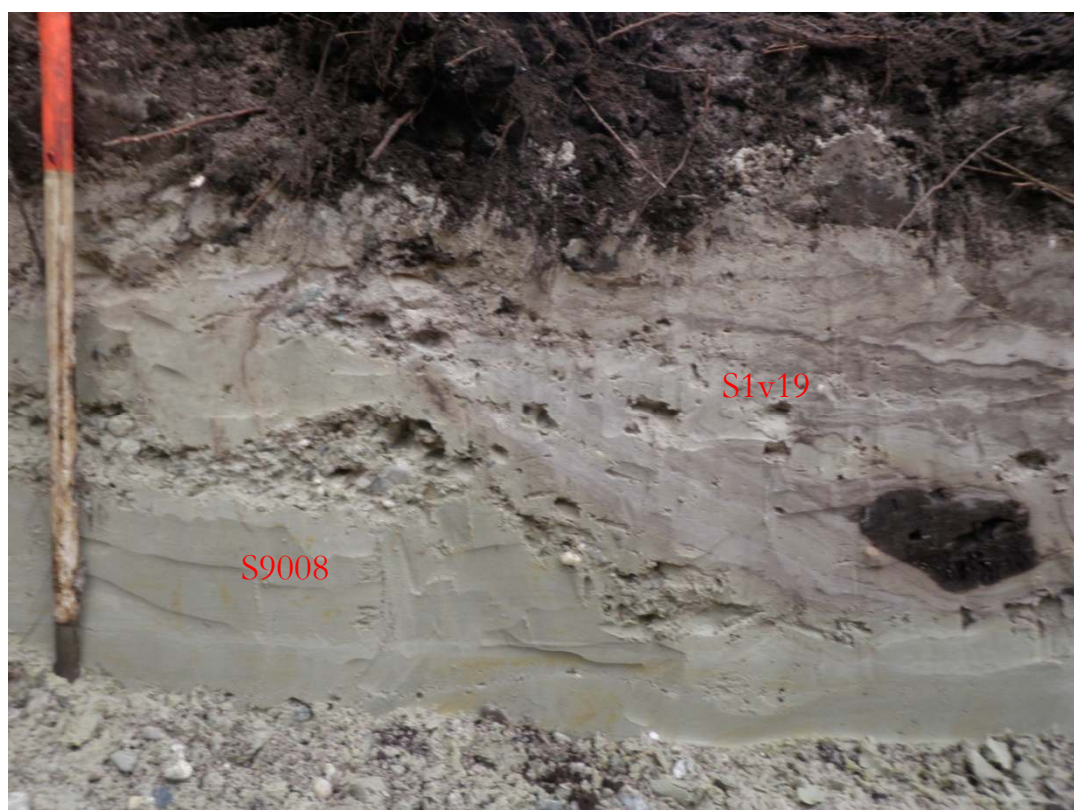
De inspoelings- en de BC-horizont werden in het vlak ook aangetroffen op de hoeken van de schans, namelijk nabij de overgang van de oostelijke zijde met het noordelijk deel (*Afbeelding 21*). Gezien deze ligging en vorm, moet men misschien eerder denken aan de aanwezigheid van bastions? (*Afbeelding C*) Dit echter eerder typische voor militaire schansen in plaats voor boerschansen. Niettemin kan men natuurlijk landschap zo danig aangepast hebben dat deze vorm gewoon tot uiting kwam zonder dat verder echt deze een verdedigende functie had. Men moet dan eerder denken aan een soort “misleiding”. Maar in oorlog en verdediging is bedrog en misleiding een onderdeel van deze machine.



Afbeelding C: Een (militaire?) schans met bastions.



Afbeelding 21: Het aansnijden van het drogere schanslichaam gedurende de begeleiding met rechts een detailopname.



Afbeelding 22: Profiel 2 met uitgangsmateriaal S9008 en S9005 (boven).

Profiel 3 met uitgangsmateriaal S9008 en S1v19 (onder).

Tenslotte komen de individuele spoornummers 9003 (*Afbeelding 13*), 9004, 9005 (*Afbeeldingen 15 en 22*) en 9008 (*Afbeelding 22*) overeen met het uitgangsmateriaal. Dit kan zowel fluviatiel, nivo-eolisch als eolisch van oorsprong. In onderhavige context is dit verschil niet altijd te duiden. S9005 en S9008 lijken fluviatiel/niveo-eolisch te zijn in hun genese.

Opvallend bij S9008 (*Afbeelding 22*), dat zeer lokaal voorkwam, is zijn groengrijs karakter en zijn zeer grindig karakter. Het situeert zich namelijk in het vlak centraal in de zuidoostelijke lange zijde en in dwarsprofiel 2. Men dacht oorspronkelijk aan een herwerking van een Maasgrinden.

Door het nat milieu is bovenstaand podzolprofiel diens horizonten ook niet altijd duidelijk te onderscheiden. S9007 vertoont namelijk kenmerken van de E-, de B-, de BC- en de C-horizont. De vraag stelt zich dan of dit een beginnende podzolering is of dat het om een podzolontwikkeling gaat die later door het nat milieu aan het afbreken is?



Afbeelding 23: Impressie van de afbraak van een podzolprofiel.

De bouwvoor tenslotte staat geregistreerd als S1000 en/of S9002.

6.3. Sporen en structuren

6.3.1 (Sub)Recente verstoringen

Over het algemeen zijn tijdens het onderzoek weinig verstoringen uit de (sub-)recente tijd waargenomen.

Men kan hierbij denken aan eventueel (sub-)recente boomvallen maar die eveneens wat ouder kunnen zijn (S9995; *Afbeelding 24*).



Afbeelding 24: Profiel 1 met S9995.

Alsook de diverse parallelle ontwateringsgreppels/rabatten (S17). Deze zijn enkel gegraven in de noordwestelijke zijde.

Er zijn aanwijzingen dat deze mogelijk allemaal aansloten op de hierop haakse lopende S18. Dit is dan ook een ontwateringsgreppel of het verlengde van de (gegraven) beek/gracht die vóór de werkzaamheden nog aanwezig was.



Afbeelding 25: S17 en S18 in de noordelijke zone.

Het kan niet uitgesloten worden dat S9999 (*Afbeelding 26*) eveneens een verstoring is. Anderzijds kan het ook nog iets zijn dat met de schans te maken heeft.

Het betreft een grijsbruin pakket met zwartwitte ondertonen. Deze laag viel gewoon op door zijn grindigheid en de dominantie van baksteengruis als baksteenspikkels.

Het situeert zich ten noorden aan de toegangsbrug (S12, zie *infra*) en grenst hier ook aan.

Dit is wellicht ook dé laag waar tijdens het vooronderzoek baksteenpuin/baksteengruis werd opgeboord en waar een mogelijke link werd gelegd met de toegang. Het grenst er echter aan maar werd niet aan de andere zijde van de brug vastgesteld.



Afbeelding 26: S9999 in de oostelijke zone nabij de toegangsbrug S12.

In het oosten, nabij de zuidelijke hoekpunt van de schans situeren zich ook (ontwaterings)greppels. Deze staan geregistreerd onder de nummers S13, S14, S15 en S16 (*Afbeelding S27*). Sommige hiervan vertoonden fibers en/of spoellaagjes. Dit duidt op een geleidelijke dichtslibbing en/of stromend water.



Afbeelding 27: De coupes van S13 (boven), S15 en S16 (onder).

Niet vergraven maar eerder opgehoogd, is pakket S1001. Het is donkerbruingrijs, sterk gevlekt met relatief veel grind. Het situeert zich lokaal in de noordelijke lange zijde tussen S1000 (bouwvoor) en S1v1 (één van de bovenste beek-/grachtfases). Buiten baksteengruis situeerde er zich geen verdere dateerbare vondsten in. Het grenst daar quasi tegen het schanslichaam. Omwille daarvan stelt zich de vraag of dit pakker gevormd is tijdens of kort na het uit gebruik raken van de schanslichaam of veel later pas?

6.3.2 Een wegverharding?

In het vlak werden op diverse locaties een gele tot oranje laag aangesneden (*Afbeeldingen 28 en 29*). Deze situeert zich vooral buiten de beek/gracht op de externe zijde.

Er werden 3 vullingen van vastgesteld, namelijk S9000v0 – S9000v3. Het pakket wordt vooral gekenmerkt door grind. Deze laag werd voor het eerste vastgesteld waar bij latere graafwerkzaamheden de zogenaamde vonder naar boven kwam (zie supra).

Het werd in de 8 m brede werkput aangetroffen nabij de buitenhoeken van de korte zijde. Bij het aanleggen van de dwarsprofielen en de uitbreidende kijkvensters werd dit ook vaak maar niet altijd aangetroffen.

Het werd zowel nabij de ophaalbrug als de vonder aangetroffen en vormt mogelijk elders een soort contour rondom de externe grachten. Men is daarom van oordeel dat het wellicht een wegverharding is. Wat ook niet onlogisch is in een nat gebied.



Afbeelding 28: Grind- en zandpakket nabij de vonder in de noordelijke zone (links) en vlakuitbreiding 223 ter hoogte van de oostelijke zone (rechts).

Ongeacht het seizoen, vroeg of laat zou het pad van een reiziger gekruist worden door water. Vooral beekdalen en moerassen waren voor het landverkeer verkeersonvriendelijke obstakels. Een beekbedding dat veel bereden werd had te lijden onder diep insnijdende karrenwielen. Om te voorkomen dat karren vastraakten of nog erger omsloegen, werd soms de bodem versterkt met grof grind, veldstenen, takkenbossen of zelfs houten vlonderachtige constructies.



Afbeelding 29: Grind- en zandpakket nabij de vonder zoals vastgesteld in Profiel 12-4 met rechts detail van intrapping.

Vullingnummer 2 is eerder zwartbruin als hoofdkleur en heeft een gele ondertoon. Dit laag is ook veel humeuzer dan de overig en vertoon zelfs negatieven van intrap (*Afbeelding 29 rechts*).

Als dit effectief een verharding is, dan kon deze voorlopig enkel worden vastgesteld in de korte zijde en in de zuidelijke zijde. Het situeert zich zeker bij de vonder maar ontbreekt dan weer bij de hoofdbrug. Niettemin situeert het zich in de buurt.

6.3.3 Sporen met natuursteen.

Opvallend bij de begeleiding was het aantreffen van individuele grote stenen, de spoornummers 8 (*Afbeelding 30*) en 9, in de beek/grachtvulling S1v1 en S10.



Afbeelding 30: De stenige sporen S8 (links) en S2 (rechts).

Nabij deze zelfde beek/grachtvullingen werd ook een sterk omlijnd spoor gevonden dat keien en grind bevatte, namelijk spoor 2 (*Afbeelding 30*).

Bovenstaande fenomenen werden enkel vastgesteld in het zuidelijke gedeelte van de schans. Dit tot maximaal de eerste helft van deze zijde, te beginnen vanuit het westen.

6.3.4 Een wallichaam?

Bij het doorzetten van de dwarsprofielen in het zuidelijk gedeelte van het onderzoeksgebied richting het schanslichaam werd op twee locaties spoornummer 20 opgetekend (*Afbeelding 31*). Het werd zowel in het vlak als in het profiel gedocumenteerd. Van west naar oost of omgekeerd ligt het in beide sleuven in dezelfde lijn.

De donkerbruinzwarte textuur is eerder kleiig en in minder mate wat zandig. Het is matig humeus en lijkt ook wat venig te zijn.



Afbeelding 31: De vaststelling van S20 in het vlak ter hoogte van uitbreiding 111 en 112.

Gezien het lineair verloop en de vulling werd gedacht aan een greppel. Een greppel die dichtgesmeten is door het opwerpen van een wallichaam? Een andere interpretatie is dat het een fase is binnen een walopwerping?

In het derde dwarsprofiel is dit spoor echter niet zichtbaar. Wel is het zo dat dáár overduidelijk de podzolontwikkeling duidelijk waarneembaar is. De greppel/walvulling is misschien net daarvoor gestopt of is daar afgebuigd naar binnen toe?

Het kan niet uitgesloten worden dat het lineaire donkerbruinzwarte S5 met witgrijze vlekken (*Afbeelding 32*) hier mee in relatie staat? Dit is een “gewoon” spoor maar in het veld werd ook al de opmerking gemaakt dat het iets met een wal kon te maken hebben. In het vlak situeert het zich tussen S20 en de gracht/beek. Spoor 5 werd echter niet vastgesteld in de eerste twee dwarsprofielen.



Afbeelding 32: De vaststelling van S5 en S6 in het vlak.

Net voor dit lineair spoorverloop van S5 werd ook wellicht een paalkuil gedocumenteerd (S6; *Afbeelding 32*).

In de korte oostelijke zijde werden (voorlopig) geen aanwijzingen gevonden betreffende een opwerping.



Afbeelding 33: De vaststelling van S9996 en S9997 overheen dwarsprofiel 1 (boven) en dwarsprofiel 2 (onder).

Bij het bestuderen van de dwarsprofielen 1 en 2 werden duidelijke ophoogpakketten (S9996 en S9997) vastgesteld.

Het eerste is bruineel van kleur maar heeft een grijze schijn. Hoogstwaarschijnlijk is het restant van een omgezette podzol.

S9997 is zowel licht- als donkerbruin qua kleur. Het is relatief humeus, te wijten aan een venige en organische structuur. Mogelijk werd de gracht/beek regelmatig uitgeslibd en hier op gesmeten?

Van beide nummers wordt gedacht dat het restant is van een wallichaam.

Er is wat gelijkenis met de vaststellingen in de lange noordelijke zone ter hoogte van dwarsprofiel 7 en 8 betreffende S9006 (*Afbeeldingen 54 en 55*). Niettemin is de kleur en vooral de textuur wat anders. De laag S9006 werd daar eerder geïnterpreteerd als zijnde een ophoging nà uitgebruikname van de schans.

Gezien er geen ruimte was voor een doorlopende profielsequentie tussen de zuidelijke en de noordelijke zone in onderhavig onderzoeksopdracht, kan hier tot op heden geen uitsluitsel over gegeven worden.

De omvang van de vroegere wallen bij schanslichamen blijft veelal giswerk. Dit gezien ze in latere tijden veelal zijn uit geëgaliseerd.

In de genoemde RAAP-studie⁴ stelt men vast dat het walmateriaal richting gracht vaak aan meer erosie onderhevig was.

In de historische stukken van de Meerhoutse Bokkenrodeschans wordt gesteld dat de wal verhoogd mocht worden met russen uit de beemd. Erosie ging men verder tegen door de wallen te verstevigen met palen, takkenbossen en begroeiing zoals struiken en meidoorn.

Verder stipuleren de schansreglementen vaak dat het strikt verboden was om via de wallen de schans binnen of buiten te gaan. Laat staan dat er vee mocht op lopen.

Een hoogte van minstens een tweetal meter lijkt dan ook voor de hand liggend (?). Zeker als men weet welke moeite kost om een wal aan te leggen en wat de functie er van is. Dit houdt tevens een walbasis in van minstens 4 m.

Verder is aangewezen om buiten de wal nog een stukje terrein horizontaal te behouden vooraleer over te gaan naar de gracht. Op die wijze wordt erosie van de wal opgevangen en komt afzakkende grond niet onmiddellijk in de gracht terecht.

⁴ Keijers, 2007.

Op de schans van Gerhees werd duidelijk dat het centraal gedeelte van het schanslichaam was afgegraven. Dit materiaal werd wellicht gebruikt om de wallen op te werpen. Mogelijk werd ook de grond van uitgegraven grachten hiervoor gebruikt. De noordelijke gracht blijkt duidelijk artificieel aangelegd. Terwijl de zuidzijde van de schans door een natuurlijke depressie begrensd werd.⁵

De maximale dikte van het resterende “wallichaam” is ongeveer 80 cm dik.

6.3.5 Een vonder?

Bij het begin van het onderzoek werd in de zuidelijke lange zijde een geel grindpakket aangetroffen (S9000; zie supra wegverharding; *Afbeeldingen 28 en 29*). Deze anomalie werd later gecoupeerd en dus verdiept naar een tweede vlak. Er kwam hierbij een grote boomstam (S23) aan het licht (*Afbeeldingen 19, 34 en 35*). Het bleek een overlangs stuk te zijn, waardoor deze aan de bovenzijde relatief plat was. Dit stuk lag hier echter al middendoor. Enkele decimeters daarvandaan lag een kleinere gekliefde boomstam (S25).



Afbeelding 34: De vaststelling van S23 en S25.

Onder het midden van deze boomstam S23 situeert zich vullingnr. 9 van de beek/gracht S1 (*Afbeelding 19*). Het is een gelamineerd en humeus pakket met wat grind. Wellicht is er een (oorzakelijk) verband met S23.

Haaks hierop georiënteerd en onder deze boomstammen lag ook nog meer hout (S26). Dit lag in het verlengde van beek-/grachtvulling S1v9/S1v11.

⁵ Arts, A., M. De Bie, D. Pauwels, T. Vanderbeken & M. Van Gils. 2001/2006

Gezien bovenstaande alsook de aanwezige verharding die hier op aan sluit (*Afbeelding 29*), de gelaagdheid van de beek/gracht en de ligging gericht op de nabijgelegen natte depressie lijkt het wel of men te maken heeft met een vonder/vlonder oftewel een houten looppad.

Een extra argument voor deze ligging/functie is dat deze vonder begint net waar in het vlak S9005 is geregistreerd. Dit is namelijk een grijs gereduceerde fluviatiele C-horizont. Het ligt dus wel degelijk nabij een “grens” en kan dus een overstapfunctie hebben gehad. S9005 was in het veld ook “droger” dan het aangrenzende S1v11. Dit laatste komt ook mogelijk ook overeen met S22, dat ook geïntercepteerd werd als de onderkant van de beek/gracht.

Het kan zelfs niet uitgesloten worden dat deze eventuele ponton infrastructuur deels onder water lag en van het oog onttrokken was. Een soort extra vluchtgang/toegang dat enkel door de bewoners bekend was.

Bij de uitwerking kwam eenzelfde verhaal naar boven bij de Schuilebroekschan in Meldert.

Bij opgravingen bij de schans van Dassenaarde⁶ werden in de gracht twee kleine steunpalen gevonden mogelijk met een zelfde doel.

De grote vonder (S23) diens bovenkant situeerde zich tussen de 77,24 en 77,20 m + TAW. De bovenzijde van S25 ligt op hetzelfde niveau.

⁶ <https://sites.google.com/site/schansenbrabant/home/diest/molenstede/molenstede>



Afbeelding 35: Profiel 12.2 met de nabijgelegen sporen S23 en S24.

Op enige afstand, meer richting het schanslichaam lag ook wat hout (S24; *Afbeelding S35*). Dit laatste lijkt echter eerder natuurlijk in de gracht/dempvulling ooit te zijn gekomen? De bovenkant situeerde zich op 77,19 en 77,14 m +TAW.

Op S23 heeft een dendrochronologische bemonstering plaatsgevonden (M15). De vraag stelde zich uiteraard wat de chronologische positie was van deze “constructie” ten opzichte van de schans.

Het eiken monster werd positief gewaardeerd door Mevr. E. Van Hees (Faculteit der Archeologie Leiden voor een eventuele nadere dendrochronologische markerings. Er werden namelijk niet minder dan 198 jaarringen geteld! Een wankant of spinthout werd echter niet vastgesteld. Voor verder details zie *Bijlage 6*.

De gemeten jaarringpatronen zijn vergeleken met de referentiekalenders voor eik. Dit gebeurde door Mevr. P. Douve (Dendrochronoloog, Baac Nederland) Helaas hebben de vergelijkingen geen match opgeleverd met de beschikbare referentiekalenders. Aanvullend onderzoek door Kristof Haneca (Dendrochronoloog, Onroerend Erfgoed Vlaanderen) en Esther Jansma (Dendrochronoloog, Rijksdienst voor Cultureel

Erfgoed, Stichting RING) leverde eveneens geen resultaat op. Voor nadere details zie Bijlage 5.

Stel dat de boom in 2013 gekapt was dan was deze bij benadering 198 jaar oud oftewel beginnen groeien in het jaar 1815.

Stel dat de boom effectief gekapt is geweest bij de aanleg van de schans, namelijk in het jaar 1641 dan situeerde zich deze zich al ergens in het landschap rond 1443.

Op basis van de Oostenrijkse historische kaart was de schans mogelijk in onbruik vóór 1771-1777. Stel dat net daarvoor de boom gekapt is geweest, dat bestond deze al vanaf 1573-1579.

6.3.6 De ophaalbrug

Bij het bouwen van een huis op de voorschans van Heivoort te Olmen werden een aantal houten palen terug gevonden die wellicht ooit deel uitmaakten van een toegangsbrug.

Ook bij de Herkenrodeschans (Zolder) werden sporen van de vroegere brug opgegraven.

Op de schans van Houthalen vonden de RAAP-archeologen diverse vage paalsporen. Verder kan men stellen dat verdere concrete materiële resten ontbreken voor Vlaanderen betreffende bruggen nabij schansen.

Op het historisch kaartmateriaal uit 1661 is een ophaalbrug zichtbaar (*Afbeelding 1*) op de Dalerschans.

Hiervan zijn gedurende onderhavig onderzoek ook houten restanten (S12) van teruggevonden.

Van deze brug werden twee profielen opgetekend (*Bijlage 4 en Afbeeldingen 36 en 37*).



Afbeelding 36: Brug Profiel 1 kijkende vanuit het zuiden.



Afbeelding 37: Brug Profiel 2 kijkende vanuit het noorden.

De gesedimenteerde gelaagdheid tussen het houtwerk, bestond van boven naar onder uit:

-S1v0: witgrijs zand dat zwartbruin gevlekt is, duidelijk fluviatiel van aard door zijn laminatie en qua zandigheid matig grof is. Ook werd er wat grind in aangetroffen.

-S1 v24: grijsbruinwitgeel van kleur, humeus en gelamineerd met een wolkig uitzicht. Het opmerkelijke is dat dit enkel werd vastgesteld aan profielzijde 2

-S1v19: een grijs kleiig pakket met een ondertoon van groenigbruin. Het is zeer grillig gelamineerd wat toch wel wijst op een zeker debiet.

-S1v13: Opnieuw een matige grove zandige afzetting dat lichtgrijs gekleurd is door reductie. Het komt mogelijk overeen met vullingnr. 20 en/of 21 dat elders werd vastgesteld.

De effectieve brugconstructie is als volgt opgebouwd van onder naar boven:



Afbeelding 38: Detailopname van de funderingsligger.

Het fundament bestaat uit een “ligger” die uit verschillende balken bestond (*Afbeelding 38*). Bij werken situeerde de grondwaterspiegel zich op 77,30 +TAW, wat de opgraving bemoeilijkte. Omwille van die wateroverlast kon de hoogte/dikte voorlopig slechts vastgesteld worden overheen 16 cm. Op één balkligger situeerde zich met zekerheid schors. De bovenkant van de ligger situeerde zich nabij 77,34 m +TAW. Hier waren verschillende gaten/groeven uitgehakt om pen-gat verbindingen te kunnen maken (*Afbeelding 39*). Richting het schanslichaam werd in één profielzijde ook nog lokaal een tweede niveau bemerkt.



Afbeelding 39: Detailopname van pen-gatverbindingen in de funderingsligger.

Op dit horizontaal fundament stonden ooit wellicht 3 verticale staanders (*Afbeeldingen 36-39*). In totaal maakt dit voorlopig voor de brug dus in totaal op zes exemplaren. Het kan niet uitgesloten worden dat er nog aanwezig zijn richting of zelfs de eerste meters binnen het schanslichaam zelf alsook richting extern de gracht/beek.

Waar deze brug aansluit op de vermoedelijke “weginfrastructuur” lijkt deze breder daar uit te waaien. Twee staanders liggen namelijk in één “lijn” terwijl de derde daar buiten valt (*Afbeelding 36; rode ovaal*).

Deze staanders werden ter versteviging verankerd door middel van een balk rechts en een balk links hiervan. Men kan dit best vergelijken met een omgekeerde “V”, zogenaamde schoren.



Afbeelding 40: Het “brugdek”.

Het brugdek bestond uit dwarsplanken/dwarsbalken om de zoveel decimeter (*Afbeelding 40*). In profiel werden er zo een vijftal opgetekend.

Ter hoogte of nabij dit niveau van het brugdek werden kleine planken gevonden en af en toe ook wat takwerk/vlechtwerk (*Afbeelding 41*). Dit waren ten opzichte van de rest van de brug in relatief slechte staat en waren aan het “aftakelen”. Dit is niet verwonderlijke gezien de staanders met omgekeerde “V” zich op circa 78,34 m +TAW bevonden en dat deze hoger ook niet meer bewaard waren. Deels kan dit te wijten zijn aan een eventuele antropogene ontmanteling maar wellicht vooral aan verrottingsprocessen (van dunner materiaal). Enkele centimeters hoger situeerde zich wel nog relatief bewaarde dikkere dwarsbalken, weliswaar niet in optimale omstandigheden.

Her en der werden ook nabij dit “niveau” wat grotere stenen opgetekend.

Het niveau van het effectieve loopniveau moet zich nabij 78,34 m +TAW en wellicht enkele centimeters nog hoger ooit bevonden hebben.



Afbeelding 41: Detailopname van vlechtwerk.

Een groot gedeelte van het aangetroffen hout dat in deze zone zich situeerde, bevond zich ook niet meer *in situ*.

Bij het deels ontmantelen van het brugdek, in functie van een nieuw te leggen rioolbuis (*Afbeelding 42*) werden ook op een dieper niveau wat kleinere paaltjes aangetroffen.

Deze lokale ontmanteling werd niet op het plan aangeduid. Deze situeert zich ter hoogte van het blauwe kruis op *Afbeelding 38*.

Hier situeerde zich ook het minste hout. Evenmin was er ook sprake van restanten van funderingen en/of constructie.



Afbeelding 42: Een lokale ontmanteling van de brug.

Tevens lijkt het er ook op dat centraal in het wegdek ook nog telkenmale twee staanders stonden (*Afbeelding 40; rode ovaal*). Deze situeren zich relatief dicht op elkaar

en liggen in de lijn van de buitenste staanders. Deze centrale staanders zullen eveneens functioneren als versteviging. Zowel een laterale als verticale kracht werkt hier op in en deze spanningen dienden ook allemaal te worden opgevangen.

Op S12 heeft een dendrochronologische bemonstering plaatsgevonden (M7 en M8). Het gaat hier specifiek om overduidelijke staanderexemplaren.

De vraag stelde zich uiteraard wat de chronologische positie was van deze “constructie” ten opzichte van de schans. Dateerde de aangetroffen constructie überhaupt wel van de schansperiode? Indien dit positief beantwoord kon worden, kon de vraag gesteld worden of deze toegang al bestond tijdens de oprichting van de schans in 1642 of pas in de loop van.

Slechts één monster werd positief gewaardeerd door Mevr. E. Van Hees (Faculteit der Archeologie Leiden voor een eventuele nadere dendrochronologische markerings. Het gaat hierbij om M7. Er werden hierbij 63 jaarringen geteld. Er werden hierbij 9 spintringen vastgesteld met wankant. Voor verder details zie *Bijlage 6*.

De gemeten jaarringpatronen zijn vergeleken met de referentiekalenders voor eik. Dit gebeurde door Mevr. P. Douve (Dendrochronoloog, Baac Nederland). Helaas hebben de vergelijkingen geen match opgeleverd met de beschikbare referentiekalenders. Aanvullend onderzoek door Kristof Haneca (Dendrochronoloog, Onroerend Erfgoed Vlaanderen) en Esther Jansma (Dendrochronoloog, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, Stichting RING) leverde eveneens geen resultaat op. Voor nadere details zie *Bijlage 5*.

Stel dat de boom in 2013 gekapt was dan was deze bij benadering 68 jaar oud oftewel beginnen groeien in het jaar 1945.

Stel dat de boom effectief gekapt is geweest bij de aanleg van de schans, namelijk in het jaar 1641 dan situeerde zich deze zich al ergens in het landschap rond 1573.

Op basis van de Oostenrijkse historische kaart was de schans mogelijk in onbruik vóór 1771-1777. Stel dat net daarvoor de boom gekapt is geweest, dat bestond deze al vanaf 1703-1709.

Op de vlaktekening werd enkel de contour van de brug weergegeven. Er werd geen verdere “detailtekening” opgesteld. Om niettemin toch inzicht en een registratie te (ver)krijgen in dit brugdek”niveau” werd geopteerd om te opteren voor fotografische detailopnames.

Onder werd hiervan een kleine selectie van afgebeeld (*Afbeelding A*).







Afbeelding A: Impressies van het brugdek-niveau.

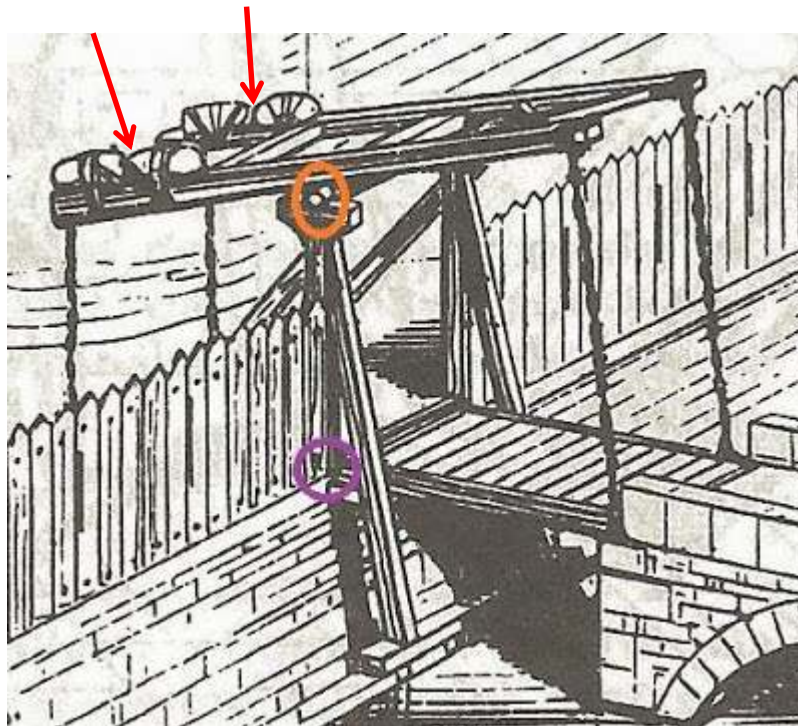
6.3.7 Een reconstructie van de ophaalbrug

Dankzij de Gouwdag 2014 kwam men in contact met architect/ingenieur Marc Robben.

Gezien zijn achtergrond en bijzondere interesse voor schansen en versterkingen heeft hij op basis van de voorlopig beschikbare archeologische data een reconstructie van de ophaalbrug opgesteld.

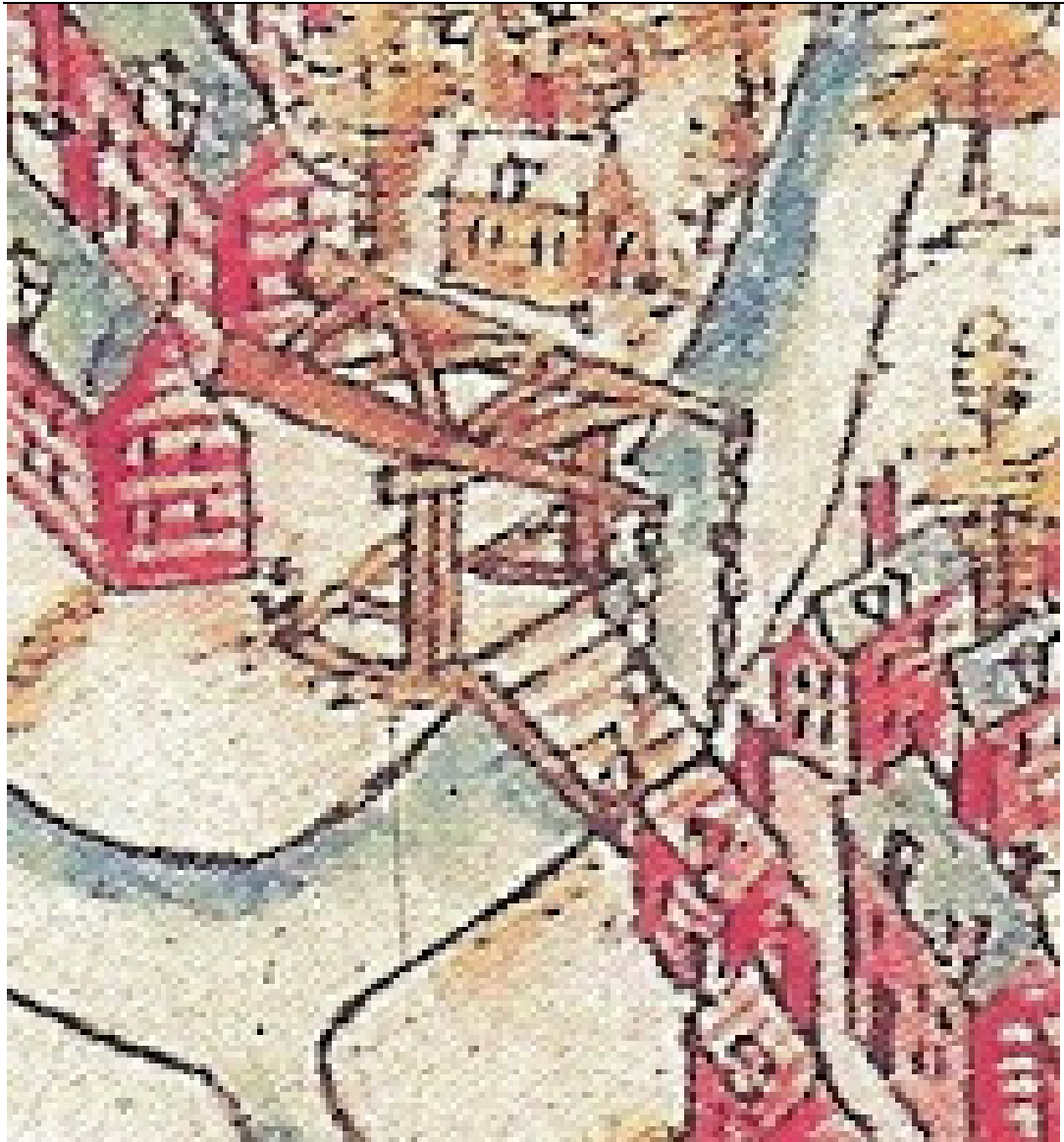
Uit literatuuronderzoek blijkt het meest voorkomende type ophaalbrug, althans in de ruimere regio die van het wiptype te zijn. Dit was zowel vrijstaand als ter afsluiting van een poort in een gevelwand.

Onderhavige brugtypes hebben een dubbele scharnier, namelijk één aan het brugdek (*Afbeelding 43; paarse cirkel*) en een tweede boven de doorgangshoogte aan de draaiende balansarmen (*Afbeelding 43; oranje cirkel*).



Afbeelding 43: Valbrug volgens Viollet-le-Duc (1814-1879).

Het ene uiteinde van de balansarmen is met kettingen verbonden met de ophaalbrug, het andere uiteinde is voorzien van tegengewichten. Gezien de noodzaak om beide balansarmen gelijktijdig te laten werken is aan de binnenzijde een onderlinge verbinding noodzakelijk. Omwille van de stevigheid gaat het wellicht om minstens twee balken en een tussenliggend andreaskruis als “wind”verband (*Afbeelding 44*).



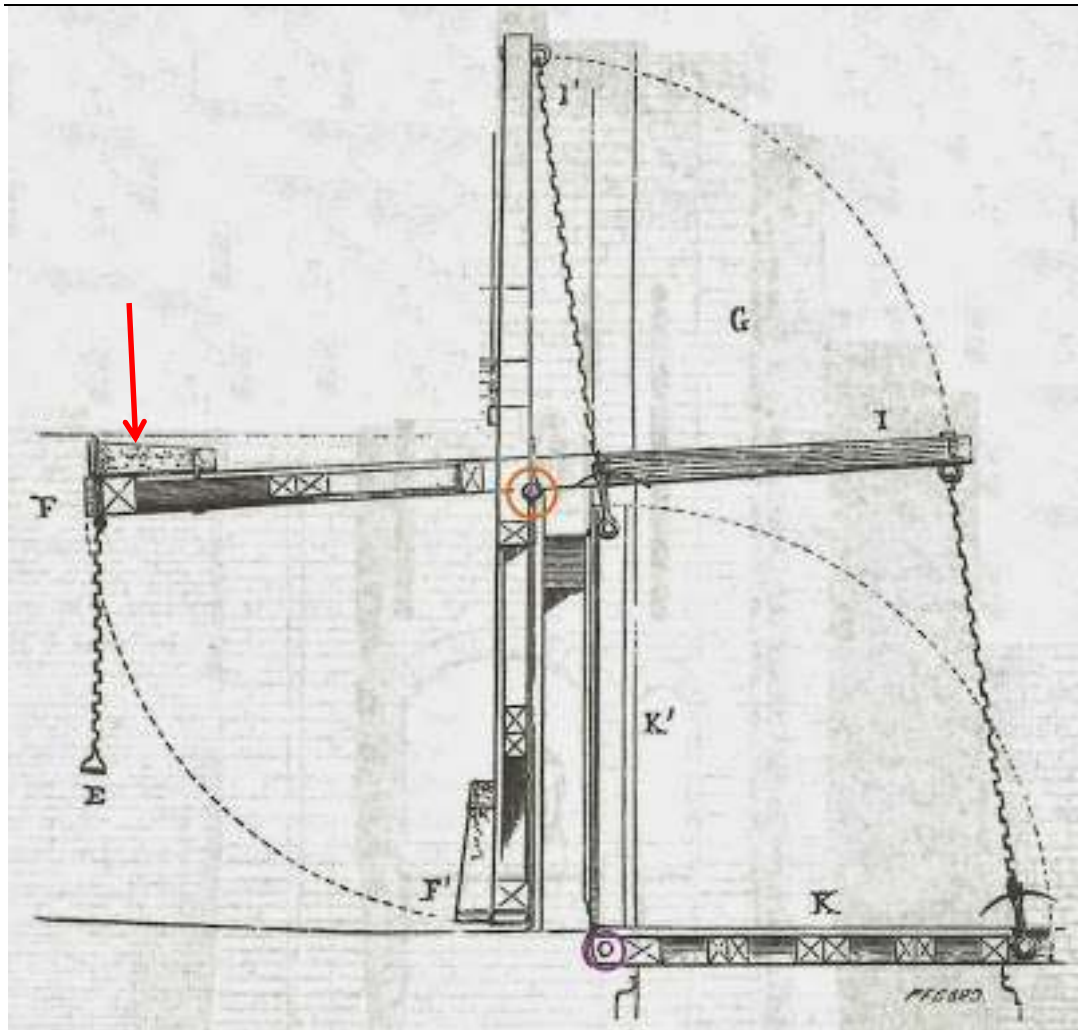
Afbeelding 44: Detail ophaalbrug in Aarschot uit het Kaartenboek van Averbode.

Wanneer de verbinding aan de binnenzijde adequaat is uitgevoerd, is die niet meer noodzakelijk aan de buitenzijde zodat bij verticale stand van de balansbalken deze in twee verticale sleuven van de wand kunnen passen. Dit is bijvoorbeeld het geval op de kasteel(hoeve) van Hoen te Geetbets (*Afbeelding 45*).



Afbeelding 45: Twee verticale sleuven voor de takels in de kasteelhoeve van Hoen te Geetbets.

Bij het openen van de brug verplaatst het brugdek zich van positie K naar K', scharnierend rond de paarse as, de balansarmen aan de buitenzijde van I naar I', aan de binnenzijde van F naar F', scharnierend rond de oranje as (*Afbeelding 46*).



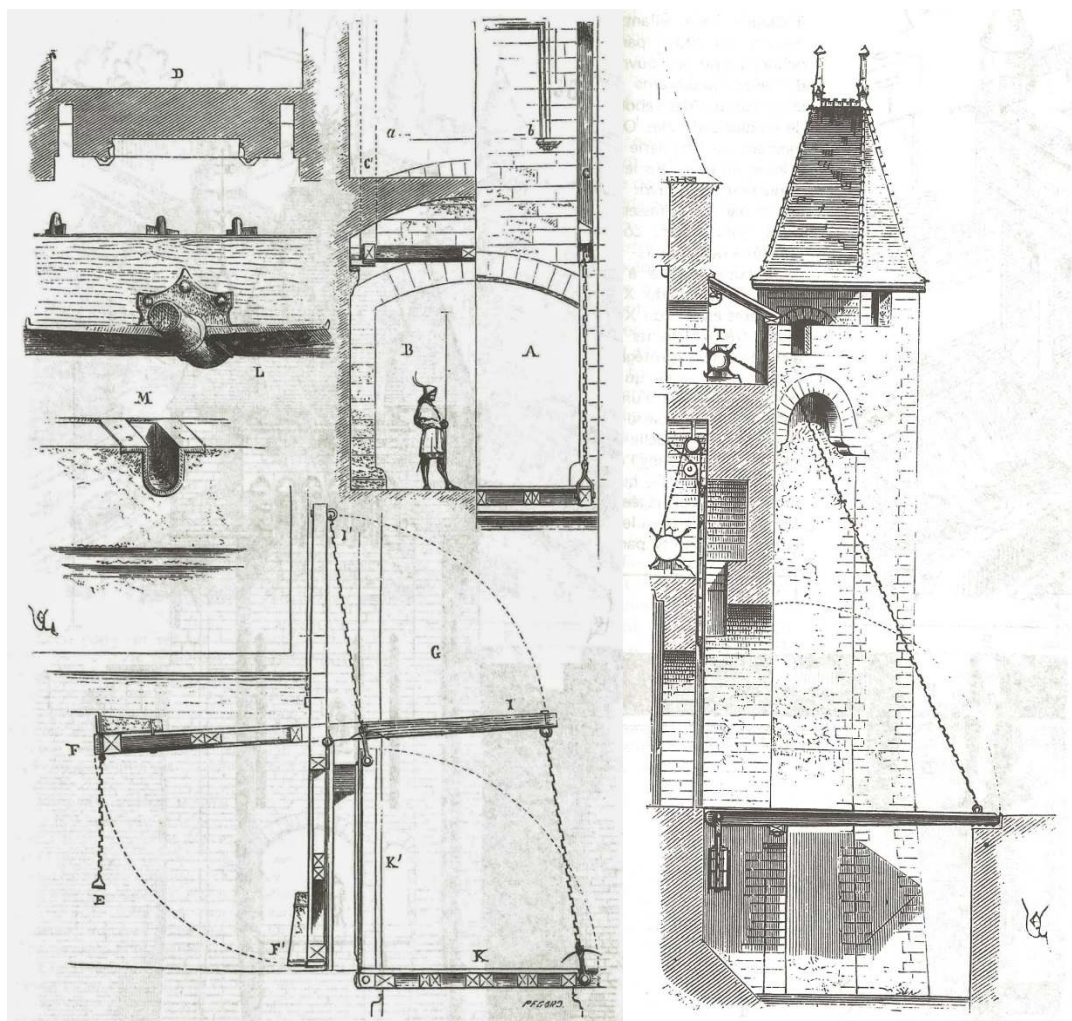
Afbeelding 46: Tekening Viollet-le-Duc (1814-1879).

Gezien de **tegenengewichten** dermate zijn gedimensioneerd -iets lichter dan het gewicht van de brug- is een bedieningsketting aanwezig waarmede mits een kleine trekkracht de brug kan worden gesloten. Op deze wijze is de brug snel en eenvoudig manipuleerbaar door één man.

De voorstelling van Viollet-Le-Duc hierboven lijkt de tegengewichten (*Afbeelding 46; rode pijl maar ook Afbeelding 43 rode pijlen*) logisch bovenop de balansarmen te plaatsen omdat op deze wijze de verankering ervan in open toestand van de brug slechts minimaal wordt belast.

Ten slotte moet er een systeem van vergrendeling zijn geweest gezien men anders met een werpanker (aan een touw) makkelijk de poort zou kunnen open trekken, of zelfs bij wind de poort terug zou kunnen open waaien.

Op onderstaande detailtekeningen van Viollet-Le-Duc (*Afbeelding 47*) is een wipbrug geplaatst in een gevelvlak op diverse zichten voorgesteld.



Afbeelding 47: Tekening Viollet-le-Duc; valbrug 6 Villeneuve-sur-Yonne.

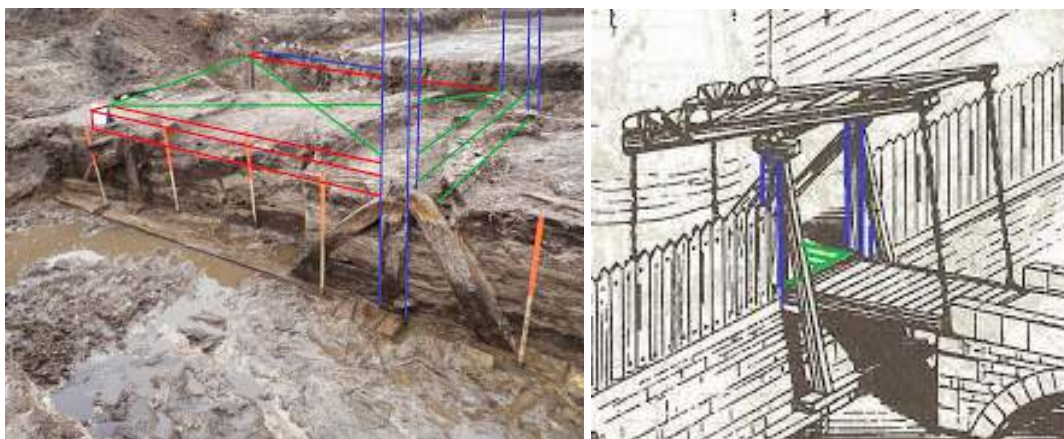
Bovenstaande onderhavige architectuur elementen heeft men onderworpen aan de case Zutendaal.

Alle hoger opgesomde argumenten en vergelijking met andere voorbeelden tonen aan dat een ophaalbrug van het wip-type ook hier het meest waarschijnlijk is.

De terug gevonden funderingsresten wijzen trouwens ook in die richting.

Op basis van wat tot op heden bekend is, kunnen hierbij volgende (constructief-functionele) bedenkingen worden geformuleerd:

- 1) De ophaalbrug



Afbeelding 48: Technische reconstructietekening van de ophaalbrug te Zutendaal.

Een ophaalbrug van het wijs type kan worden gefundeerd op in de grond gedreven palen. *In casu* gaat het echter om een horizontaal geplaatste funderingsbalk waarop de twee steunpalen (*Afbeelding 48, blauw*) centraal worden verankerd mits versterking door schuine schoren.

De horizontale balk zorgt voor een gefundeerde evenwichtstoestand bij windbelasting of bij het gebruik van de poort.

Omwillen van de handelbaarheid wordt de omvang van de ophaalbrug beperkt in breedte en lengte.

Gezien de beperkte lengte van de ophaalbrug staan de steunpalen nog geheel in de grachtzone. Er is dan ook een loopvlak noodzakelijk aan de schanszijde om de overgang te maken tussen brug en het droge schanslichaam. Dit loopvlak (*Afbeelding 48, groen*) steunt op twee langse (*Afbeelding 48, rood*) en dwarse balken (*Afbeelding 48, groen*). Op deze wijze worden de twee parallelle funderingsconstructies met de verticale brugpalen met mekaar verbonden wat een dwarse stabiliteit oplevert.

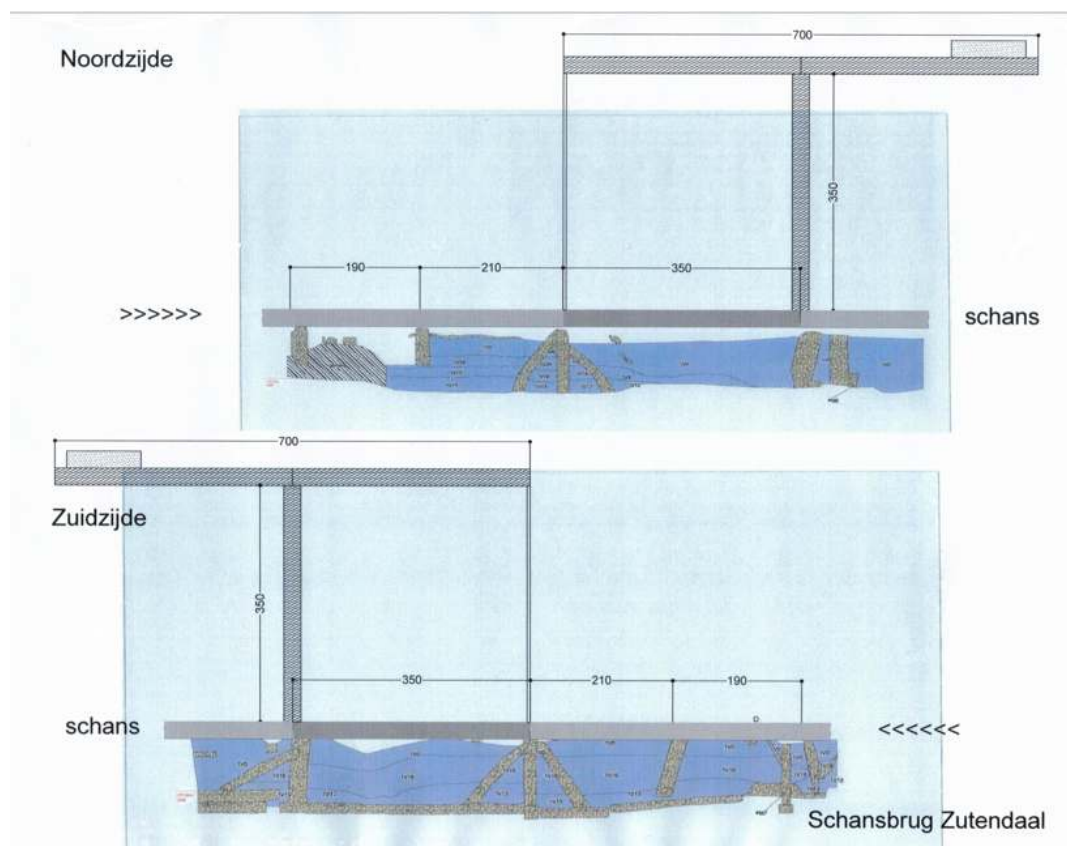
De draibalk bovenop de twee brugpalen geeft verdere steun aan de dwarse stabiliteit.

Allicht is er ook aan de buitenzijde van de schans een dwarse balk voorzien als “bruggenhoofd” om de brug in open toestand te laten steunen.

Er is *in casu* slechts een beperkt hoogteverschil tussen de onzichtbare funderingsbalk onder water en het loopvlak net boven water.

Tevens is het technisch onmogelijk om een volledige brug te laten ophalen. Vermoedelijk gaat het hier om een vast bruggedeelte met een ophaal gedeelte (*Afbeelding B*). Op basis van de vaststellingen in het veld zal deze ongeveer 3,5 m lang zijn geweest.

Een extra argument hiervoor is het weinig aantreffen van hout en/of technische constructie nabij de lokale ontmanteling betreffende het leggen van de rioolbuis (*Afbeelding 38 en 42*). Men kan wel de hypothese stellen dat de ruimte tussen de vastgestelde steunpalen wellicht de locatie is van het ophaalgedeelte (?).



Afbeelding B: Een reconstructie van een brug met ophaaldeel op basis van de afmetingen van Zutendaal.

2) De balans-armen

Als de verbinding aan de binnenzijde van beide balansarmen (*Afbeelding 44*) stevig is uitgevoerd, dan is een onderlinge verbinding door middel van een andreaskruis niet meer noodzakelijk. Bij een vrijstaande opstelling van een ophaalbrug maakt dit ook blijkbaar weinig uit.

3) Het tegengewicht / de ballast



Afbeelding 49: De (molen)steen van Zutendaal.

De plaatsing van ballast boven op de draaiarmen van de brug als op de hogere schetsen van Viollet-Le-Duc (*Afbeelding 46; rode pijl maar ook Afbeelding 43 rode pijlen*) lijkt logisch. Dit gezien het zware gewicht de verankering slechts minimaal belast bij een open stand van de valbrug.

Maar bij het open draaien van de brug mag de ballast niet raken aan een mogelijke extra schuine schoor of aan de verticale brugpalen.

Bij de afwerking van de civiele graafwerken kwam nabij de brug een ronde steen met vierkante doorboring aan het licht (*Afbeelding 49*). Deze vondstmelding werd pas achteraf gemeld. De effectieve vondstomstandigheden werden niet met archeologische ogen vastgesteld. Wat men kon afleiden uit het verhaal, is deze blijkbaar aangetroffen nabij de brug (S12) en dit eerder richting het schanslichaam. Niettemin werd deze bewerkte steen ingezameld achteraf door de archeologische uitvoerder.

In de eerste plaats werd gedacht aan een molensteen.

Het zijn enkel de kantstenen van een oliemolen die vierkante gaten hebben. Terwijl maalstenen, koekenstenen, eekstenen, pelstenen, ... ronde gaten vertonen. Met andere woorden het gaat hier niet om een liggende steen.

Bij nadere studie bleek het gat ook niet mooi centraal zich te bevinden en vertoont de “ronde” maalsteen ook een relatief vlakke kant. Als men er vanuit gaat dat het om een afgesleten en afgedankte molensteen gaat, zou toch door gebruik deze doorboring of zogenaamde kollergang volgens vaktermen nog steeds centraal zich bevinden door een gelijke afslijting net zoals dat deze rond blijft. Omwille van die deuk op de zijrand is het ook niet meer vanzelfsprekend om deze te rollen op deze zijrand.

Aan één bovenzijde vertoont deze nabij de rand een lineaire uitkapping dat eindigt in iets rond (*Afbeelding 49; rode ovaal*). Waarschijnlijk diende dit om vloeibaar lood als verbindingselement te kunnen gieten. De tweeling van deze Siamese verbinding kan zich op een tweede gelijkaardige steen hebben bevonden?

In het veld werd al rekening gehouden met het restant van het contragewicht van de ophaalbrug. Dit kon speciaal hiervoor gemaakt zijn of toch een afgedankte molensteen zijn geweest?

Een steen als van bovenstaand gevonden type voldoet om te kunnen gebruiken met zijn vlakke zijde die rust op de balansarmen. Het vierkant gat laat een verankering toe waarbij de steen niet kan draaien. De asymmetrie van de onderhavig exemplaar laat toe om de smalle zijde te plaatsen naar de buitenkant zodat de ballast niet buiten de breedte van de evenwichtsbalk (balansarm) uitsteekt. Een oversteek naar binnen toe vormt geen enkel probleem.

De brug bestond wellicht uitsluitend of grotendeels uit eik. Eikenhout mag men schatten op gemiddeld 700kg/m^3 .

Een brug van 2,5 m breed en 3m lang en 5 cm dik⁷ weegt dan 262 kg.

Wanneer een dergelijk brugdek wordt opgetrokken met kettingen onder een hoek van 45° , over een rol op de verticale brugpalen, dient 70% van het bruggewicht als trekkracht te worden uitgeoefend. Hier is duidelijk een soort liersysteem wenselijk om beide kettingen gelijk te laten oprollen en om het geheel te verankeren. Een bediening door één persoon is alles behalve vanzelfsprekend. Men kan hierbij ook geen tegengewicht inzetten.

Bij een ophaalbrug met balansarmen moet men de helft van het gewicht van het ophaaldeel als tegengewicht inzetten. In onderhavig geval dus circa 130 kg. Van die 130 kg moet je ook het gewicht van de balansarmen-verbindende balken aftrekken.

Ook de versmalling van de priemen in de breedte, naar het uiteinde toe speelt gunstig in op dit evenwicht. Bovendien verkleint het moment heel snel wanneer de poort

⁷ 5cm dik in eik is al behoorlijk sterk. Maak je het dikker gaat het nog sterker worden maar ook zwaarder. Men zal in ieder geval de grootte en de secties zo klein mogelijk hebben gehouden om het gewicht van de brug te beperken.

Een andere mogelijkheid is dat men het brugdek in lichter dennenhout zou maken. Dit is minder sterk en minder duurzaam maar weegt slechts 550 kg/m^3 . Met dus een keer meer een plank te vervangen...

omhoog begint te komen. Met andere woorden éénmaal in beweging moet het vanzelf gaan.

Als je een steen van 80kg gebruikt als tegengewicht kan één man makkelijk de brug bedienen!

Zeker bij schansen kun je al moeilijk met ophaalkettingen werken gezien er geen ruimte voorhanden is om deze te verankeren.

Historische voorstellingen van vrijstaande ophaalbruggen zijn vaak getekend met afhangende kettingen op de kop van de balanspriemen aan de binnenzijde van de brug. Op deze wijze kunnen één of twee personen het nog ontbrekende tegengewicht toevoegen door eraan te gaan hangen en zo de brug te manipuleren.

De voorstelling van Viollet-Le-Duc (*Afbeelding 46; rode pijl maar ook Afbeelding 43 rode pijlen*) is voorzien van ballast-pakketten als tegengewichten. Hij tekent zelfs vier pakjes. Deze zijn logisch geplaatst bovenop de balansarmen, omdat op deze wijze de verankering ervan in open toestand van de brug slechts minimaal wordt belast.

Waar Viollet-Le-Duc een valbrug tekent dat gemanipuleerd werd met kettingen laat hij de brug eveneens balanceren met tegengewichten en plaatst hij het draaipunt van de kettingen extra hoog om de hoek tussen brug en ketting te vergroten.

De in Zutendaal terug gevonden zware steen met vierkant gat zou dan ook een dergelijk tegengewicht kunnen geweest zijn, hetzij een met dat doel gerecupereerde molensteen. De bewuste steen weegt hierbij 71,6 kg.

Met een dergelijk tegengewicht moet één persoon de brug bediend kunnen hebben. Vandaar de logica in de veelvuldige toepassing van ophaalbruggen met balanspriemen. Zelfs nu bij hedendaagse beweegbare bruggen (cfr. Nederland) wordt nog altijd gebruik gemaakt van een contragewicht. Dit is namelijk verborgen in een bak.

Wanneer men een berekening maakt van het gewicht van het bewegend loopvlak en de brugverhoudingen bekijkt, -de bruglengte en de lengte van de optrekkettingen moeten ongeveer gelijk zijn-, blijkt dat de afmetingen van een beweegbare brug beperkt blijven tot een orde-grootte van 3 tot 3,50 m qua lengte en een breedte tussen

de 2 à 2,5 m breed. Balanspriemen langer dan 6 of 7 m worden immers te zwaar en moeilijk hanteerbaar. Dergelijke afmetingen vindt men ook terug in die gebouwen waar er nog brugsporen overblijven.

4) Zijdelingse afscherming

De korte bruglengte houdt echter in dat de brug vóór de wal moet worden geplaatst. Hierbij wordt de afstand van het bruggenhoofd tot de schans erg klein en kwetsbaar: Verder moet is er in dit geval een zijdelingse afscherming worden aangebracht tussen de verticale “hamei”-poort -waarop de balanspriemen rusten- en de wallen. Dit wordt fraai geïllustreerd op de maquette van de Nederlandse Beeselschans (*Afbeelding 50; links*). Dezelfde afbeelding maar dan links toont de Nederlandse Ellerschans waar een brug werd gerestaureerd. De onbeschermd zijkant tussen de wal en de hameipoort is zichtbaar. Verder is duidelijk op de foto dat hier de lengte van de brug veel groter is dan de ophaalhoogte, wat niet kan. Tevens is in dit geval de grachtbreedte heel erg beperkt.



Afbeelding 50: Maquette van de schans van Beesel in Nederland door Dhr. Lou Giesen (links). De reconstructie en beleving van de gerestaureerde brug van de Ellerschans in Nederland (rechts).

De kans is dan ook reëel dat bij brede grachten een vaste brug werd gebouwd tussen de toegangsweg en het vaste schansterrein waarbij ergens tussenin een ophaalbrug werd geplaatst (*Afbeelding 51*).



Afbeelding 51: Illustratie van een vaste brug met tussenliggende ophaalbrug in 1770 (Kasteel van Diepesteijn te Steenhuffel, gemeente Londerzeel). Let in het bijzonder op de afhangende tegengewichten aan de kettingen (links).

Een hedendaagse gedeeltelijke ophaalbrug te Oudeschans in Groningen (rechts).

Het RAAP-onderzoek vond in Niel-bij-As een toegangsdijk terug, die op een breedte van 4 tot 5 m de gracht versmalde net vóór de ingang.

Bij de schans van Kelbergen werd op vergelijkbare wijze een dijk gemaakt die de gracht verkleinde van 14 naar 8 m. Maar zo diende nog minstens 6 m letterlijk overbrugd te worden.

Wanneer de valbrug verder vóór de wallen komt te staan, is er echter een extra poort noodzakelijk om de opening in de wallen af te sluiten. Sommige geschriften maken inderdaad onderscheid tussen brug en poort

Op de schets van Viollet-Le-Duc (*Afbeelding 43*) is daar een palissade haaks op de brug geplaatst dat voor enige zijdelingse afscherming zorgt.

In Zutendaal lijken de gevonden brugrestanten op het eerste zicht te wijzen op een plaatsing van de hameipoort midden in de gracht.

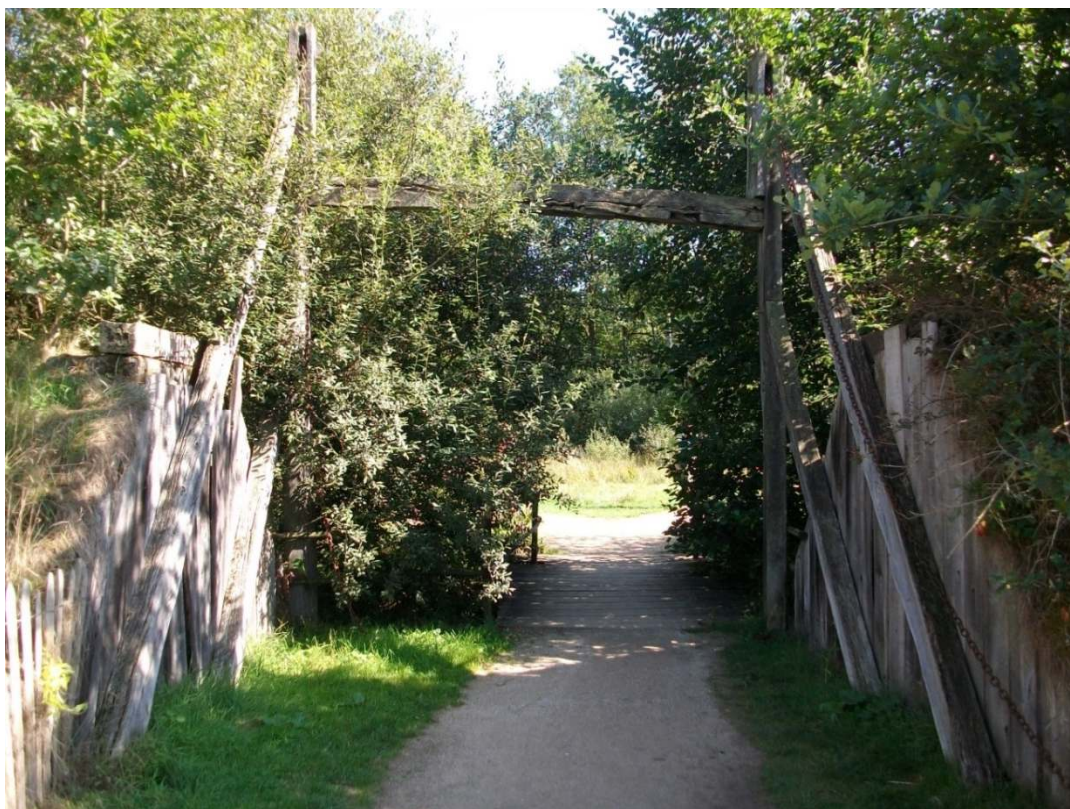
5) De vergrendeling

Na het sluiten van de brug is er een vergrendeling noodzakelijk. De brug zou immers terug open kunnen vallen of open worden getrokken door belagers.

Hierbij zijn er twee mogelijkheden.

Enerzijds kan men de balansarmen vergrendeld met een systeem zo ver mogelijk van het scharnier.

Anderzijds kan men de valbrug zelf vergrendelen aan de zijdelings steunpalen (*Afbeelding 52*). In dit laatste geval is dit zo hoog mogelijk wat dus overeenkomt met zo ver mogelijk van het scharnier.



Afbeelding 52: Voorbeeld van steunpalen waar eventueel de vergrendeling aan gekoppeld was.

6.3.8 Een voorschans?

Op het historisch kaartmateriaal is geen enkel bewijs voor een zogenaamde voorschans.

Op het DHM (*Afbeelding 5; rode ovaal*) situeert zich vóór het effectieve schanslichaam ? dus nog vóór de gracht/beek én aangetroffen toegangsbrug wel een zekere verhevenheid.

Bodemkundig situeert zich in het vlak ook een E-horizont (S6000). De podzolvorming wijst eveneens op een hoger en droger gelegen zone.

Er zijn op dit moment geen duidelijke bewijzen voor, gezien deze zone buiten onderhavige werkzaamheden viel. Niettemin kan het ook niet uitgesloten worden en zou/kan het zelfs logisch zijn.



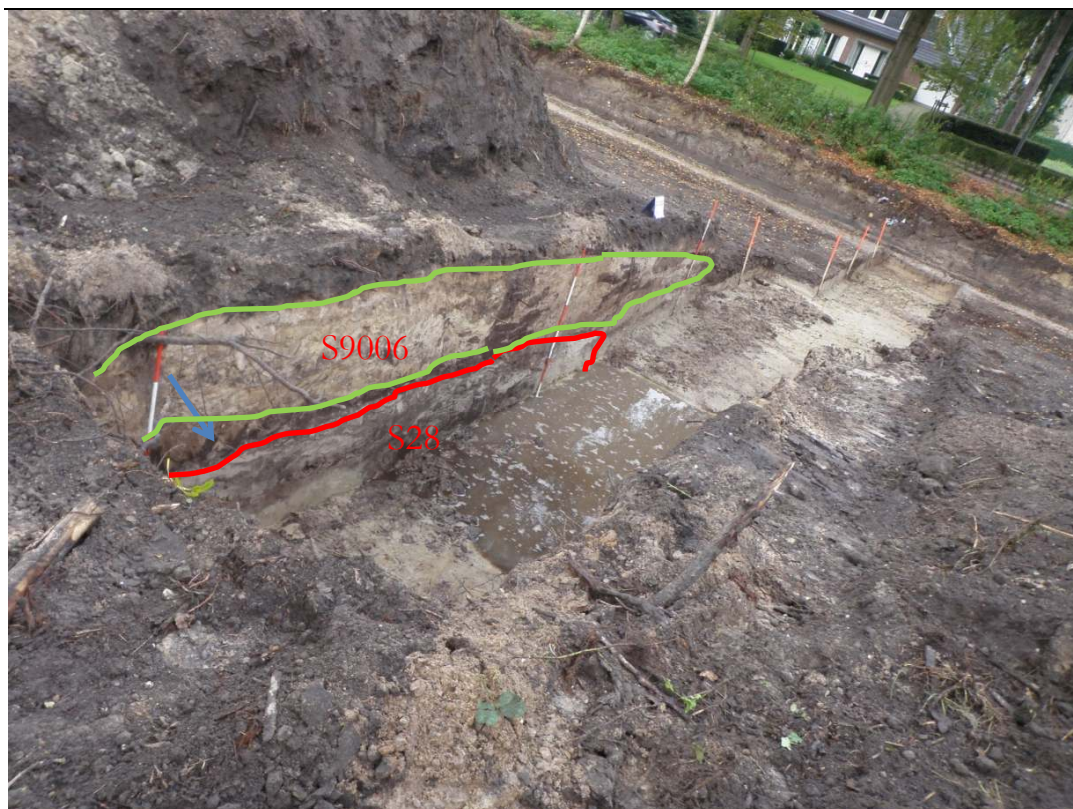
Afbeelding 53: De vastgestelde uitlogings- en inspoelingshorizont in de uitbreiding 225 (links) en de uitbreiding 227 in de oostelijke korte zijde.

6.3.9 De gracht(en)

Op basis van de voorhanden zijnde waarnemingen mag men er vanuit gaan dat rondom het schanslichaam zich een beek (zie **6.2.2** S1/S10/ S11/S9005 en S9998: de vullingen van de (oude)beek/gracht) situeert en geen gegraven gracht.

Dat deze beek (eventueel) antropogeen is aangepast kan niet uitgesloten worden.





Afbeelding 54: Dwarsprofiel 7 (boven) en dwarsprofiel 8 (onder).

Bij het graven van de laatste dwarsprofielen, de nrs. 7 en 8 -op de noordelijke lange zijde- werd hoogstwaarschijnlijk wel een gracht aangetroffen (*Afbeelding 54*). Dit verloop staat geregistreerd als S28 en vertoont vier verschillende vullingen.

Deze werd voorlopig in profiel 8 gedocumenteerd tot een breedte van 4,6 m. Niettemin liep hij verder richting het schanslichaam door. Maar om het lichaam niet meer dan nodig te “verstoren” werd het ontzien van verder gravend onderzoek.

In profiel 7 werd de volledige lengte wel vastgesteld, namelijk circa 9 m.

De gracht begint maximaal op 78,18 m + TAW en kon vastgesteld worden tot 77,51 m +TAW in dwarsprofiel 8. Hij was dus minstens zeven decimeters diep.

De vonder (S23) situeerde zich één meter lager en het loopniveau van de hoofdbrug (S12) situeerde zich nabij 78,34 m +TAW.

Opmerkelijk was dat in dwarsprofiel 8 quasi geen interne vullingen kon worden vastgesteld. Terwijl dit in profiel 7 dit opliep tot 4 vullingen.

Van boven naar onder gaf dit volgend beeld:

- Vulling 0: zwartgrijswit gevlekt, zandig, organisch;
- Vulling 1: voornamelijk zwart en in mindere mate witgrijs;
- Vulling 3: grijs door reductie, het zand is matig grof; het is een zandige lens in vulling 1;
- Vulling 2: zwart en ook zeer organisch van samenstelling.

De gracht(en) zijn dus in latere tijd in en/overspoeld en opgesedimenteerd.

Deze sequentie van grachtopvulling wordt afgesloten door het veraard veen (*Afbeelding 54, blauwe pijl*) dat zich onder S9006 (*6.3.10 Ophoogpakket na verlating schans?*) situeert.

De gracht wigt verder uit richting de beek.

Terwijl richting het schanslichaam -althoewel men zelfs al moet spreken van in/op het lichaam zelf- situeert zich onder dit spoor 28 de grijs gereduceerde fluviale/eolische C-horizont, namelijk S9300 (*Afbeelding 54*).

Deze gracht is wellicht ooit ingegraven vanaf Ah-horizont (S5000; *Afbeelding 55; rode ovaal*).



Afbeelding 55: Vaststelling van een intact podzolprofiel richting/ op het schanslichaam.

6.3.10 Ophoging nà uitgebraakname van de schans?

Bij het uitbreiden van de dwarsprofielen richting het schanslichaam werd één keer in het vlak maar quasi altijd in profiel een geelgrijs zandpakket met humeuze zwartbruine vlekken (S9006) geregistreerd. Dit met name aanvankelijk in de dwarsprofielen 7 en 8 (*Afbeelding 54; groene contour*).

Er is wat gelijkenis met pakket S9996/S9997 in de dwarsprofielen 1 en 2. Niettemin is de kleur en vooral de textuur wat anders. S9996/S9997 werd daar eerder geïnterpreteerd als zijnde het restant van het wallichaam...

Dit zandige uitgangsmateriaal was ooit van eolische oorsprong.

Ongetwijfeld is dit niveau bij het voorgaand booronderzoek door Antea reeds geïnterpreteerd als de C-horizont. Terwijl het podzolprofiel zich hier enkele decimeters onder situeert (*Afbeelding 55 en Afbeelding 33*). De gevlektheid/de omzetting is duidelijk bemerkbaar. Het gaat hier dus om opgebracht materiaal.

De vraag stelt zich de vraag of dit opgehoogd is in functie voor de ingebruikname als de schans? Of heeft dit erna plaatsgevonden.

Op basis van het DHM (*Afbeeldingen 4 en 5*) is duidelijk dat het westelijk gedeelte wat lager ligt. Landschappelijk gezien loopt het hier ook af richting de grote depressie.

Het kan zijn dat ze dit deel uitgeëgaliseerd hebben om dit op het niveau van het oostelijke gedeelte te krijgen. Met als doel een groter bewoonbaar areaal te creëren of letterlijk waar men droge voeten had. Dit betekent eveneens dat grondsporen, gelinkt aan de schans hier zijn ingegraven en dat dit het loopoppervlakte was ten tijde van de 17^e eeuw.

Echter het kan ook zijn dat dit pakket er pas opgekomen is nà de schansverlating. Het kan er dan opgesmeten zijn om het gebied droog te houden en om te ontwateren boven de grondspiegel. Dit scenario geniet de voorkeur.

Een argument hiervoor is de vastgestelde overveningsband (*Afbeelding 54; blauwe pijl*) die bruusk ook lijkt gestopt te zijn. De strakke grens wordt namelijk gevormd door het contactoppervlak met S9006.

Niettemin kan dit verveningproces ook dateren van vóór de ingebruikname van het gebied als schans.

Het is echter wel zo dat op de Oostenrijkse Ferrariskaart (*Afbeelding 2*) geen schans te zien maar één moerasgebied. Als dit 100% historisch correct is, zou dit kunnen betekenen dat deze vervening na het schansgebruik gestart is en dat de ophoging ook pas na de schans dateert. Men heeft weet dat het klimaat kouder en natter was gedurende de zogenaamde Kleine Ijstijd. Hiermee wordt de periode bedoeld die duurde van de “15^e” (vanaf circa 1430) tot en met de 19^e eeuw. De koudste periode moet zich voorgedaan hebben tussen 1645 en 1715. De periode waarin de schans opgericht werd en in gebruik was.

De schans is opgericht rond 1641 en de cartografische bron die nog een schans vertoont dateert uit 1661 (*Afbeelding 1*). De Ferrariskaart uit 1771-1778 (*Afbeelding 2*) daarentegen vertoont twee grote plassen ter hoogte van de schans. Wellicht was de toen schans niet meer in gebruik en stond ze “tijdelijk” onder water. Het veen dateert wellicht maximaal vanaf 1661 tot en met 1850. Opmerkelijk is dat er rond 1770 een bekende grootschalige vernatting bekend is.

Tot op heden werden geen dateerbare vondsten aangetroffen die deze hypothese(s) kunnen staven of ontkrachten.

Om die reden heeft men ook een C-14 datering laten uitvoeren op dit veenbandje (M14).

De verkregen datering (LTL15589A) gaf volgend resultaat: 480 ± 50 BP. Er werd persoonlijk geopteerd om de verkregen datering met 99.9% (3 x sigma) zekerheid te kalibreren. Dit gaf een datering ergens tussen 1298 en 1633 na Chr.

Een dergelijke uitkomst doet vele vragen rijzen. Dit is een tijdspanne voor de officiële oprichting van de schans in 1641. Het begin van de 17^e eeuw situeert zich wel binnen die tijdspanne wat kan betekenen dat het terrein al onofficieel misschien al in gebruik was als vluchtoord of in verband met een andere functie?

De gracht(en) bestonden reeds en hebben niks te maken met het schansgebruik.

...

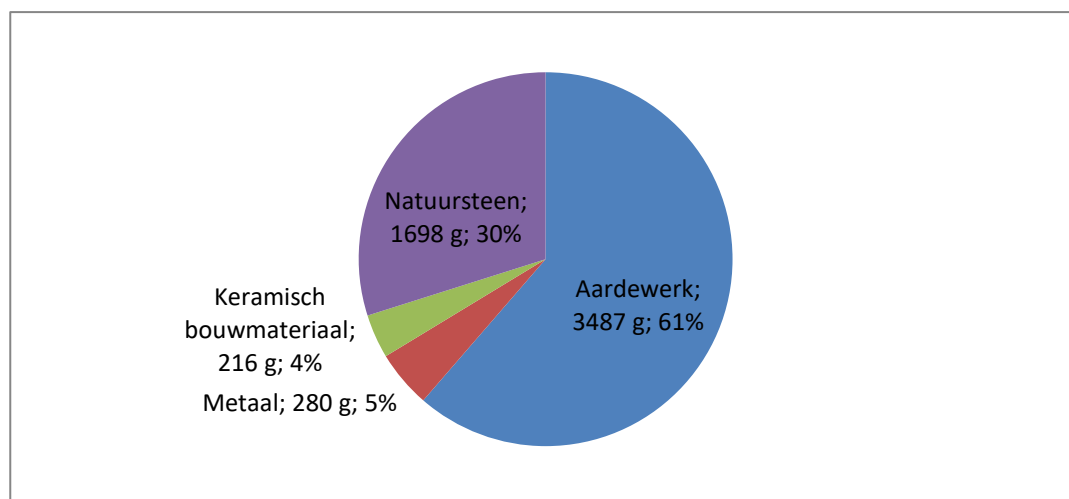
Of de datering kan foutief zijn, wat de makkelijkste verklaring zou zijn.

6.4. De mobilia

6.4.1 Inleiding

Tijdens de opgravingscampagne zijn 28 vondstcontexten verspreid over 9 individuele spoornummers en 3 laagnummers, geborgen. Dit met een gezamenlijk gewicht van circa 5 700 g⁸ (*Afbeelding 56*).

De materiaalcategorieën bestaan in dalend aandeel volgens gewicht uit aardewerk, natuursteen, metaal en keramisch bouw materiaal. In werkelijkheid zou het aandeel van natuursteen extreem naar de hoogte worden gebracht door een volledige molensteen en/of contragewicht. Deze vondst werd uit de kwantificatie-analyse geweerd om zodoende een minder vertekend beeld te verkrijgen onderling de vondstcategorieën.



Afbeelding 56: Verdeling vondstcategorieën volgens totaalgewicht.

Iets meer dan drie kwart van het vondstmateriaal is ingezameld gedurende de aanleg van de vlakken (76%; *Tabel 2*). Aanlegvondsten kunnen enkel gebruikt worden voor de globale karakterisering en datering van de site(s) en/of fases.

Het overige is ingezameld tijdens het couperen en afwerken, gedurende metaaldetectie, het afsteken en bestudering van profielen alsook bij het handmatig verdiepen/blootleggen/vrijgraven. In tegenstelling tot de vondsten vastgesteld bij de aanleg van het vlak bezitten deze een hogere informatiewaarde.

Aanleg vlak(ken)	Couperen en afwerken	Metaaldetectie	Profiel	Handmatig blootleggen/vrijgraven
16	1	1	1	2

Tabel 2: *Verdeling volgens inzamelmethode.*

In de sporen of lagen kunnen artefacten uit drie chronologische trajecten voorkomen. Namelijk een component vóór de bewoningsfase, een factor tijdens en/of zelfs een constituent nadien. Welke component het zwaarst doorweegt, is voor elk spoortype anders. Het is van belang om enig inzicht te verkrijgen in deze formatie- en tafonomische processen om een site te begrijpen.

6.4.2 Aardewerk

Methodiek van onderhavige aardewerkstudie

Het aardewerk is per spoor/laag uitgelegd en globaal gedateerd. Hierbij is rekening gehouden met de eventuele zichtbare formatieprocessen en de dateringen van andere materiaalcategorieën uit dezelfde context.

Het totaal aantal fragmenten aardewerk per context werd hierbij op een semi-kwantitatieve manier geteld als volgt:

- weinig (1-25)
- matig (26-100)
- veel (100-1000)
- zeer veel (>1000)

Binnen iedere context is tevens gekeken naar de verschillende bakselgroepen en types. Bij de studie zijn deze bakselgroepen eveneens enkel semi-kwantitatief bekeken. Indien een bakseltype overheerst werd het cijfer 3 toegekend. Het cijfer twee wijst op een matige hoeveelheid, terwijl 1 slaat op aanwezig.

Dit geeft enerzijds een goed beeld van de informatiewaarde en anderzijds toont het de statistische bruikbaarheid van de context aan.

Op die manier wordt tegemoet gekomen aan de minimumnormen. Daarin wordt gevraagd dat het mogelijk moet zijn voor materiaalspecialisten, om op basis van het

basisrapport te zien of de materiaalgroepen waarmee zij zich bezig houden op de vindplaats zijn aangetroffen.

Alle vondstcontexten zijn hierbij ingevoerd in een rekenbladprogramma (*Bijlage 5 Vondstenlijst*) gedurende dit assessment⁹.

Intrinsieke waarde van de aardewerkcontexten

Er zijn 21 vondstnummers met aardewerk verspreid over 11 individuele spoor- en laagnummers geteld.

Circa 95% oftewel 20 vondstnummers situeren zich in de orde van “minder dan 25 scherven”. Vaak gaat het zelfs om maximaal 5 stuks en veelal gaat het slechts om 1 à 2 fragmenten.

Slechts één uitschieter (*Afbeelding 57*; vondstnr. 16 / spoornr. 12) is matig nauwelijks gevuld!

Er is dus zeker geen sprake van matig tot rijke contexten aan bulkhoeveelheden aardewerk om te bestuderen.

Praktisch 76% van het vaatwerk situeerde zich in vlak 1. Het overige kwart verdeelde zich over vlak 2.



Afbeelding 57: Vondstcontext 16.

Opvallend is het feit dat het materiaal niet sterk gefragmenteerd is.

⁹ Op donderdag 11 juni 2015 ging een studiedag betreffende archeologische assessments door. De diapresentatie van Dhr. A. Ervynck, onderzoeker verbonden aan Onroerend Erfgoed, is te vinden op <http://www.slideshare.net/VIOE/assessment-11-juni-deel-1>. Onderhavige beargumenteerde verkenning van het vondstenmateriaal is conform deze “nieuwe” onderzoekscultuur.

Men mag stellen dat het leeuwendeel een oppervlakte heeft groter dan 2 cm² en dat kleinere fragmenten praktisch volledig ontbreken. 2 cm² is een grootte die normaal iets kan zeggen over de fragmentatiegraad en de context van het materiaal.

Meestal wijzen relatief grote scherven op contexten die weinig of minder lang -al dan niet verschillende keren- aan het oppervlak hebben gelegen.

De verschillende pot-individueen en/of baksels zijn binnen een context vaak “ruim” aanwezig met meer dan vijf à tien scherven.

Wellicht weerspiegelt het nog steeds het zogenaamde **“secundair afval”**. In dit geval is er nog een fase of zelfs verschillende fases geweest tussen het afdanken en het in de context terecht komen. Het afval heeft dan tussentijds nog ergens gelegen en is vervolgens -diverse keren- verplaatst. Het kan dan gaan om een tussentijdse afvalplek, zoals een mesthoop of een hoek van het erf, maar ook om een loopoppervlak of zelfs een afgedankt/leegstaand huis binnen een gemeenschap. Secundair afval is te herkennen aan zijn grotere fragmentatiegraad en grotere incompleetheid dan bij het primair afval en in gebruikscontext. Door het verplaatsen breekt er vaak nog van alles en niet alles wordt tegelijk verplaatst of naar dezelfde plek gebracht, waardoor delen van potten op een verschillende plek eindigen (zie bijvoorbeeld een spatiale analyse en *cross-fitting* van enkele specifieke keramiekgroepen te Raversijde¹⁰).

Vaak geeft het materiaal nog slechts een zeer vage indruk van het gebruik, de gebruikscontext of de gebruikers. De potentie van dit materiaal zit hem echter in een weerspiegeling van het dagdagelijkse leven met een veelheid aan taken en acties. Gezien veel meer potten breken dan dat ze min of meer volledig overleven, beschikt secundair afval over een breder en wellicht veel representatiever beeld van de werkelijkheid.

Binnen het secundair afval kan men nog verschillende zaken onderscheiden. Soms is deze verplaatsing naar de archeologische context intentioneel, een zogenaamde **“intentionele dump”**, als men een tijdelijke en/of een definitieve opslagplek heeft voor afval. Een vuilnisbak of mesthoop kan een tijdelijke plek zijn voor men iets blijvends naar een vuilstortplek of een beerput brengt. Een beerput, op zijn beurt, kan evenzeer maar een tijdelijke plek zijn voor hij wordt geleegd. De tijdelijke plek is vaak niet te achterhalen, maar soms, bijvoorbeeld in een gracht of beerkuil, kan men vaststellen dat de context leeg werd gehaald en de inhoud verplaatst (**“leeggehaalde**

¹⁰ Pieters, Baeteman & *et al.* 2013: 507-509.

context). Bij een “intentionele dump” komt het materiaal vaak in een echte afvalcontext (zoals een beerkuil, beerput of afvalstortplek) terecht of in een context die hier secundair voor werd gebruikt (zoals een kuil, een uit gebruik geraakte waterput, een oude kelder of een afgebrand huis). Afval van verschillende ouderdom kunnen hierdoor bij elkaar in één context terecht komen.

Gezien deze weinig fragmentarische toestand zijn er vormelijke en andere attributen te onderscheiden om de globale vormcategorie veelal (met zekerheid) vast te stellen.

Het Zutendaalse assemblage geeft dus een relatief matig tot goed beeld betreffende het aspect vormenspectrum.

Gezien binnen het assemblage geen sprake is van matig tot rijke contexten aan bulkhoeveelheden aardewerk om te bestuderen, heeft het ook geen enkele zin om onderzoek te doen naar de functieverbanden. Zijnde bijvoorbeeld de onderlinge verhoudingen drinkgerei, koken, bereiding/opslag, hygiëne/verzorging, overige, ...

Op detailniveau vertoont het assemblage 14 verschillende bakselvarianten. Net iets meer dan 50% van de vondstzakken vertonen slechts één bakseltype (*Tabel 3*).

Slechts het vondstnummer 16 (S12) vertoont het maximum aan aanwezige bakselsoorten, namelijk een tiental.

Met andere woorden slechts enkele contexten geven wellicht een “mooie” doorsnede van de soorten aardewerk dat op bepaald moment in gebruik is?

Of dat op een paar uitzonderingen nagelaten (vondstnrs. 14, 16, 22 en 26) dat het een tijdvak en/of gebruikers betreft met een geringe variëteit aan bakfels?

(N) verschillende bakfels	1	2	3	4	10
(N) vondstzakken	12	5	2	1	1
%	57%	24%	10%	5%	5%

Tabel 3: Het aantal aangetroffen vondstzakken met verschillende bakfeltypen.

Er werd beoordeeld alle vondstcontexten, behalve S12, periode coherente assemblages kunnen zijn, dus zonder inmenging van ouder of jonger materiaal. Men mag echter niet vergeten dat incoherentie vaak ook niet uit de data visueel of door middel van terugkoppeling naar voren komt. Het zijn de processen die zich het minst makkelijk laten vatten.

Spoor 12 daarentegen bevat met zekerheid zowel residueel en/of intrusief materiaal oftewel 4,8% van het hele assemblage. Niet toevallig het spoor met een matig

hoeveelheid aardewerk én die het meeste aantal verschillende aanwezige baksels vertoont.

Algemeen durft men zelfs stellen dat het merendeel van de aardewerkcontexten over een relatief lage tot matige informatiewaarde beschikken.

In onderhavige studie wordt het aardewerk om die rede voornamelijk primair als dateringsmiddel gebruikt, gezien de aard van het materiaal. @ TOM OF SARA LATEN STAAN OF WEG???

De aanwezige bakselgroepen

In de onderstaande paragrafen zal getracht worden enig inzicht te geven over de gedetermineerde aardewerkcategorieën /-baksels.

Het gehele assemblage vertoont minstens 14 verschillende bakseltypes op detailniveau:

- Rood
- Rood met slibversiering (Nederrijs?)
- "Zwartgoed"
- Steengoed met zoutglazuur
- Langerwehe steengoed
- "Gepanterd" steengoed ("Frechen")
- Kobalt beschilderd steengoed
- Westerwald steengoed
- Kleipijp witbakkend
- Witbakkend met geel glazuur
- Witbakkend met roestbruine oppervlaktebehandeling
- Frechen witbakkend met koperglazuur
- Witbakkend (algemeen)
- Faience

Het aangetroffen aardewerk dateert ten vroegste vanaf circa 1550, namelijk de post-middeleeuwen oftewel de nieuwe tijd, en loopt maximaal door tot het begin van de 20^e eeuw. Meer bepaald dateert het vooral tussen de 1690/1710 - 1750/1800.

Het kan echter niet uitgesloten worden dat één scherf (V16/S12) iets ouder betreft.

Tot voor kort, maar nu nog was/is de interesse voor de keramiek na 1550 vrij beperkt. De archeologie behandelde het zogenaamde post-middeleeuwse aardewerk vaak stiefmoederlijk, uiteraard enkele uitzonderingen niet na gesproken.

Een bijkomende moeilijkheid is het feit dat er in onze streken nauwelijks informatie is over de lokale/regionale productiecentra¹¹. Recentelijk werden pottenbakkersactiviteiten vastgesteld op site Peperstraat te Aalst¹². Andere pottenbakkerssites zijn tot op heden nog niet uitgewerkt en/of gepubliceerd: Brugge, Oostwinkel, Kemzeke, Leuven, ... Daarbij komt nog het kopiëren van bepaalde motieven & vormen en zelfs de import van niet-lokale kleien. Wat dus leidt tot een moeilijk te ontwaren kluwen van lokale/regionale en import aardewerk. Een verbetering van de transportmogelijkheden en een stijgende mobiliteit bevorderden de toename van een interregionale en zelfs internationale handel in keramiek. Een ander probleem is de datering. Door het ontbreken van lange maar vooral betrouwbare stratigrafische sequenties is het fijn dateren van 16^e-19^e eeuws vaatwerk moeilijk tot zelfs onmogelijk.¹³

Voor sommige regio's en/of periodes zijn enkele chrono-typologische bijdragen geleverd. Deze waren echter voornamelijk gericht op de importproducten en de lokale/regionale "kwaliteitswaren". Uitgebreide analyses van 17e- en 18e-eeuwse contexten zijn echter schaars. Er kan melding gemaakt worden van beerputten uit Tongeren en Mechelen, maar beide hebben te lijden onder het mankement van de brede datering van de vulling.¹⁴

In onderstaande paragrafen tracht men een algemeen beeld te schetsen van de verschillende soorten baksels min of meer in chronologische fases.

Overzicht

¹¹ Hillewaert, Verhaeghe en De Bleser, 1991: 209.

¹² Bracke, M. & S Van Hove. Te verschijnen in 2014. *Archeologische opgraving Aalst Peperstraat (prov. Oost-Vlaanderen)*. Monument Vandekerckhove.

¹³ Hillewaert, Verhaeghe en De Bleser, 1991: 209.

¹⁴ De Wilde. s.d.

De wellicht oudste aangetroffen scherf betreft **Langerwehe steengoed** (V16/S12)? **Steengoed** is een verzamelnaam voor het aardewerk dat ten vroegste vanaf circa 1270/1300 in het Duitse Rijnland en het Nederlandse Zuid-Limburg geproduceerd werd met als doel het vaatwerk ondoorlaatbaar te maken. Hiertoe ging men het aardewerk vooral bedekken met een zout-engobe in plaats van louter en alleen een ijzerhoudende leem-engobe of het aardewerk simpelweg verglazen door een hogere baktemperatuur. Vanaf het tweede kwart van de 14^e eeuw stijgt het gebruik sterk. Vanaf de 15^e eeuw verkrijgt het zelfs een monopolie op het gebied van het drink- en schenkgerei.¹⁵

Langerwehe kent grootschalig een doorlooptijd tot en met de woelige periode 1543-1586 met verwoestingen, belegeringen en veldslagen. Het baksel bestaat uit een grijze tot donkergrijze scherf met een ijzer- of leemengobe waarover in de meeste gevallen een zoutglazuur is aangebracht. Het uiterlijk varieert van chocoladebruin tot paars. Bij een lage hoeveelheid zuurstof tijdens het bakken kunnen de potten ook grijs worden. Het komt regelmatig voor dat potscherven aan één zijde geheel paars zijn terwijl de andere zijde grijs is.¹⁶ In Lafelt is de paarse variant vastgesteld.

De herkomst van het post-middeleeuws **steengoed** is vaak louter en alleen op basis van het baksel niet (éénduidig) te bepalen. Dit is wel globaal mogelijk in combinatie met het vormtype. Er namelijk vaak geen sprake van typische vormen of bakfels, gezien het vaak ergens anders geïmiteerd en nagebootst werd. Aangezien de typologie van het steengoed gebaseerd is op volledige vormen en niet gebaseerd op randvormen, kan vaak voor steengoed geen eng type gedetermineerd worden gezien de aard van het materiaal, dat zeer sterk fragmentarisch is op opgravingen.

Er zijn minstens tien verschillende bakfels te onderscheiden, vooral gebaseerd op de hardheid, de verschraling, de kleur en oppervlaktebehandeling: Siegburg, Langerwehe, Mayen, Aken, Keulen, Frechen, Altenrath, Westerwald, West-Munsterland, Raeren (België) ... Hierbij kan eigenlijk met zekerheid enkel een onderscheid gemaakt worden tussen het Siegburgbaksel en **de bakfels met een zoutglazuur en/of engobe**. Algemeen kan wel gesteld worden dat tot het midden van de 15^e eeuw het steengoedgamma gedomineerd werd door de productie van Langerwehe en Siegburg. Tegen het einde van de 15^e eeuw is de fakkel overgenomen door de

¹⁵ De Groote, 2008: 365-378.

¹⁶ Bartels, 1999: 50-51.

steengoedindustrieën uit Raeren en Aken.¹⁷ Tenslotte wordt gemiddeld genomen vanaf de tweede helft van de 16^e eeuw grootschalig geproduceerd in Keulen en Frechen en in latere tijd te Westerwald. Zouten werd pas algemeen vanaf de 15^e eeuw en zelfs eerder vanaf de tweede helft van de 16^e eeuw.

Blauwe/paarse kobaltbeschildering werd herkend binnen het assemblage (V25, V10, V16 en V26). Al te vaak wordt dit louter en alleen -al dan niet terecht- aan **Westerwald** toegeschreven. Maar Siegburg, Raeren, Keulen, Frechen, Altenrath en West-Munsterland vertonen dit ook veelvuldig. Niettemin heeft het enige dateringswaarde want blauwe beschildering komt pas voor na 1582 en de paarse kleur pas twee à drie decennia later.

Van het type Westerwald met/of steengoed met blauwe/paarse kobaltbechiling werden fragmenten van kannen/kruiken gedetermineerd.

Het **gepanterd gevlekt steengoed** (V16, V22, V23 en V26) wordt vaak slechts aan **Frechen** toegeschreven. Echter Raeren is wellicht één van de eerste aan het einde van de 15^e eeuw die dit “motief” aanbrengt. Het vroegste documentaire bewijs uit Frechen komt uit 1544 maar de productie moet zeker al rond 1450 begonnen zijn. De massaproductie begon op het einde van de 16^e eeuw en duurde voort tot in de 19^e eeuw. Het is pas als het zoutglazuur en de engobe zorgvuldig zijn aangebracht en de potten op de juiste plaats in de oven hebben gestaan dat het pantervel ontstaat. Door slordigheden gaat dit gevlekt effect veelal verloren. Het “karakteristieke” pantervel wordt in de 18^e eeuw steeds dichter waardoor minder open zones ontstaan en meer bruin te zien is. In de 19^e eeuw worden de vormen helemaal bruin en is het luipaardmotief nauwelijks nog aanwezig.¹⁸

Roodbakkend aardewerk is veelal van lokale of regionale afkomst. De rode kleur heeft het te danken aan het zuurstofrijke bakproces.

Rode waar verschijnt in de loop van de tweede helft van de 12^e eeuw. Vanaf de tweede helft van de 15^e eeuw wordt dit rood dé belangrijkste aardewerksoort in de gebruikerscontexten. Het zal dan ook een voorname plaats innemen in het middeleeuwse en post-middeleeuwse huishoudelijk leven. Het kent zijn hoogtepunt in de eerste helft van de 16^e eeuw. Echter met de opkomst en ontwikkeling in de 16^e en de 17^e eeuw van nieuwe aardewerksoorten wordt het rode aardewerk volledig in de rol

¹⁷ De Groote, 2008: 365-378.

¹⁸ Bartels, 1999: 61-63 en 83.

geduwd van het ondertussen verdwenen grijze aardewerk, namelijk dat van louter functioneel gebruiksgoed.

Een fundamenteel verschil met het reducerend aardewerk is dat rood aardewerk geglazuurd kan worden waardoor de porositeit nog meer verminderd. Zo kunnen onder andere de eetwaren op een meer hygiënisch verantwoorde manier bereid en bewaard worden. Als glazuur werd hoofdzakelijk loodglazuur gebruikt. Glazuren eiste van de pottenbakker toch een zekere ervaring want bij glazuren is vooraf niet te zien welk uiterlijk het glazuur zal hebben na de stook. Het maakte ook veel verschil uit of het glazuur dik, dun en/of gelijkmatig was aangebracht. Daarnaast was ook de soort klei waarop het glazuur werd aangebracht van belang. Tenslotte had ook de duur en de maximale temperatuur van de stook veel invloed op het uiteindelijke resultaat. Hoe harder het voorwerp is gebakken, hoe beter het glazuur hecht en hoe hoogwaardiger het product. Aanvankelijk werd glazuur voor het bakken spaarzaam aangebracht, vooral op de randen en schouders aan de uitschenkzijde van kannen en kookpotten. Vanaf de 14^e eeuw wordt het loodglazuur goedkoper en wordt de rode keramiek volledig geglazuurd. Eerst slechts aan één zijde en later, vanaf 16^e eeuw, zowel binnen als buiten door middel van het te dompelen in, het zogenaamde dompelglazuur. Naast een functionele functie had het dus ook nog een decoratieve functie wanneer het ook aan de buitenkant werd aangebracht.

Ongeglazuurd rood aardewerk komt echter ook voor, zodat rood aardewerk niet per definitie geglazuurd is.

In de late 17^e en 18^e eeuw wordt regelmatig aan het **glazuur van** de pot **mangaan** of veel ijzer toegevoegd (V19/S1). Dit geeft het na de stook een zeer donkerbruine tot bijna zwarte kleur dikwijls gepaard gaande met een sterk blinkend oppervlak. Men spreekt dan zelfs van “**zwartgoed**”.

Speciale aandacht uit gaat naar het zogenaamde **Nederrijnse slibversierde aardewerk** (V18/S12 en V25/S1; *Afbeelding 58*). In de driehoek Krefeld, Kleef en Tegelen, globaal dus tussen de Rijn de Maas onder Nijmegen en boven Düsseldorf produceerde men vanaf 1690 massaal rood tot oranje aardewerk voor een regionale en internationale markt. De regio's direct ten westen van de Maas en een aantal centra direct ten oosten van Rijn vallen hier echter ook onder. Het gebruik vertoont zijn hoogtepunt tussen 1700-1730/1750. Echter enkele kleinere bedrijven

blijven in productie tot het einde van de 19^e eeuw.¹⁹ Veelal is het overvloedig met slib versierd. Het opleggen/aanbrengen van deze slibbandjes gebeurde met een ringeloor. Hiervoor werd een koehoorn gebruikt. De hoorn werd gevuld met slib en een zorgvuldig gemaakt gat in de punt waarin een holle rietstengel als stift stak, zorgde ervoor dat je met het slib versieringen kon aanbrengen.

Fragmenten van borden werden herkend .



Afbeelding 58: Links vondstnr. 18 en rechts vondstnr. 15.

De algemene benaming **(geel-)witbakkend aardewerk** vormde in de 14^e en 15^e eeuw slechts een bescheiden deel van het marktaanbod. Vanaf de late 16^e en 17^e eeuw maakt het echt furore. Tot de eerste helft van de 16^e eeuw bestaat de inhoud van stadscontexten voornamelijk uit roodbakkende producten. Kort daarna wordt het vergezeld met witbakkend aardewerk. Soms bestaan zelfs contexten uit meer dan de helft uit witbakkende producten. Vrijwel het hele vormenspectrum van roodbakkend was te verkrijgen in deze witbakkende baksels. De vormen uit diverse sub-regionale en zelfs internationale pottenbakkerscentra lijken vormelijk als qua versiering sterk op elkaar. Ze zijn dan ook moeilijk en nauwelijks van elkaar te onderscheiden. In de Lage

¹⁹ Bartels, 1999:139-140.

Landen vond lokale/regionale productie hiervan plaats in de Vlaamse en Brabantse steden. Het werd ook massaal geïmporteerd vanuit Duitsland (Frechen, Siegburg, Frankfurt), Nederland (Bergen-Op-Zoom, Gouda) en de Maasregio.

Meestal zijn de recipiënten bedekt met een koperloodglazuur (groen) of met een **kleurloos loodglazuur** dat na bakking geel kleurt. Dit werd zowel éézijdig als tweezijdig aangebracht, dit in dezelfde kleur als in twee verschillende kleuren (geel, groen, bruin).

Een belangrijk deel van de productie was geconcentreerd in het Duitse **Frechen**, dat eveneens en gelijktijdig bekend stond om dienst steengoed (zie *infra*). In de 19^e eeuw bereikt het zelfs zijn hoogtepunt. Het “Frechens” materiaal is vermoedelijk ook in andere plaatsen in het Rijnland gemaakt. Het glazuur is meestal slecht van kwaliteit, namelijk dun aangebracht en schilfert snel af. Het glazuur is vaak **groen van kleur** en waterig van uiterlijk. In mindere mate komen ook gele tot geelbeige glazuren voor.²⁰

In het Zutendaals assemblage komen een aantal scherven voor die golvende kamstreken als versiering vertonen (V14/S1; *Afbeelding 59*). Alsook is een fragment van een gietsneb gedocumenteerd (*Afbeelding 59*).



Afbeelding 59: Witbakkend aardewerk met koperglazuur en kamstrekenversiering (V14) en gietsnebfragment (V22).

Sporadisch duiken er scherven met een “**afgeschilferde roestbruine oppervlaktebehandeling**”. Op de ietwat grote scherven zou men dit zelfs kunnen omschrijven als “vlekkengoed” (V11/S11, SV16/S12 en V26/S9999; *Afbeelding 60*). Dergelijke eigenschap dateert in de 18^e tot de eerste helft van de 19^e eeuw²¹. Het

²⁰ Bartels, 1999:158-159.

²¹ Gelijkaardige scherven zijn in het kader van de Slag van Lafelt (1747) voorgelegd aan dhr. W. Dijkman, archeoloog en curator verbonden aan Centre Céramique van de gemeente Maastricht voor een tweede opinie.

kunnen Maaslandse producten zijn bijvoorbeeld uit Maastricht. Echter de vlekken komen ook veelvuldig voor op “Hollandse” vormen zoals uit Gouda.



Afbeelding 60: Witbakkende fragmenten met roestbruine oppervlaktebehandeling V11, V16 en V26.

Dito witbakkende producten werden gebruikt bij het “toebackdrinken”. Roken werd omstreeks 1600 hoofdzakelijk bedreven door zeelui, soldaten en studenten. In de volgende decennia raakte de aanschaf van kleipijpen evenwel snel ingeburgerd. Aanvankelijk was het vooral de lagere sociale klasse die de hallucinerende werking van tabak ontdekte, maar spoedig kwam het tabaksgebruik in alle lagen van de bevolking in zwang.²² Voor zover bekend werd in het Nederland voor het eerst tabak verkocht in 1580 te Enkhuizen.²³

In sporen 7 (V21) en 12 (V16) trof men pijpenkoppen (*Afbeelding 61*) aan.

Het gaat zowel om een ovoïde model (V16), ook wel bekend als Goudse pijpen of Gouvenaars afkomstig van Gouda. Dergelijk keteltype komt op vanaf 1710 tot en loopt door tot en met 1910. De bloeiperiode situeert zich tussen 1740-1840.

²² Bartels, 1999: 311.

²³ Bogers-Lokken, 2009: 7.

Maar ook een ouder type kwam aan het licht namelijk een conisch tot trechtervormig model (V21). Deze dateren respectievelijk in de periodes 1580-1690 en 1670-1740. De eerste diens bloeiperiode situeert zich tussen 1625 en 1650. De andere eerder tussen 1690-1740.



Afbeelding 61: Een conisch tot trechtervormige kop (V21) en een ovoïde model (V16).

Het witte tinglazuur aardewerk, faïence is zowel aan de bovenzijde als onderzijde voorzien van glazuur. Deze onderlaag was uitermate geschikt voor een vaak aanwezige versiering. De bloei situeert zich op het einde van de 17^e en het midden van de 18^e eeuw. Het product verdween grotendeels aan het einde van de 18^e eeuw gezien de omslachtige en relatief dure productiemethode.

Een mogelijk toewijzing aan **(machinaal) industriël wit keramiek** is ook mogelijk. Het oudste dergelijk vaatwerk is afkomstig van Engeland en vervolgens uit Frankrijk en dateert uit het begin van de 18^e eeuw. In België startte de productie er ook op, namelijk in de tweede helft van de 18^e eeuw, en dit zoals in het verleden reeds had

plaatsgevonden in het gehele Maasdal, waaronder Andenne, Luik, Seraing, Flemalle, Chevreumont, Namen, Charleroi, ...²⁴

Relatieve kwantificatie

De relatieve beschrijvende statistische aanwezigheid, namelijk aanwezig of niet, van de verschillende baksels binnen het assemblage is als volgt:

<u>Bakseltype</u>	<u>(N) Aanwezig</u>	<u>% Aanwezig</u>
"Zwartgoed"	1	2%
Langerwehe steengoed	1	2%
Kobalt beschilderd steengoed	1	2%
Faience	1	2%
Rood met slibversiering (Nederrijns?)	2	5%
Steengoed met zoutglazuur	2	5%
Witbakkend (algemeen)	2	5%
Kleipijp witbakkend	3	7%
Witbakkend met roestbruine oppervlaktebehandeling	3	7%
"Gepanterd" steengoed (Frechen)	4	10%
Westerwald steengoed	4	10%
Witbakkend geel glazuur	4	10%
Frechen witbakkend met koperglazuur	6	15%
Rood	7	17%
totaal	41	100%

Tabel 4: Het aantal aangetroffen vondstzakken met de verschillende bakseltypes.

Op basis van bovenstaand overzicht, kan men afleiden dat roodbakkende producten zowat in een kwart van de contexten aanwezig is.

Echter de meest voorkomende baksels zijn de witbakkende varianten –exclusief de kleipijpen- namelijk circa 40%, waarbij witbakkend met koperglazuur (“Frechen”) het meest voorkomt.

Het steengoed komt in 27% van de vondstzakken voor, waarbij vooral Westerwald en Frechen naar voren treden.

Interpretatie en synthese

Het aangetroffen aardewerk dateert vooral uit de late 17^e en/of 18^e eeuw. Het “gepanterd” steengoed (Frechen) wijst zeker in deze richting. Gezien in de 18^e eeuw

²⁴ Bartels, 1999: 237-259.

het pantervel steeds dichter wordt waardoor minder open zones ontstaan en meer bruin te zien is. Het roodbakkend aardewerk is niet meer dominant aanwezig en is eigenlijk over zijn hoogtepunt heen. Het bezit nog een aandeel van 25%. Een ander kwart wordt ingenomen door het zoutgeglazuurde steengoed. Echter vooral witbakkend aardewerk is het meest aanwezig.

Een argument dat het voornamelijk laat 17^e eeuws en/of vroeg 18^e eeuw materiaal reflecteert is het sporadisch aantreffen van Nederrijnse slibversierde aardewerk. Dit komt normaal gezien massaal voor tussen 1700-1730/1750. De pijpenkoppen spreken dit niet tegen maar kunnen niettemin ook nog jonger zijn.

Recent onderzoek te Lafelt-Riemst²⁵, circa 15 km ten zuidoosten van Zutendaal, bracht aardewerk aan het licht voornamelijk enkele jaren of decennia vóór 1747. Geelwitbakkende producten nemen daar een aandeel in van 25%, roodbakkende 25% en steengoed slechts 10%. Het roodbakkend aardewerk is voornamelijk vertegenwoordigd door de Nederrijnse slibversierde variant. Een relatief groot aandeel (geel-)witbakkende producten vertonen een roestbruine oppervlaktebehandeling (“vlekkengoed”). Wat het steengoed betreft gaat het eveneens om steengoed met een gepanterde oppervlaktebehandeling, met kobaltbeschildering en/of Westerwaldsteengoed. Er zijn dus grote overeenkomsten tussen Zutendaal en Lafelt maar ook verschillen. De verschillen zijn mogelijk te wijten dat Lafelt een jongere context betreft en/of dat het om sociale gebruikersverschillen gaat?

Er is tevens een “gesloten context” gekend uit een beerput van de herberg De Drye Mooren te Breda. Het afval wordt er gedateerd tussen 10 oktober 1661 en 10 oktober 1663 op basis van archiefonderzoek. Uit een vergelijking met een boedelinventaris van deze herberg uit 1678 blijkt dat een groot deel van het tafelservies bestond uit tin en dat in de keuken veel metalen kookgerei werd gebruikt. Hiervan was in de beerput niets terug te vinden. ²⁶ Tellingen²⁷ echter op basis van minimum aantal exemplaren, geeft volgend overzicht:

Steengoed: 9,4%

²⁵ Deville Tom, De Nutte Glenn, Simons Rianne, Berk Birgit en Houbrechts Sara, 2014. Bonderstraat te Lafelt. Archeologische opgraving. *Condor-rapport 109*, Bilzen.

²⁶ Hupperetz, 1994: 6 en 10.

²⁷ Hupperetz, 1994: 8.

Porselein: 0,7%
Majolica: 6,4%
Faience: 32,4%
Roodbakkend: 48,2%
Witbakkend: 2,9%

Zowel in Lafelt als Breda neemt tussen 1661 en 1747 het steengoed zowat 10% in. Terwijl in Zutendaal dit richting het kwart gaat. In de Nederlandse herberg blijken witbakkende producten nog niet echt doorgedrongen te zijn en neemt vooral de rode waar nog veel voor diens rekening. In Lafelt zien we enkele decennia later dat de roodbakkende waar achter uit gaat ten kosten van de witbakkende producten.

6.4.3 Metaal

Tijdens het onderzoek is met behulp van metaaldetectie slechts drie stuks metaal ingezameld, namelijk vondstnummer 15 afkomstig van spoor 1 als vondstnummer 16 behorend tot de brug S12.

Het betreft een niet te determineren loden plaatje (*Afbeelding 62; rechts*) en een massieve ijzeren (ketting)schakel (*Afbeelding 62; links*).

Deze massieve schakel is aangetroffen nabij de hoofdbrug S12. Het kan een reflectie zijn van het ophaalsysteem.



Afbeelding 62: Een belfragment (links) en rechts een schakel als een loden plaatfragment.

Bij het manueel opschonen nabij de brug S12, kwam een bel aan (*V16; Afbeelding 62 links*) het licht. De klepel ontbrak echter. Het kan hier gaan om een soort “koebel”?

6.4.4 Keramisch bouw materiaal

Wat het bouw materiaal betreft, kan men eveneens zeer kort zijn. Naast een brokje hutteleem werden enkele luttele fragmenten baksteen/tegels aangetroffen. Wat de tegels betreft zowel een vloertegel als voor dakbedekking.

Het gaat met name om de vondsten 1, 2 en 4 behorende tot S1 als V9 van S10.

6.4.5 Natuursteen

Naast de molensteen/het contragewicht (*Afbeelding 49*) dat reeds eerder besproken werd (zie *6.3.7 Een reconstructie van de ophaalbrug*) werd nog slechts één natuurstenen tegelfragment en enkele mortelbrokken te vermelden (V27/S9999 en V16/S12).

6.5. Resultaten dendrochronologie en houtsoortbepaling

6.5.1 Inleiding

Het dendrochronologisch onderzoek heeft getracht de structuren van de hoofdbrug (S12) als de vonder (S23) absoluut te dateren..

Het voordeel van deze onderzoeksmethode is dat het dateringvraagstuk op een heel grote resolutie zou opgelost kunnen worden. Indien het spinhout aanwezig is kan men de kapdatum van het hout dateren. De methode laat ons toe om constructies gedetailleerd te dateren. Wel dient aangehaald te worden dat de kapdatum berekend wordt en niet het vervaardigen van de constructie zelf. Dit kan namelijk in hetzelfde jaar hebben plaatsgevonden maar ook enkele jaren later pas.

Voor de technische details van onderhavig onderzoek, dient men de bijlages 6 en 7 te raadplegen.

6.5.2 Tegenvallende dendrochronologische resultaten

De waardering van drie monsters, namelijk M7 en M8 (*Afbeelding 63*) behorende tot de brug S12 als M15 van de vonder S23 zijn reeds besproken bij de constructies zelf. Dit gaat respectievelijk om paragraaf 6.3.6 De ophaalbrug en paragraaf 6.3.5 Een vonder?.



Afbeelding 63a: M7 met details van de verbinding.



Afbeelding 63b: M8 met inzet van het verbindingdetail.

Bij de analyse/uitwerking bleek geen enkel monster een match te hebben opgeleverd met de beschikbare referentiekalenders. Dit is zeer opmerkelijk gezien één monsters zelf 198 ringen vertoonden. Volgens Dhr. Haneca stijgt de slaagkans voor een markering tot 60% als er meer dan 100 ringen gemeten kunnen worden.²⁸ Echter men mag niet vergeten dat er nog altijd 40% kans bestaat dat geen datering wordt verkregen, dit is nog altijd veel te noemen.

In eerste instantie kan men bedenken dat de bestaande referentiekalenders zijn opgemaakt op basis van hout dat gegroeid heeft op de hogere en drogere gronden en niet in een beekdal. Echter de houtsoort blijkt eik te zijn en deze groeien ook enkel maar op de hogere en drogere gronden.

Men heeft weet dat er in 2006 in het centrum van Munsterbilzen, 6 km ten zuidwesten van Zutendaal, een aantal boomstamgraven aan het licht kwamen²⁹. Deze dateren uit de vroege-middeleeuwen en specifiek zelfs eerder de Karolingische periode. Van deze houtmonsters is eveneens getracht een absolute datering te verkrijgen. Ook toen zijn

²⁸ Haneca, Dewilde, Eryvynck, Boeren, Beeckman, Goetghebeur & Wyffels, 2009: 117 en 80.

²⁹ De Winter, 2007.

na positieve waarderingen geen markeringen binnen de bestaande referentiekalenders aangetoond. Ook toen stond men voor een raadsel. De verklaring werd gezocht door de geografische ligging van het gebied. Namelijk op de grenszone tussen het Schelde- en het Maasbekken. Hierdoor zou lokaal een micro-klimaat geheerst hebben. De groeipatronen van de bomen hier zouden hierdoor tot op heden nog niet gemarkeerd kunnen worden.

Er werd contact opgenomen met Dhr. T. Vanderbeken (Consulent ondergronds erfgoed IOED Oost-Haspengouw & Voeren). Deze bevestigde deze ideeën die hierover de ronde gaan. Men gaf het advies of het inzetten van *wiggle-matching*, namelijk een combinatie van C-14 dateringen overheen verschillende jaarringen niet tot enig resultaat zou leiden?

De vraag werd voorgelegd aan Dhr. M. Boudin verbonden aan het KIK (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium) voor een *second opinion*. Er doet zich echter in de 17^e en 18^e een plateau voor in de calibratiecurve van de C-14. Om die redenen zou het inzetten van C-14 dateringen voor *wiggle-matching* evenmin een dateringsresultaat opleveren.

6.5.3 Resultaten houtsoortbepaling

De houtsoortbepaling is uitgevoerd door Mevr. E. Van Hees (Faculteit der Archeologie Leiden). Voor verdere details zie Bijlage 7.

De monsters behorende tot de brug S12 en de vonder S23, namelijk M7 en M8 (Afbeelding 63) als M15 blijken eik te zijn.

Monster 12 behoort eveneens tot de brug S12. Dit bleek tijdens het veldwerk een soort “vlechtwerk” te vormen. Uit de analyse blijkt dat het voornamelijk bestond uit wilg (*Salix*) en twee fragmenten die lijken op populier (*Populus* s.l.).

Wilgen zijn pioniersplanten, die langs rivieren en beken met name ontkiemen in oobossen op de grens van land en water. Wilgen houden namelijk over het algemeen van een vochtige bodem en groeien zeer snel.

Ook werden bij de brug S12 wat dikkere takken/paaltjes aangetroffen (M10). Het monster bevat hiervan drie exemplaren. Twee blijken els (*Alnus*) te zijn en één van eik

(*Quercus*). Ze blijken bewerkt te zijn geweest met een ijzeren bijl. De zijtakken zijn namelijk op die manier verwijderd. Ook is één exemplaar aangepunt. Het gaat namelijk om een “hoek” (kromme tak). Bij een ander exemplaar lijkt de “punt” zelfs verwijderd te zijn.

Elzen kunnen net zoals wilgen uitstekend tegen vochtige omgevingen. Ze staan dan ook veelal langs de waterkant of op moerassige grond. Het is ideaal om te bewerken, voor het snijden van houten lepels, schalen en andere producten. Het is geen handelshout maar valt in de categorie "boerengebruikshout". Aan de lucht is het niet duurzaam, maar onder water is het vrijwel onbeperkt houdbaar. Elzen funderingspalen werden daarom vroeger onder andere onder Amsterdam gebruikt.

6.6. Resultaten macrobotanie

Het macrobotanisch onderzoek is uitgevoerd door Mevr. E. Van Hees (Faculteit der Archeologie Leiden). Voor nadere details hiervan zie de Bijlages 8 en 9.

Het betreft twee monsters, namelijk M4 en M12 (Afbeelding 64).

Het eerst vernoemde bulkmonster werd genomen in dwarsprofiel 12.2 nabij de vonder S23. Het behoort toe tot S1 v11. Het betreft een laag die zich onder/nabij deze constructie bevond. Deze laag heeft zich gevormd gedurende opslibbing tijdens en/of na de schansperiode.

Het monster 12 is genomen ter hoogte van dwarsprofiel 7. Het betreft hier een pollenbak overheen S9006, S1 v0, S28 v0 als S28 v1. Het gaat dus om de grachtvulling dat overdekt is met het veraarde veen. Ook hier werd van aangenomen dat het opslibbing tijdens en/of na de ingebruikname van de schans is gebeurd.



Afbeelding 64: Impressie van de locatie van M4 en M12.

Uit de waardering bleek dat M4 weinig resten bevatte ondanks de goede conserveringsomstandigheden.

Enkel een fragment van een hazelnoot (*Coryllus avellana*), houtskool als vezels (recente wortels?) werden gedocumenteerd. Het werd ingeschat dat het verder ongeschikt was voor nadere analyse.

Monster 12 bezat eveneens zogenaamde goede conserveringsomstandigheden. Hier zijn echter meerdere soorten waargenomen:

-*Ranunculus aquatilis*-type (waterranonkel)

-*Juncus* sp.(rus)

-*Callitriche* sp. (sterrenkroos)

-*Bidens* sp. (tandzaad)

-*Fagopyrum esculentum* (boekweit)

-....

Over het algemeen wijzen deze resten op de aanwezigheid van zoet stilstaand water. Maar er is ook boekweit (*Fagopyrum esculentum*) gevonden, dat een ander milieu vereist en informatie kan bieden over landgebruik en dieet. De geschatte ouderdom van op basis van de zadeninhoud wijst op de Late-Middeleeuwen.

Boekweit werd gedurende enkele eeuwen in Europa op vrij grote schaal verbouwd. In het midden van de negentiende eeuw besloeg boekweit in bijvoorbeeld Nederland nog acht procent van het landbouwareaal in. Na de Tweede Wereldoorlog was het praktisch verdwenen.

Boekweit was een uitkomst voor de "arme boeren" die geen mogelijkheden hadden om te investeren. Zij konden door boekweit te verbouwen boer zijn zonder vee of kapitaal. Het was makkelijk te verbouwen, maar boekweit was zeer gevoelig voor weersinvloeden waardoor oogsten toch vaak tegenvielen en de armoede groot bleef. Er waren lucratieve jaren in de boekweitteelt, maar als er nachtvorst voorkwam kon de hele oogst van dat jaar verloren gaan. Niet voor niets stond boekweit ook bekend als "jammerkoren". Boekweit had zijn bestaan te danken aan de omstandigheid dat het op

schrale grond nog een redelijke opbrengst gaf, ondanks de nadelen die aan het gewas kleefden. Het was een weersgevoelig en daarmee onzeker gewas. "Het is een boekweitenverbouw" werd gezegd als er sprake was van een riskante onderneming. Niettemin was de oogst en het bewaren hiervan bewerkelijker dan dat van rogge en haver.

Het doek viel voor dit gewas door de grondverbetering en de bemesting. Hierdoor steeg de productie van de graangewassen. Terwijl bij boekweit eerder het tegendeel het geval was. Zodoende daalde het rendement ten opzichte van granen. Door het beschikbaar komen van goedkoop graan veranderde ook het voedingspatroon.

Uit stuifmeelonderzoek in de Nederlanden is gebleken dat dat het (sporadisch) al voor het begin van de jaartelling voorkwam. Archiefonderzoek leert dat vanaf 1390 een snelle introductie van boekweit plaatsvond in de Nederlanden. Eén van de centra waren hierbij de Kempen. Het is namelijk een typisch gewas voor de arme zandgronden. In België is de eerste vermelding van boekweit als pachtprestatie in 1395 opgetekend.³⁰

Onderhavig monster kwam in aanmerking voor verdere uitwerking/analyse, gezien de rijkdom en diversiteit van het monster en de informatie die dit eventueel zal opleveren voor het beantwoorden van de vigerende onderzoeksvragen.

Op basis van de nadere uitwerking/analyse kan het volgende hieraan toegevoegd worden.

Wat de cultuurgewassen betreft is er nog steeds slechts één soort aangetroffen, namelijk boekweit (*Fagopyrum esculentum*).

De categorie van wilde planten omvat echter meerdere soorten én bovendien gevarieerdere ecologische groepen waartoe deze planten behoren.

Van de eerste ecologische groep hiervan, planten van akkers en droge ruigten, zijn hier drie soorten aangetroffen. Hoewel de aangehouden indeling deze groep onder “wilde

³⁰ Zeven, 1997: 62.

planten” categoriseert, zijn twee van de drie soorten, spurrie (*Spergula arvensis*) en melganzenvoet (*Chenopodium album*) wel typische cultuurvolgers.

De melganzenvoet kan hier als vervuiling terecht zijn gekomen. Dit komt blijkbaar vaker voor op zandgronden³¹ Het gaat hier specifiek ook maar om één zaadje – waarin zelfs het embryonale vlies nog aanwezig was - en slechts een fragment betreft, is het niet uit te sluiten dat het hier contaminatie betreft.

Gewone spurrie daarentegen is met meerdere zaden en fragmenten vertegenwoordigd. Samen met boekweit gedijt spurrie op arme zand- en hoogveengronden in een open, zandig, iets vochtig heidelandschap³²

In deze groep is ook wolfskers aangetroffen, niettemin slechts één exemplaar én waar de determinatie er van eveneens onzeker is. Wolfskers groeit op open en stikstofrijke plekken in het loofbos maar soms ook op kap- of brandvlakten.³³

De tweede ecologische groep hierbinnen beslaan planten die storingsindicatoren zijn op open en nat terrein en dus niet op hoogveen of zeer voedselarme bodems. Met name hier zeegroene rus, borstelbies en zilverschoon. Onder ander dus de open plekken in natte bossen op voedselrijke gronden zoals dat van elzenbroekbossen.

Zilverschoon komt met russen en biesen voor op zonnige standplaatsen met wisselende waterstand.³⁴ Dit is ook het geval voor net tandzaad en waterpeper. Waterpeper houdt echter wel van natte, humeuze en stikstofrijke (ammoniakhoudende plaatsen)³⁵. Deze soort wijst dan op eutrofiëring in voedselarme zand- en veenstreken.

Planten die gedijen op, in of langs zoete wateren vormen de derde groep. Van deze waterplanten zijn diverse soorten aanwezig.

De bultkroos, sterrrenkroos en fijne waterranonkel wijzen op zoet, stilstaand tot zacht stromend water zonder fosfaat en ammoniak. Deze soorten verdragen waterstandswisselingen en regelmatig droogvallen goed.³⁶

Een typisch aangetroffen oeverplant is wolfspoot. Het is echter maar één zaadje dat geteld werd wat kan wijzen inspoeling. Het gaat om een pionier dat aanwijzing kan

³¹ Cappers, 1995: 252-253.

³² Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 200.

³³ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1988: 185.

³⁴ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1987: 81.

³⁵ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 141.

³⁶ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 140.

geven op het binnendringen van carbonaathoudend water. Niettemin wordt de soort ook soms geassocieerd met akkeronkruiden³⁷ Echter de typische aanwijzingen voor de aanwezigheid van stikstof in de vorm van soorten die in deze associatie met wolfspoot voorkomen, zoals blauw glikkruid, moerasandoorn en watermunt, ontbreken hier verder. Wel komt wolfspoot met tandzaad en de stikstof verdragende waterpeper ook voor op oevers met aanspoelsel of met sloot-/kanaalbagger, waar ook het mannagras een standplaats vindt.

Mannagras vereist wél een zekere stikstofrijkdom van het water én een niet te gering zuurstofgehalte. Mannagras kan een verlandingsplant zijn op natte standplaatsen en oevers die tijdelijk droog vielen. Deze soort is namelijk een pionier in pas gegraven vijvers met name op zandgrond³⁸

In de groep van droge graslanden en muren is alleen schapenzuring vertegenwoordigd met enkele zaden. Schapenzuring is een akkeronkruid en cultuurvolger die floreert onder stikstoftoevoer op arm, zuur, droog en kalkarm zand en hoogveen. Het profiteert bij de verrijking van zure grond met ammoniak.³⁹ Dit kan dan een aanwijzing zijn voor bemesting door bijvoorbeeld de aanwezigheid van vee.

In de ecologische groep van heide en veen is hier alleen zwarte zegge aangetroffen. Zwarte zegge groeit op voedselarme en bovendien op min of meer natte en/of zure bodems. Het zwaartepunt van het verspreidingsgebied van zwarte zegge ligt in moerassig grasland en gevorderde verlandingsvegetaties.

Veenmos is in de gebruikte ecologische groepering⁴⁰ niet meegenomen, maar deze plant is een hoofdbestanddeel van hoogveen vorming⁴¹ en is in dit monster ook met enkele fragmenten vertegenwoordigd. Veenmos groeit daarentegen op oligotrofe (extreem voedselarme) bodems.

³⁷ Cappers, 1995: 253.

³⁸ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1994: 312.

³⁹ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 146.

⁴⁰ Tamis, van der Meijden, Runhaar & Bekker. 2003.

⁴¹ Berendsen, 1996: 142-143.

Ook de groepen van struwelen en bossen worden met slechts één soort gerepresenteerd en dan met slechts één zaadje. Het gaat hierbij om de grote brandnetel, die nochtans relatief veel zaden verspreidt. Brandnetels zijn stikstofminnend.⁴² Dat de plant hier niet in grotere getale is vertegenwoordigd kan een aanwijzing zijn dat er niet veel stikstof in de grond aanwezig is

Van het bronkruid zijn enkele tientallen zaden gevonden. Dit is een indicator voor het ontbreken van kalk in de bodem of het ontbreken van zware klei. Deze soort komt voor op open en vochtige standplaatsen zoals natte, matig voedselrijk weilanden. Bij vervuiling verdwijnt deze plant. Bronkruid verdraagt wel een wisselende waterstand en tred van vee.⁴³

Enkele resten zijn niet tot op soort te determineren en daarom ondergebracht in de categorie "diversen". Hier zal kort ingegaan worden op eigenschappen van deze geslachten, ook al zijn sommige al onrechtstreeks aangehaald in voorgaande paragrafen..

Hoornbloem komt wel met spurrie en vetmuur voor in associatie bij zandwegen en als akkeronkruid, net als distel, duizendknoop en de meeste soorten zuring.

Zegge en rus vormen een aanwijzing voor een hoge grondwaterstand of een nat gebied.

De geslachten en soorten uit de grassenfamilie komen voornamelijk voor op open plaatsen.

Nachtschade kan uit struweel of omgewerkte grond afkomstig zijn.

Veenmos werd "besproken" bij de groep van heide en veen.

De twee verkoolde resten zijn niet nader te determineren. Er is echter geen aanleiding in de morfologie van deze resten om ze te identificeren als bijvoorbeeld graanresten.

⁴² Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 178.

⁴³ Weeda, Westra, Westra & Westra, 1985: 178.

Op basis van het bovenstaand beeld betreffende de aangetroffen plantaardige resten wijst dit op een vegetatie van een open en drassige zandgrond wellicht met hoogveenvorming.

De ecologische groepen van open, voedsel- (met name stikstof-)rijke, natte gronden als voedselrijke waterkanten en moerassen zijn best vertegenwoordigd.

De terrestrische planten blijken vooral akkeronkruiden en stikstofindicatoren te zijn.

De aquatische soorten wijzen echter op heel schoon, zoet, ondiep water of zelfs een tijdelijk droogvallende depressie. Oftewel een stilstaand tot zacht stromend zoetwater met wisselende waterstanden, wat overeenkomt met de aanwezigheid van een gracht/beek. Het is niet met zekerheid te zeggen of de resten afkomstig zijn uit een door mensen aangelegd water, hoewel mannagras een soort is die vaak voorkomt bij pas gegraven vijvers.

Bij het water werd het vee blijkbaar niet toegelaten, alhoewel er in het omliggende landschap enkele aanwijzingen zijn voor tred en bemesting. Het gaat hier namelijk om een aantal mestindicatoren. Dit in de vorm van stikstofminnende planten en enkele tredplanten. Dit wijst op antropogene activiteit. Er zal vanwege de natte ondergrond waarschijnlijk niet beweide zijn vanwege het risico op leverbot wat blijkt uit de aanwezigheid van mannagras, de beperkte hoeveelheid stikstof in de bodem en het geheel ontbreken van stikstof in het water. Hoewel er een aantal planten een aanwijzing kunnen zijn voor het langzaam binnendringen van stikstof, bestaat de meeste pioniervegetatie uit verlandings- en schaduwminnende planten. Deze wijzen op een langzame opvulling van het waterlichaam en het dichtgroeien van de open plaats.

Het is niet te zeggen of het hier gevonden boekweit in de directe omgeving is verbouwd. Ook op basis van de vastgestelde cultuurvolgers kan dit niet éénduidig onderbouwd worden. Er zijn -behalve één zaadje van wolfskers- geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een boekweitbrandcultuur⁴⁴. De boekweitdopjes kunnen ook als verpakkingsmateriaal van fragiele voorwerpen hier terecht zijn gekomen⁴⁵. De vondst van boekweit betekent wel dat de datering waarschijnlijk na de 15^e eeuw geplaatst kan worden.

⁴⁴ Berendsen, 1996: 141.

⁴⁵ Van Haaster, 2001: 3.

De gedetermineerde macrobotanische resten komen overeen met de elementen van schans en beek/gracht in het landschap die bij de archeologische opgraving aan het licht zijn gekomen. Het drassige landschap bood hierbij strategische voordelen en kan daarom als plek zijn gekozen om een schans op te werpen.

6.7. Resultaten pollenspectra

Het pollenonderzoek is uitgevoerd door Mevr. M. Van Doorenbosch (Faculteit der Archeologie Leiden). Voor nadere details hiervan zie de Bijlages 10 en 11.

Drie monsters (M11, M12, M13) waren uitgeselecteerd ter waardering. De stalen werden genomen ter hoogte van profiel 7. Het gaat om pollenbakken waar S9006, S1 v0, S28 v0, S28 v1 en S28 v3 zich in situeren. Het gaat hier om de gegraven gracht(en) met overveningsband. De eventuele aanwezigheid van pollen in de humeuze laagjes kon ons iets leren over het landschap op het tijdstip dat de greppels open lagen en toen ze opgevuld geraakten. Er is tot nu toe nog erg weinig onderzoek gedaan naar schansen, laat staan betreffende dit aspect. Het biedt een uitstekende mogelijkheid om daar verandering in te brengen. De analyse van deze monsters zou kunnen bijdragen aan meer kennis over het gebruik en het buiten gebruik raken van de Dalerschans.

Bij de waardering door het labo werden enkel pollenbak me M12 grondig bekeken (*Afbeelding 64*). De drie submonsters zijn deze uit de uit de veraarde veenlaag S1V0, de onderliggende grachtlaag S28V0 en uit de onderste grachtlaag S28V1.

Alle monsters bleken geschikt te zijn voor nadere uitwerking/analyse. De monsters bevatten vooral:

- Alnus* (els)
- Corylus* (hazelaar)
- Quercus* (eik),
- Tilia* (linde)
- Poaceae* (grassen).

Twee van de lagen (S1 v0 en S28 v0) bevatten daarnaast in elk geval ook nog:

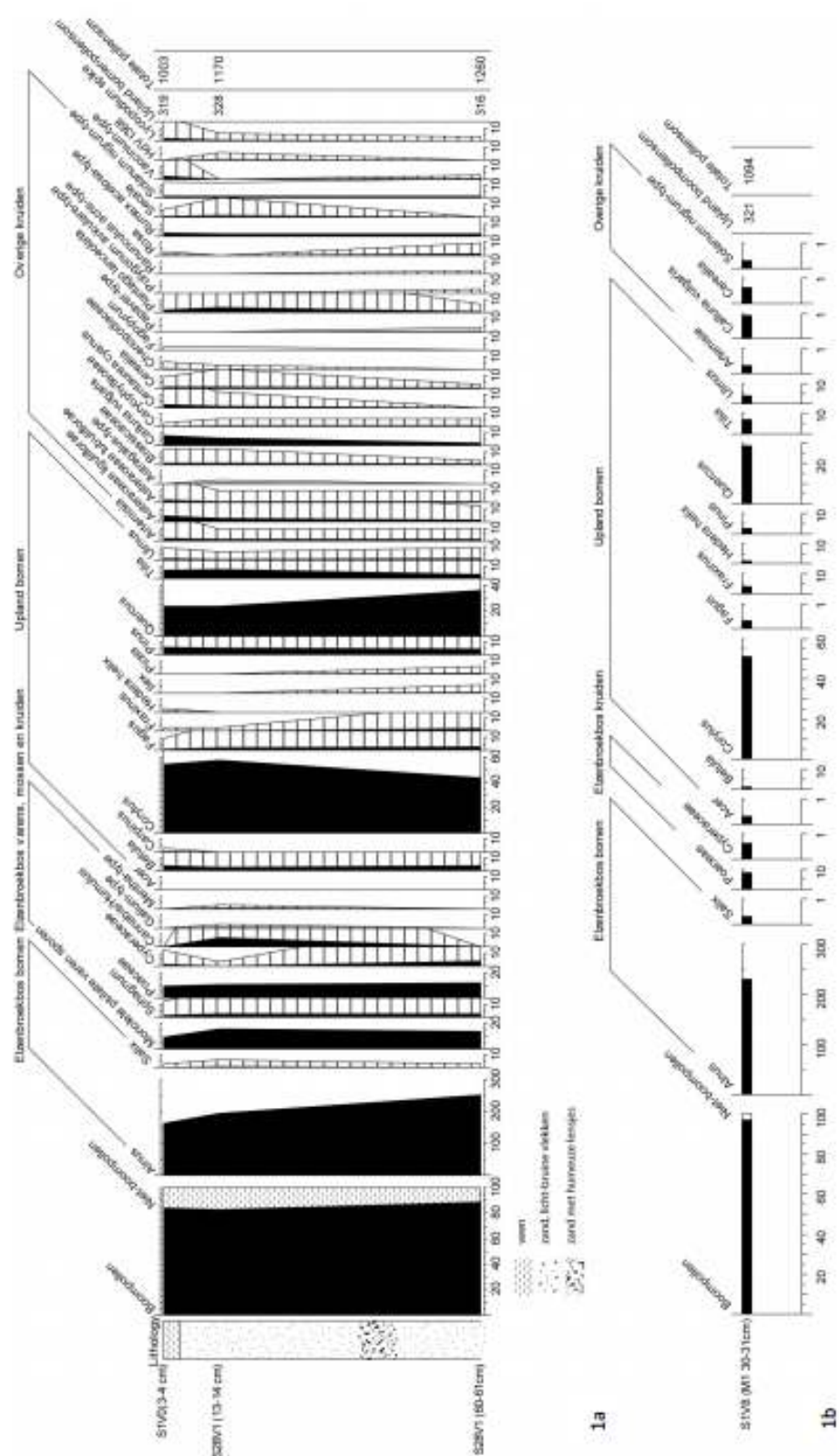
- Secale* (rogge)
- Fagopyrum* (boekweit)
- Centaurea cyanus* (korenbloem).

De geschatte ouderdom op basis van het pollenspectrum bleek Late-Middeleeuws te zijn. Dit is gebaseerd op de aanwezigheid van rogge (*Secale*), boekweit (*Fagopyrum*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*). Rogge werd al vanaf de Romeinse Tijd op grotere schaal in Vlaanderen geïntroduceerd maar boekweit en korenbloem komen pas vooral vanaf de Late Middeleeuwen voor.



Afbeelding 65: Impressie van de locatie van M1.

Tevens werd door Mevr. Van Doorenbosch een extra monster gewaardeerd, namelijk M1 (*Afbeelding 65*). Deze pollenbak werd in dwarsprofiel 1 genomen. Het bevatte hierbij de lagen S1 v7, S1v8 als S10. Het submonster dat bekeken werd was S1 v8. Dit kwam namelijk mogelijk overeen met S1 v0 uit M12.



Figuur 1a en 1b. Resultaten pollenanalyses. Figuur 1a: Pollendiagram van profiel 7 (M12). Figuur 1b: pollenspectrum van veenlaag S1V6, profiel 1 (M1). Pollenspectra zijn weergegeven in percentages, gebaseerd op een upland boompollensom. In figuur 1a zijn lage curves 10x verhoogd (gestreept).

Afbeelding 66: Het pollendiagram van M12 en M1.

Alle pollenspectra (*Afbeelding 66*) laten hele hoge percentages *Alnus* (els) pollen zien, van ruim 150 tot ruim 250 % ten opzichte van de *upland* boompollensom, de meest voorkomende soort in een elzenbroekbos.

Daarnaast komt pollen voor van een aantal varens, mossen en kruiden, zoals grassen (*Poaceae*), zeggen (*Cyperaceae*) en pollen van het hop/cannabis-type (*Humulus/cannabis*). Het *upland* bomenspectrum bestaat voornamelijk uit pollen van hazelaar (*Corylus*), met percentages van 40-55%, en eik (*Quercus*), met percentages van 20 tot 35%.

Verder komt pollen van een aantal *upland* bomen voor in lage percentages, zoals berk (*Betula*), beuk (*Fagus*) en es (*Fraxinus*).

Naast de elzenbroekbosvegetatie en de *upland* bomen komen een aantal andere kruiden voor, in lage percentages van minder dan 10%, zoals struikheide (*Calluna vulgaris*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), schapenzuring-type (*Rumex acetosa-type*), boekweit (*Fagopyrum*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*).

Ook is een aantal ongeïdentificeerde graanpollen (*Cerealina*) te zien en rogge (*Secale*).

Het pollenspectrum van M1 laat een soortgelijk beeld zien als de pollenspectra van M12, behalve dat het aantal kruidensoorten veel lager is bij M1.

Op basis van het pollenspectrum valt wel mogelijk iets te zeggen over de manier waarop de gracht is opgevuld. De hoge percentages *Alnus* pollen wijzen op een elzenbroekbos, dat te zien is in alle pollenspectra. In de monsters situeerden zich vele ladders van elzenhout, wat aangeeft dat het elzenbroekbos lokaal aanwezig was.

Een elzenbroekbos ontwikkelt zich in een milieu met een hoge grondwaterstand. Dergelijke broekbossen worden in de Lage Landen gekenmerkt door een matig open tot dichte bosvegetatie met een soortenarme boomlaag die 10 tot 20 m hoog wordt. Vooral de zwarte els is een veel voorkomende soort. Soms is het zelfs de enige boomsoort die zich in een dergelijk milieu kan handhaven.

De struiklaag is meestal slechts pleksgewijs ontwikkeld op plaatsen waar de bodem iets droger blijft.

De kruidlaag is meestal goed ontwikkeld maar weinig specifiek, ze omvat soorten die ook in moerasruigten en rietlanden worden aangetroffen.

Grassen en grasachtige planten, vooral de zeggen, zijn dominant.

In de moslaag spelen veenmossen een belangrijke rol, maar het gewoon sterrenmos is de meest voorkomende mossoort.

Hier in Zutendaal bestond het elzenbroekbos voornamelijk uit *els* (*Alnus*) en wat wilg (*Salix*). Er was nauwelijks ondergroei, waarschijnlijk was het bos te dicht daarvoor. Mogelijk groeide er in de wat meer open plekken en aan de randen van het broekbos varens (*monoete psilatae*), veenmos (*Sphagnum*), riet (*Poaceae*) en zegge (*Cyperaceae*) en kwam er hop (het *Humulus*-type), watermunt (het *Mentha*-type) en moeraswalstro (het *Galium*-type) voor.

Wat verderop, op de hogere en drogere delen van het landschap was eik (*Quercus*) en hazelaar (*Corylus*) te vinden.

Waarschijnlijk heeft het elzenbroekbos zich kunnen vestigen in de omringende beek/gracht, nadat de schans buiten gebruik was geraakt en de gracht niet (meer) vrijgehouden werd van vegetatie. Dit gaat mogelijkwijs samen met een fase van vernatting.

De beek/gracht is door de vernatting regelmatig overspoeld geraakt en als gevolg hiervan opgevuld met zand en organisch materiaal hiervan. Tegelijkertijd kon door de vernatting van het landschap een elzenbroekbos ontwikkelen, in de omliggende moerassen en ook in de (voormalige) beek/gracht.

In een latere fase is het water gestagneerd en ontwikkelde zich onder het elzenbroekbos een laagveen.

De veenlaag is overdekt door antropogeen opgebrachte zanden, mogelijk om het gebied weer bewoonbaar te maken.

Het begin van de ontwikkeling van het elzenbroekbos (en de mogelijke vernatting) is niet terug te zien in het pollendiagram. Het is dan ook niet mogelijk om te bepalen op basis van pollendiagram of vernatting de oorzaak was van het buiten gebruik raken van de schans. Het oudste pollenmonster laat een goed ontwikkeld elzenbroekbos zien, dus het is niet waarschijnlijk dat de schans op dat moment nog in gebruik was, de gracht was al aan het dichtraken.

Het pollenspectrum van M1 en specifiek laag S1 v8, laat een soortgelijk beeld zien en het is goed mogelijk dat de veenlagen S1 v0 en S1 v8 dezelfde zijn.

De kans bestaat zelfs dat het elzenbroekbos op de locatie van M1 (de zuidelijke schanszijde) nog dichter begroeid was, met nog minder licht en ruimte voor andere soorten.

Omdat het elzenbroekbos erg overheersend is in alle pollenspectra zijn nauwelijks uitspraken te doen over het landschap en landgebruik in de verdere omgeving.

Het lijkt erop dat de directe omgeving zo nat was dat er voornamelijk elzenbroekbos voorkwam.

Een aantal graanpollen dat in de pollenspectra is aangetroffen kan erop wijzen dat in de omgeving graan is verbouwd. Met name pollen van rogge zou hierop kunnen wijzen, omdat dit pollen zijn die goed verspreid worden door de wind. Overige graansoorten zijn eerder insectenbestuivers, waardoor het pollen van deze soorten vaak niet ver buiten de akkers terecht komt. Alleen bij bemonstering binnen een (voormalige) akker zelf zullen deze pollenkorrels in grotere hoeveelheden gevonden worden. Het aantreffen van deze graanpollenkorrels (*Cerealia*) is dus niet indicatief voor een akker in de directe omgeving. Het is aannemelijk dat de pollenkorrels in de spectra terecht zijn gekomen door inspoeling.

Samenvattend kan men stellen dat na het buiten gebruik raken van de schans een elzenbroekbos ontstaan is. De beek/gracht is opgevuld doordat er regelmatig overspoeling plaatsvond. Toen het water stagneerde vond onder het elzenbroekbos de vorming van laagveen plaats.

Het is op basis van de pollenspectra niet te bepalen wat de reden was van het buiten gebruik raken van de schans en omringende beek/gracht. Mogelijk was vernatting van de omgeving de oorzaak van het verlaten van de schans.

Wel lijkt duidelijk dat het elzenbroekbos zich goed heeft kunnen ontwikkelen nadat de schans buiten gebruik was geraakt.

7. Conclusie

7.1. Beantwoording onderzoeksvragen

-Wat is de stratigrafie van de gracht op de betreffende sleuven?

Het ziet er hoogstwaarschijnlijk uit dat het voornamelijk om een natuurlijke beek gaat rondom het schanslichaam en dat niet echt sprake is van een gracht. Of deze beek antropogeen aangepast kan voorlopig niet beantwoord worden.

Overheen de verschillende profielen komen uiteraard diverse vullingen aan het licht betreffende de voorgestelde (oude)beek/gracht. In totaal werden voorlopig 24 verschillende vullingen hiervan geregistreerd. Uiteraard doet elke waargenomen vulling zich niet voor in elk profiel. Dit is heel normaal gezien, gezien het dynamisch fluviaal milieu.

De bovenste vullingsnummers nabij het maaiveld zijn uiteraard de ietwat recente beek-/grachtvullingen. De overgang tussen de (recente) beek/gracht en de “oudere” fases is ook zeer geleidelijk of niet duidelijk.

Deze (oude)beek/gracht bestaat zowel uit laagpakketten van humeus zand en/of klei.

Vooraf de grijze en blauwe kleuren wijzen op een gereduceerd milieu, namelijk de zone dat constant onder invloed van de grondwaterspiegel staat.

Een aantal vullingen vertoonden laminatie en/of lensjes. Dit kon soms zeer zwak zijn maar ook heel grillig. In dit laatste geval wijst dit op een zeker debiet.

Soms moet de stroming ook wat erosief zijn geweest. Sommige vullingen vertonen aan hun basis of overgang met de onderliggende laag een scherpe begrenzing.

Talrijk zijn de aanwezige restanten van planten, soms rijgt het al zelfs naar een eerder venige substantie. Sommige lagen bestaan zelfs deels wat lijkt op veraard veen.

Een aantal vullingen situeren zich onder of ter hoogte van de vonder. Wellicht moest dit niveau letterlijk overbrugd worden gedurende de schansperiode. Men spreekt dan ergens over een hoogte van om en bij de 77,24 m +TAW.

Al bij al moet men stellen dat de gracht/beekdiepte beperkt is geweest. De maximale diepte bleek nabij de 1 meter te zijn. Dit situeerde zich nabij de noordelijke zijde éénmaal. Veelal ging het om slechts 70 cm. Maar ook 40 cm is zelfs gemeten! Nabij de toegangsbrug diende een diepte van minstens 70 cm overbrugd te worden.

Dan stelt zich nog de vraag of dit allemaal tot dit maximale niveau water heeft bevat.

Klei tot gyttja-achtige sedimenten zijn niet vastgesteld en wijzen er normaal op dat het water af en toe stil stond. Het ontbreken hiervan alsook de vaststelling van een sporadisch grindje en de sommige gelamineerde vullingen alluderen toch wel op een stromend milieu. Dit zijn eveneens onrechtstreekse argumenten om eerder te spreken van een beek dan van “stilstaande” grachten.

In het zuidelijke gedeelte lijkt de beek maximaal 13,5 m en minimaal 10,50 m breed te zijn geweest. In de oostelijke zijde is dit opnieuw maximaal nabij de 14 m en minimaal 12 m. Nabij de noordelijke zijde is dit om en bij de 11,5 m.

Op basis van de voorhanden zijnde waarnemingen is er mogelijk wel sprake van “grachten” nabij de noordelijke zijde.

Dit fenomeen vertoont maximaal vier diverse vullingen terwijl in een ander profiel dit slechts één vulling bleek te zijn. De maximale breedte bleek 7 m te zijn en was minstens 70 cm diep.

Deze sequentie van grachttopvulling wordt afgesloten door veraard veen.

-Hoe is de toegang tot het complex opgebouwd?

Op diverse locaties maar niettemin enkel ter hoogte van de zuidelijke als oostelijke zijde is sprake van een gele tot oranje laag grind met zand. Deze situeert zich buiten de beek/gracht op de externe zijde. Het vormt mogelijk een soort contour rondom het schanslichaam? Het kan hier namelijk gaan om een wegverharding, wat niet onlogisch word geacht in een nat gebied.

Wellicht hier op aansluitend (?) werd in de korte oostelijke zijde een houten (ophaal)brug aangetroffen. Dit betreft wellicht de hoofdtoegang.

In de zuidelijke lange zijde werd het restant van een houten vonder gedocumenteerd.

Voor nadere (technische) details zie de betreffende paragrafen:

-6.3.5 Een vonder?

-6.3.6 De ophaalbrug

-6.3.7 Een reconstructie van de ophaalbrug

- ***Wat is de informatie uit het natuurwetenschappelijk onderzoek?***

Wat het hout betreft heeft zowel een houtsoortbepaling plaatsgevonden als een dendrochronologisch onderzoek.

Verder heeft een radiometrische datering plaatsgevonden met behulp van C-14.

Tenslotte zijn monsters geanalyseerd op hun inhoud betreffende macro-botanie en/of pollen.

Het dendrochronologisch onderzoek heeft getracht de structuren van de hoofdbrug als de vonder absoluut te dateren. Bij de analyse/uitwerking bleek geen enkel monster een match te hebben opgeleverd met de beschikbare referentiekalenders. De kans is reëel dat het inzetten van deze methode in deze micro-regio tot nader order weinig kans op slagen heeft. Diverse redenen zijn hiervoor aangehaald.

De bepaling van het aangewende hout heeft eveneens plaatsgevonden op de hoofdbrug en de vonder.

De vonder en de staanders van de brug bleken eik te zijn.

Terwijl het aangetroffen vlechtwerk nabij de brug voornamelijk bestond uit wilg en mogelijk wat populier.

Enkele kleinere takken/paaltjes bleken els en eik te zijn. De zijtakken zijn verwijderd of de punt is aangebracht met een bijl.

De C-14 datering van het bewuste veenbandje situeerde zich ergens tussen 1298 en 1633 na Chr. Een dergelijke uitkomst doet vele vragen rijzen. Dit is een tijdspanne voor de officiële oprichting van de schans in 1641. Het begin van de 17^e eeuw situeert zich wel binnen die tijdsspanne wat kan betekenen dat het terrein al onofficieel misschien al in gebruik was als vluchtoord of in verband met een andere functie?

De gracht(en) bestonden reeds en hebben niks te maken met het schansgebruik.

...

Of de datering kan foutief zijn, wat de makkelijkste verklaring zou zijn.

Op basis van de aangetroffen plantaardige resten (macro-botanisch) is ooit sprake geweest van een open en drassige zandgrondvegetatie wellicht zelfs met hoogveenvorming.

De ecologische groepen van open, voedsel- (met name stikstof-)rijke, natte gronden als voedselrijke waterkanten en moerassen zijn best vertegenwoordigd.

Het water in de beek/gracht moet stilgestaan tot zacht stromend schoon zoetwater zijn geweest. Dat relatief ondiep was met wisselende waterstanden dat mogelijk zelfs seizoenaal droeg viel. Het is niet met zekerheid te zeggen of de resten afkomstig zijn uit een door mensen aangelegd water. Alhoewel mannagras een soort is die vaak voorkomt bij pas gegraven vijvers/grachten.

In het omliggende landschap zijn er enkele aanwijzingen voor getriggerde menselijke tred en bemesting door vee. Nabij het water werd het vee naar alle waarschijnlijkheid niet toegelaten. Dit vanwege de te natte ondergrond met het risico op parasieten wat blijkt uit de aanwezigheid van mannagras, de beperkte hoeveelheid stikstof in de bodem en het geheel ontbreken van stikstof in het water.

Er is tevens pioniersvegetatie van verlandings- en schaduwminnende aangetroffen. Deze wijzen op een langzame opvulling van het waterlichaam en het dichtgroeien van de open plaats.

Het is niet te zeggen of het hier gevonden boekweit in de directe omgeving is verbouwd. Ook op basis van de vastgestelde cultuurvolgers kan dit niet éénduidig onderbouwd worden. Er zijn ook geen tot slechts zeer geringe aanwijzingen voor de aanwezigheid van een boekweitbrandcultuur.

Het pollenspectrum vertoont een lokaal broekbos met vooral els en wat wilg. Het kende wellicht nauwelijks ondergroei. De kans bestaat zelfs dat onderhavig elzenbroekbos langs de zuidelijke schanszijde nog dichter begroeid was, met nog minder licht en ruimte voor andere soorten.

Mogelijk groeide er in de wat meer open plekken en aan de randen van het broekbos varens, veenmos, riet en zegge. Tevens kwam er hop, watermunt en moeraswalstro voor.

Het *upland* bomenspectrum bestaat voornamelijk uit de hazelaar en vervolgens de eik. In lagere percentages werd de berk, de beuk en de es vastgesteld.

Naast bovenstaande elzenbroekbosvegetatie en de *upland* bomen komen een aantal andere kruiden voor, in lage percentages van minder dan 10%, zoals struikheide, smalle weegbree, schapenzuring-type, boekweit en korenbloem.

In een latere fase wanneer de schans wellicht uit gebruik was ontwikkelde zich onder het elzenbroekbos een laagveen.

Het begin van de ontwikkeling van het elzenbroekbos (en de mogelijke vernatting) is niet terug te zien in het pollendiagram. Het is dan ook niet mogelijk om te bepalen op basis van pollendiagram of vernatting de oorzaak was van het buiten gebruik raken van de schans. Het oudste pollenmonster laat een goed ontwikkeld elzenbroekbos zien, dus het is niet waarschijnlijk dat de schans op dat moment nog in gebruik was, de gracht was al aan het dichtraken.

Omdat het elzenbroekbos erg overheersend is in alle pollenspectra zijn nauwelijks uitspraken te doen over het landschap en landgebruik in de verdere omgeving. Het lijkt erop dat de directe omgeving zo nat was dat er voornamelijk elzenbroekbos voorkwam.

Een aantal graanpollen dat in de pollenspectra is aangetroffen kan erop wijzen dat in de omgeving graan is verbouwd. Met name pollen van rogge zou hierop kunnen wijzen. Het aantreffen van overige graanpollenkorrels (Cerealia) is echter niet direct indicatief voor een akker in de directe omgeving. Het is aannemelijk dat de pollenkorrels in de spectra terecht zijn gekomen door inspoeling.

- ***Zijn er sporen herkenbaar na het uitgraven van de gracht?***

Nà het uitgraven van de huidige gracht zijn er geen antropogene sporen waargenomen.

8. Aanbevelingen

Op basis van onderhavige begeleiding/opgraving is gebleken dat het schanslichaam wellicht nog grotendeels intact is. Of het loopniveau ten tijde van het schansgebruik overeenkomt met het natuurlijke ontwikkeld podzolprofiel en/of de vastgestelde ophogingen is tot op heden nog niet duidelijk.

Met de begeleiding heeft men namelijk niet binnengekeken door middel van het openen van de voordeur maar met een blik door het sleutelgat. Vele vragen stellen zich en kunnen niet éénduidig beantwoord te worden.

Een aantal bedenkingen blijven hypothetisch maar hopelijk geeft dit ook een zet naar verder verder (archeologisch) onderzoek betreffende schansen. Dit gezien de beschikbare kennis hieromtrent al bij al vaag tot op heden blijft.

Indien de ligging van een schans “verborgen” moest zijn, is het opvallend dat het zich net langs een grote historische verbindingsweg situeert, namelijk tussen Bilzen en Maasmechelen. Een aantal andere schansen hebben blijkbaar dezelfde inplanting. Men moet misschien denken in termen van schansen die ook bestaan hebben als “verdediging” en “controlering” van grotere rurale verbindingswegen in plaats van puur als schuiloord/vluchtoord ... (?).

In het derde kwartaal van 2015 werd een oproep gedaan aan het Agentschap Antwerpen en Vlaams-Brabant met de vraag of er afgelopen tijd archeologisch onderzoek had plaatsgevonden naar het fenomeen schansen. Vanuit Antwerpen bleek dit negatief te zijn. In Vlaams-Brabant was sprake van een begeleiding in de Gorenstraat te Diest.⁴⁶ Het ging hier om het aansluiten van een nieuwe gracht op de Gorenschans door Aquafin. De schans werd in 1605 opgericht. De archeologisch werkzaamheden bestonden er in de grachtenbak van 60 cm te begeleiden. De impact van deze werken bleken heel beperkt te zijn of zelfs onbestaande. Er werd namelijk gegraven in de bouwvoor. Dit liet niet toe om archeologische waarnemingen te doen.

⁴⁶ Yperman, W. & M. Smeets. 2015. *Het archeologisch onderzoek aan de Gorenstraat te Diest. Archo-rapport 308*. Kessel-Lo.

9. Bibliografie

Arts, A., M. De Bie, D. Pauwels, T. Vanderbeken & M. Van Gils. 2001/2006. 11 Oostham (Ham): prospectie op de schans van Gerhees. In: Creemers, G. & A. Vanderhoeven. *Archeologische kroniek van Limburg 2001/ Limburg-Het Oude Land van Loon* 85: 42-43.

A. Arts, M. De Bie, D. Pauwels, T. Vanderbeken & M. Van Gils. 2001. Verslag van het archeologisch vooronderzoek van het erfgoedproject “Schans van Gerhees” (Oostham). In: *De schansen. Historische studie der schansen van Beverlo, Meerhout, Oostham, Kwaadmechelen, Olmen, Heppen, Vorst en Koersel*. Tongeren.

Bartels, M. 1999. *Steden in Scherven. Vondsten uit beerputten in Deventer, Dordrecht, Nijmegen en Tiel (1250-1900)*, Zwolle.

Berendsen, H. 1996. *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Assen

Bogers-Lokken E. 2009. *Kleipijpen uit drie opgravingen in Eindhoven 1625-1900. Smalle Haven, Beekstraat, Kasteel van Eindhoven*, Archeologisch Centrum Eindhoven Rapport 44, Eindhoven.

Cappers, R. 1995. A plaeoecological model for the interpretation of wild plants species. In: *Vegetation history and archaeobotany* 4: 249-257.

De Groote K. 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10de-16de eeuw)*, Relicta monografieën 1, Brussel.

De Wilde M. s.d. *Onderzoeksbalans, Archeologie, Late Middeleeuwen en Moderne Tijden*, Brussel.

De Winter, N. 2007. *Archeologische begeleiding en opgraving te Munsterbilzen bij de herinrichting van de N 730, Aron Rapport 12*. Sint-Truiden.

Haneca, K., M. Dewilde, A. Ervynck, I. Boeren, H. Beeckman, P. Goetgehebeur & F. Wyffels. 2009. De “houten” eeuw van een Vlaamse stad. Archeologisch en dendrochronologisch onderzoek in Ieper (prov. West-Vlaanderen). In: *Relicta* 4: 99-134.

Hillewaert B., F. Verhaeghe en C. De Bleser. 1991. Een afvalput uit de 16de-18de eeuw, In: De Witte H., *De Brugse Burg. Van grafelijke versterking tot moderne stadskern, Archo-Brugge* 2, Brugge: 209-230.

Hupperetz, W. 1994. *Ceramiek uit een beerput van de herberg De Drie Moorten te Breda (1661-1663). Corpus van Middeleeuws aardewerk uit gesloten vondstcomplexen in Nederland en Vlaanderen (CMA) aflevering 9*. Den Haag.

Keijers, D. 2009. *Studieopdracht naar een archeologische evaluatie en waardering van 7 schansen, provincies Limburg en Vlaams-Brabant. RAAP-rapport 1977*. Weesp.

Pieters M., Baeteman C., Bastiaens J., Bollen A., Clogg Ph., Cooremans B., De Bie M., De Buyser F., Decorte G., Deforce K., De Groote A., Demerre I., Demiddele H., Ervynck A., Gevaert G., Goddeeris T., Lentacker A., Schietecatte L., Vandenbruaene M., Van Neer W., Van Strydonck M., Verhaeghe F., Vince A. (†), Watzeels S. & Zeebroek I. 2013. *Het archeologisch onderzoek in Raversijde (Oostende) in de periode 1992-2005. Relicta Monografieën* 8, Brussel.

Tamis, W., R. van der Meijden, J. Runhaar & R. Bekker. 2004. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003. In: van der Meijden, R. *Gorteria* 30-4/5. Leiden.

Tichelman, G. 2011. *De Loherschans aan de Leygraafweg te Belfeld (gem. Venlo, provincie Limburg). Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 192. Amersfoort.

Van Haaster, H. 2001. *Botanische resten uit de gracht rond de Loher Schans te Belfeld (L.)*. *Biaxiaal* 105. Zaandam.

Viollet le Duc, E. 1978. *Encyclopédie d'après Viollet le Duc (1840-1854)*. Bayeux.

Weeda, E., Westra R., Westra C. & T. Westra. 1985. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1.

Weeda, E., Westra R., Westra C. & T. Westra. 1987. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 2.

Weeda, E., Westra R., Westra C. & T. Westra. 1988. *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3.

Zeven, A. 1997. *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*. Wageningen.

Websites

<http://www.cai.erfgoed.net>

<https://inventaris.onroenderfgoed.be>

<https://onderzoeksbalans.onroenderfgoed.be>

<http://www.claypipes.nl/18e-eeuw/>.

10. USB-stick

Bijgevoegd bevindt zich een USB-stick met de volgende gegevens:

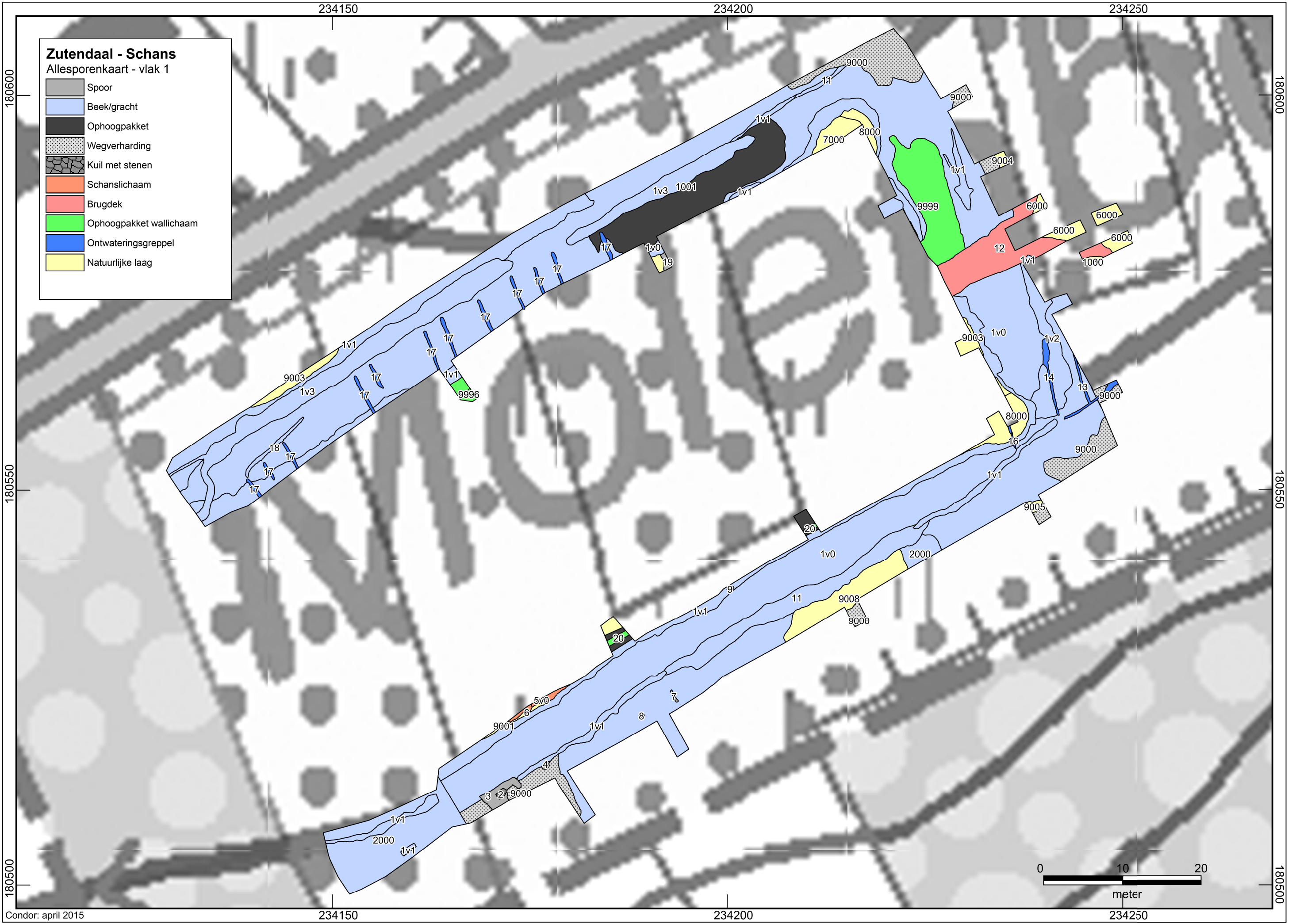
- Foto's geordend per werkput
- De digitale versie van dit rapport

11. Lijst met gebruikte dateringen

Ruwe datering	Verfijning 1	Verfijning 2	Verfijning 3	Precieze datering
STEENTIJD	Paleolithicum	Vroeg-paleolithicum	Vroeg-paleolithicum	1.000.000/500.000 - 250.000 jaar geleden
		Midden-paleolithicum	Midden-paleolithicum	250.000 - 38.000 jaar geleden
		Laat-paleolithicum	Laat-paleolithicum	38.000 - 12.000 jaar geleden
	Mesolithicum	Vroeg-mesolithicum	Vroeg-mesolithicum	ca. 9.500 - 7.700 v. Chr.
		Midden-mesolithicum	Midden-mesolithicum	7.700 - 7.000/6.500 v. Chr.
		Laat-mesolithicum	Laat-mesolithicum	ca. 7.000 - ca. 5.000 v. Chr.
		Finaal-mesolithicum	Finaal-mesolithicum	ca. 5.000 - ca. 4.000 v. Chr.
	Neolithicum	Vroeg-neolithicum	Vroeg-neolithicum	5.300 - 4.800 v. Chr.
		Midden-neolithicum	Midden-neolithicum	4.500 - 3.500 v. Chr.
		Laat-neolithicum	Laat-neolithicum	3.500 - 3.000 v. Chr.
		Finaal-neolithicum	Finaal-neolithicum	3.000 - 2.000 v. Chr.
METAALTIJDEN	Bronstijd	Vroege bronstijd	Vroege bronstijd	2.100/2.000 - 1.800/1.750 v. Chr.
		Midden bronstijd	Midden bronstijd	1.800/1.750 - 1.100 v. Chr.
		Late bronstijd	Late bronstijd	1.100 - 800 v. Chr.
	Ijzertijd	Vroege ijzertijd	Vroege ijzertijd	800 - 475/450 v. Chr.
		Midden ijzertijd (oosten)	Midden ijzertijd (oosten)	475/450 - 250 v. Chr.
		Late ijzertijd (oosten)	Late ijzertijd (oosten)	250 - 57 v. Chr.
		Late ijzertijd (westen)	Late ijzertijd (westen)	475/450 - 57 v. Chr.
ROMEINSE TIJD	Romeinse tijd	Vroeg-Romeinse tijd	Vroeg-Romeinse tijd	57 v. Chr. - 69
		Midden-Romeinse tijd	Midden-Romeinse tijd	69 - 284
		Laat-Romeinse tijd	Laat-Romeinse tijd	284 - 402
MIDDELEEUEWEN	Middeleeuwen	Vroeg middeleeuwen	Frankische periode	5de eeuw - 6de eeuw
			Merovingische periode	6de eeuw - 8ste eeuw
			Karolingische periode	8ste eeuw - 9de eeuw
		Volle middeleeuwen	Volle middeleeuwen	10de eeuw - 12de eeuw
		Late middeleeuwen	Late middeleeuwen	13de eeuw - 15de eeuw
NIEUWE TIJD	Nieuwe tijd	16de eeuw		
		17de eeuw		
		18de eeuw		
NIEUWSTE TIJD	Nieuwste tijd	19de eeuw		
		20ste eeuw		

BIJLAGEN

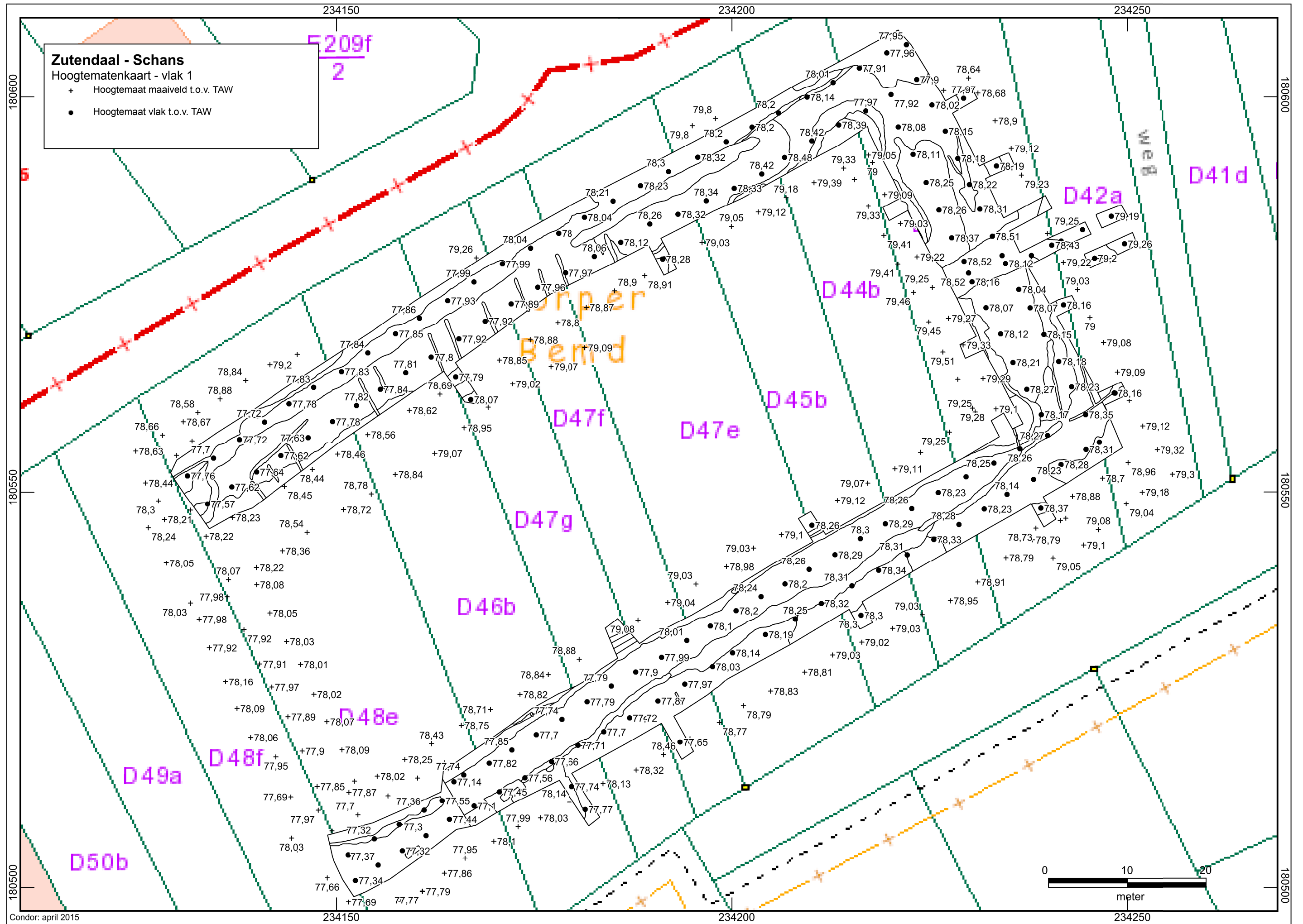
Bijlage 1



Bijlage 2

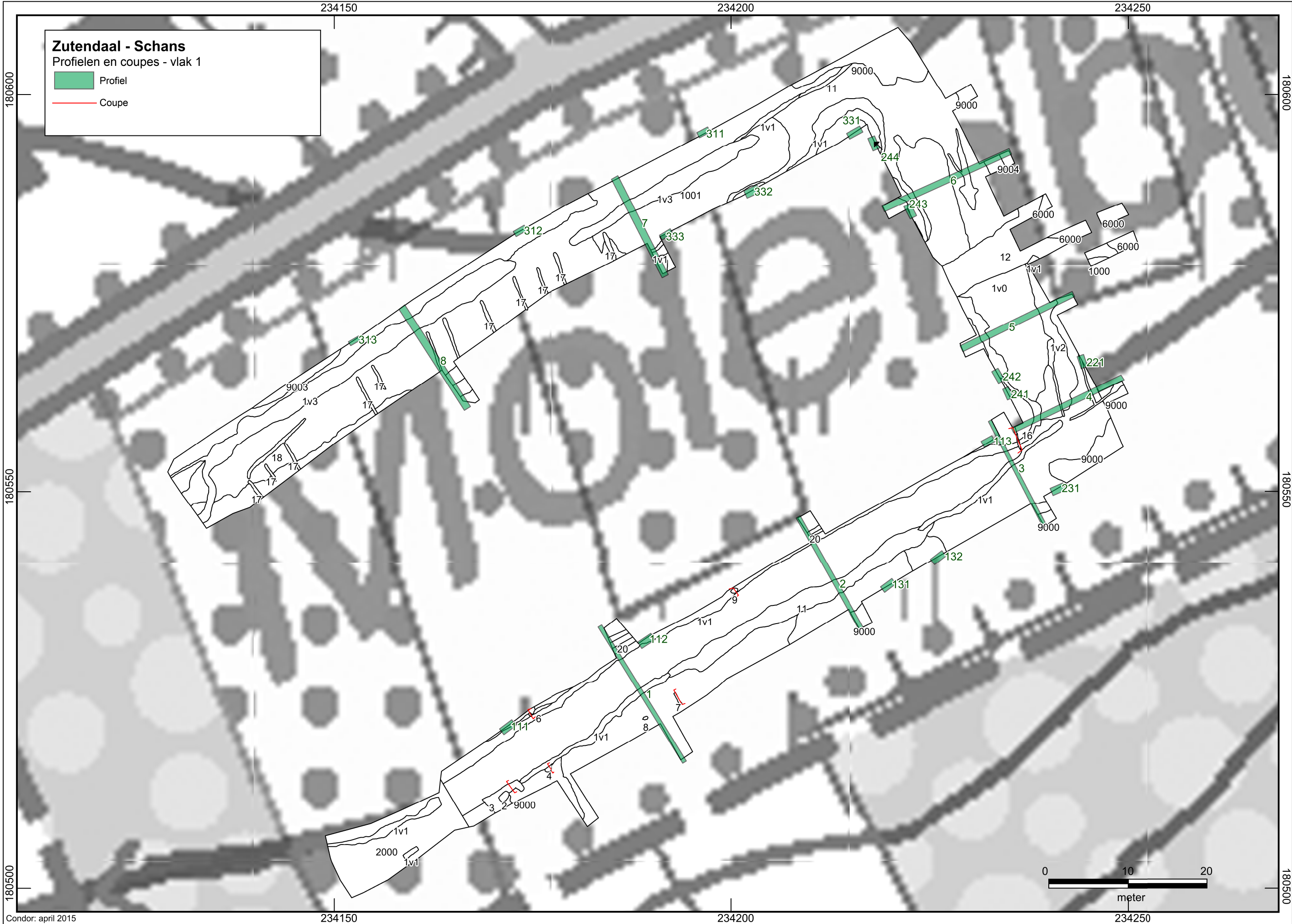


Bijlage 3





Bijlage 4



Zutendaal - Schans
Profielen en coupes - vlak 1

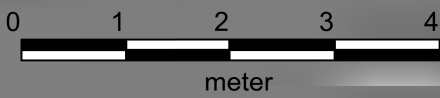
- Profiel
- Coupe

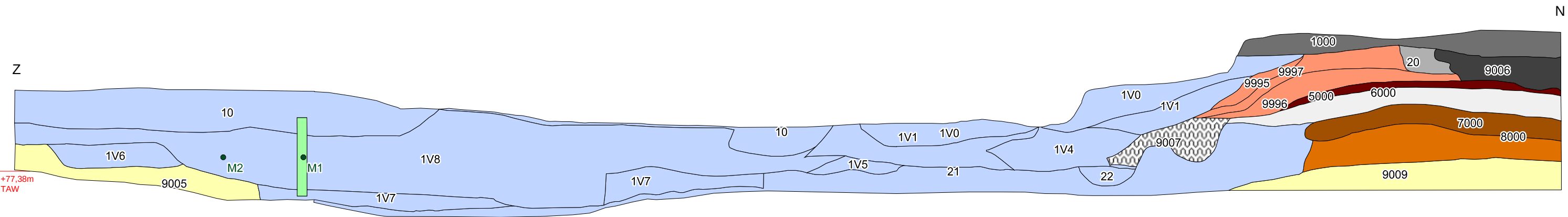


Zutendaal - Schans
Profielen en coupes - vlak 2

Profiel

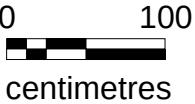
Coupe

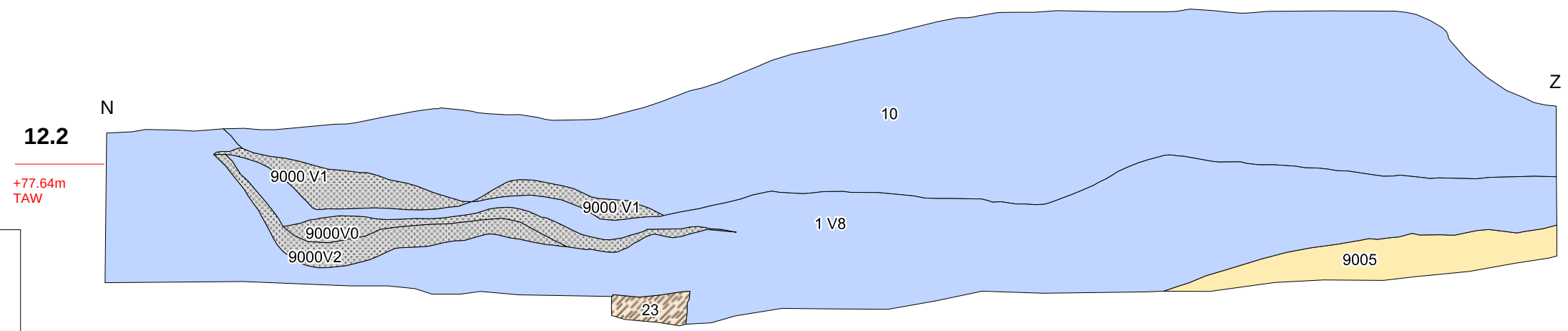
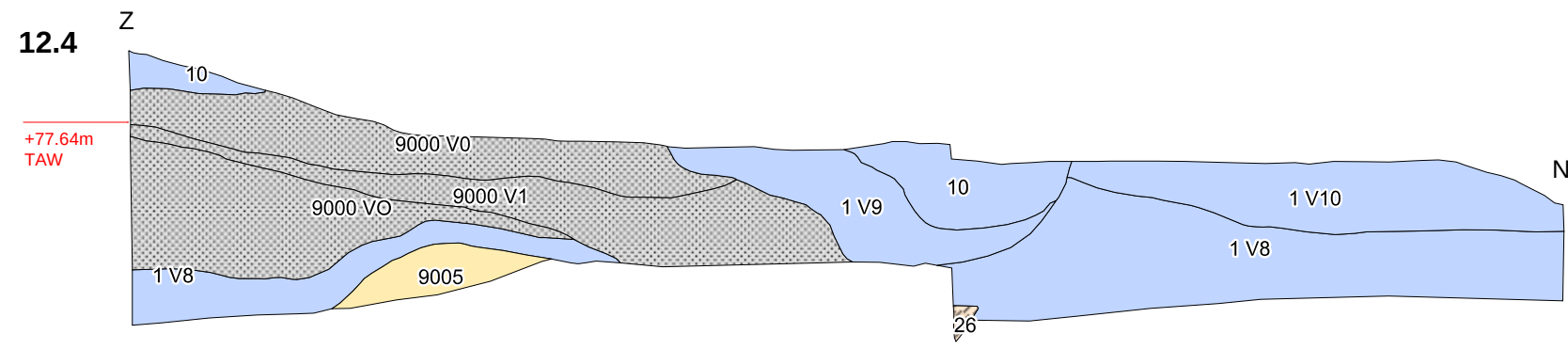
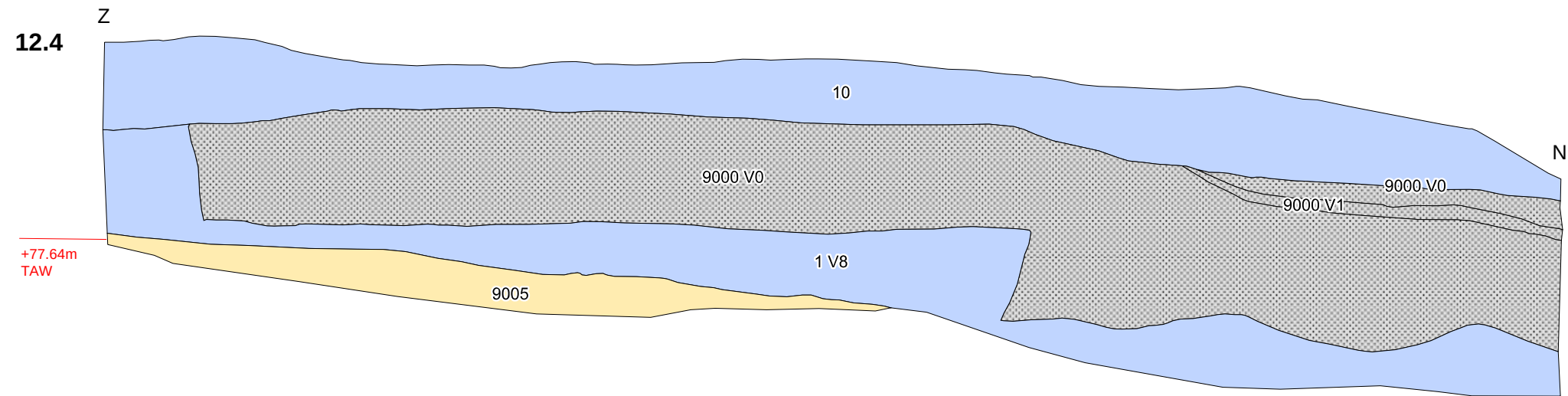




Zutendaal - Schans
Profielen - blad 1, profiel 1

- Bouwvoor
- Ophoogpakket
- Spoor
- Beek/gracht
- Schanslichaam
- Geroerde laag
- Oude Ah-horizont
- E-horizont
- B-horizont
- B/C-horizont
- C-horizont
- Pollenbak
- Monster
- Hoogtemaat t.o.v. TAW





Zutendaal - Schans
Profielen - blad 2

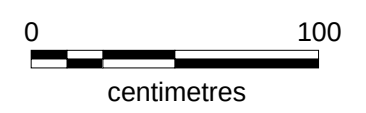
Beek/gracht

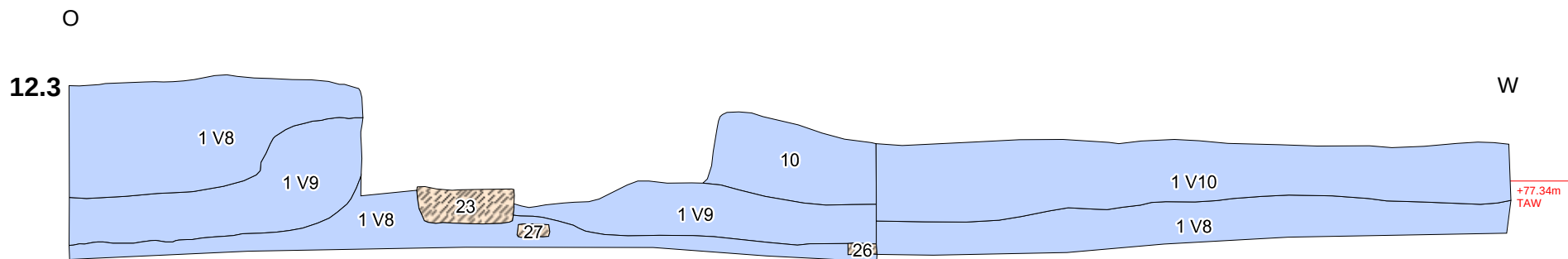
Wegverharding

Hout

C-horizont

Hoogtemaat t.o.v. TAW





Zutendaal - Schans

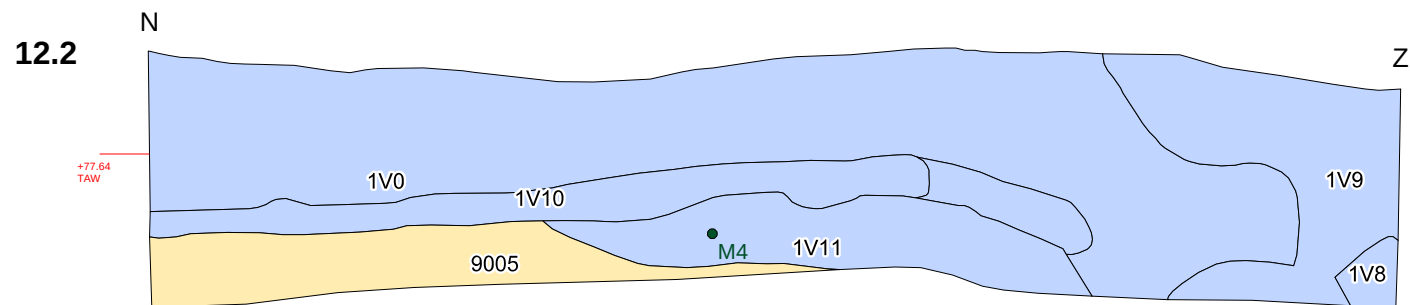
Profielen - blad 3

Beek/gracht

Hout

Hoogtemaat t.o.v. TAW

0 125
centimetres



Zutendaal - Schans

Profielen - blad 4

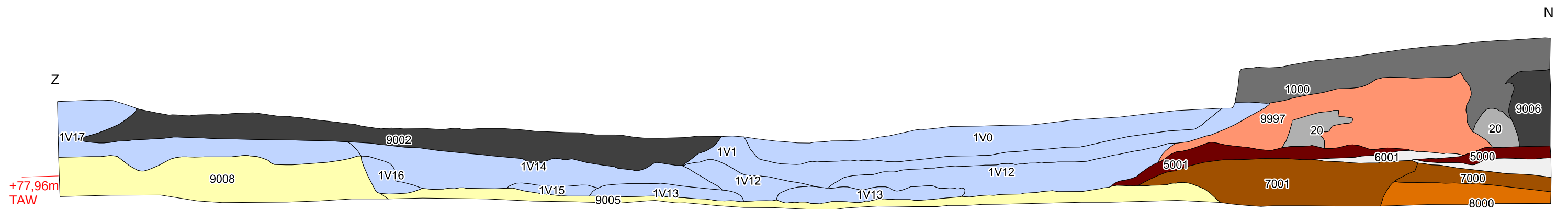
Beek/gracht

C-horizont

Monster

Hoogtemaat t.o.v. TAW

0 133,5
centimetres

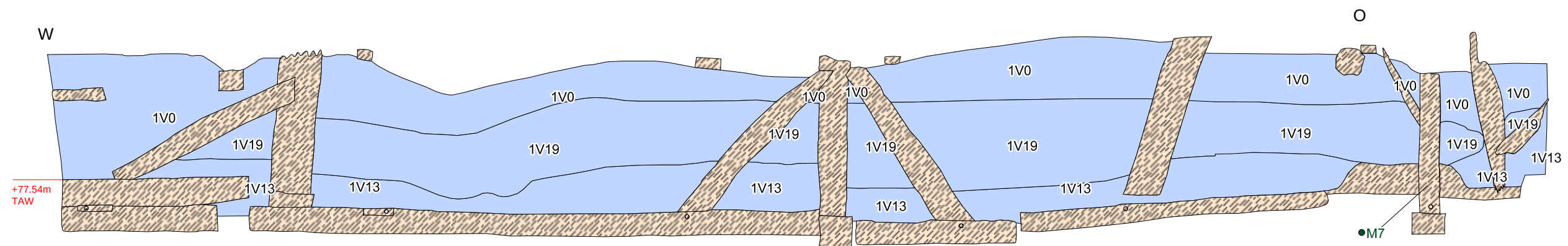


Zutendaal - Schans

Profielen - blad 5, profiel 2

- Bouwvoor
- Ophogingspakket
- Spoor
- Beek/gracht
- Schanslichaam
- Oude Ah-horizont
- E-horizont
- B-horizont
- B/C-horizont
- C-horizont
- Hoogtemaat t.o.v. TAW

0 225
centimetres

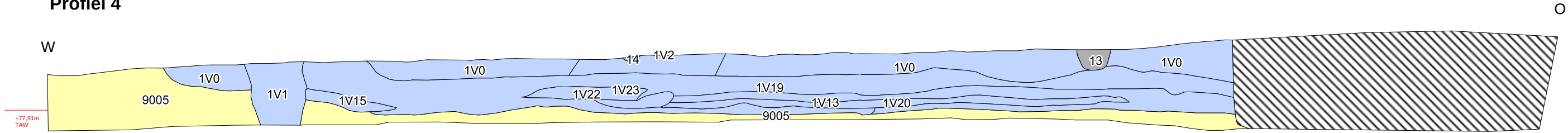


Zutendaal - Schans
Profielen - blad 6, brug

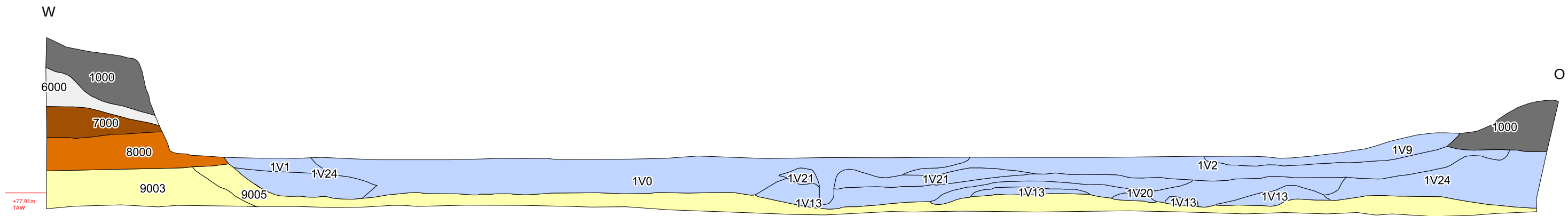
- Beek/gracht
- Hout
- Monster
- Hoogtemaat t.o.v. TAW

0 100
centimetres

Profiel 4



Profiel 5

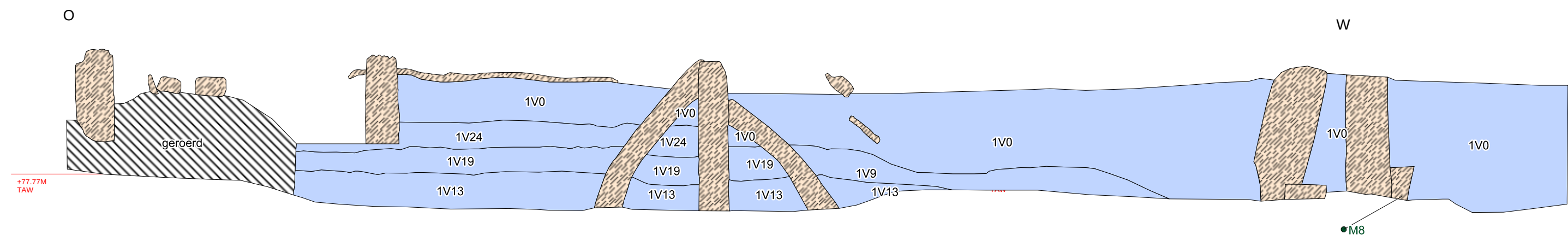


Zutendaal - Schans

Profielen - blad 8

- Ingestort
- Bouwvoor
- Spoor
- Beek/gracht
- E-horizont
- B-horizont
- B/C-horizont
- C-horizont
- Hoogtemaat t.o.v. TAW





Zutendaal - Schans
Profielen - blad 9, brug



 Geroerd



 Beek/gracht



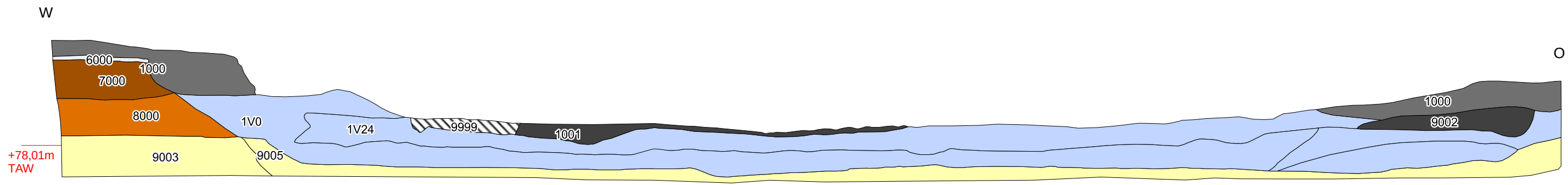
 Hout



 Monster

 Hoogtemaat t.o.v. TAW

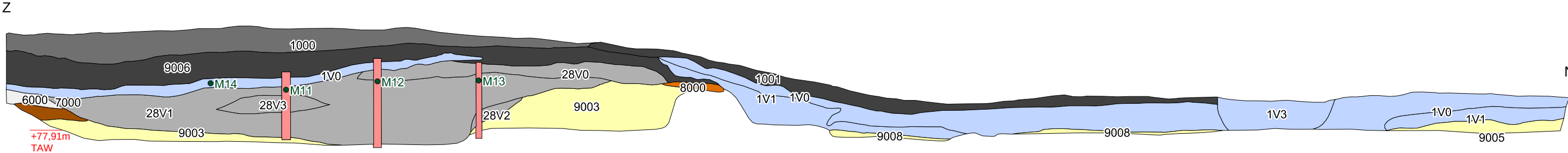




Zutendaal - Schans
Profielen - blad 10, profiel 6

	Verstoring
	Bouwvoor
	Ophoogpakket
	Beek/gracht
	E-horizont
	B-horizont
	B/C-horizont
	C-horizont
	Hoogtemaat t.o.v. TAW



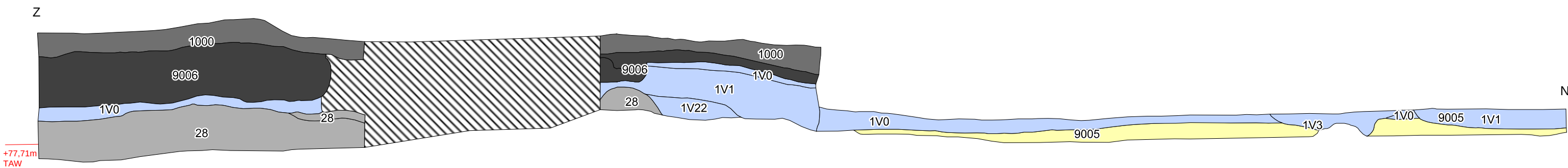


Zutendaal - Schans

Profielen - blad 11, profiel 7

- Bouwvoor
- Ophoogpakket
- Spoor
- Beek/gracht
- E-horizont
- B-horizont
- B/C-horizont
- C-horizont
- Pollenbak
- Monster
- Hoogtemaat t.o.v. TAW





Zutendaal - Schans
Profielen - blad 12, profiel 8

	Ingestort
	Bouwvoor
	Ophoogpakket
	Spoor
	Beek/gracht
	C-horizont
	Hoogtemaat t.o.v. TAW



Bijlage 5

Vondstenlijst				Provincie: Limburg		Gemeente: Zutendaal						
				Rapport-nr: 13-130		Code: ZU13SC						
Nummer	Werkput	Vlak	Spoor	Vulling	Profiel	Verzamelwijze	Tekening	Datum	Inhoud	Aantal	Individueel resdiueel/intrusief	Individuele datering
1	1	1	1	0		AA VL		30/09/2013	BMX	weinig		
2	1	1	1	1		AA VL		30/09/2013	BMX	weinig		
3	1	1	1	0		AA VL		30/09/2013	KER	weinig		vanaf midden 12e eeuw
4	1	1	10			AA VL		30/09/2013	BMX	weinig		
5	1	1	8000			AA VL		1/10/2013	KER	weinig		vanaf midden 12e eeuw
6	1	1	7			AA VL		30/09/2013	KER	weinig		1580-1910
7	1	1	11			AA VL		30/09/2013	BETON	weinig		
8	1	1	11			AA VL		30/09/2013	KER	weinig		einde 17e tem eerste helft 18e eeuw
9	1	1	10			AA VL		30/09/2013	BMX	weinig		
10	1	1	1	0		AA VL		30/09/2013	KER	weinig		vanaf 1632
11	1	1	11			AA VL		30/09/2013	KER	weinig		18e tem eerste helft 19e eeuw
12	2	1	1	0		AA VL		1/10/2013	KER	weinig		vanaf 1550
13	2	1	1	0		AA VL		1/10/2013	KER	weinig		vanaf 1550
14	2	1	1	0		AA VL		1/10/2013	KER	weinig		late 16e tem 19e eeuw
15	2	1	1	0		DETC		1/10/2013	MFE/MPB	weinig		
16	2	1, 2 en 3	12			HANDMATIG		1/10/2013	KER/MFE/SLE/SXX	matig	x?	tweede helft 17e eeuw
17	2	1	1	0		AA VL		1/10/2013	KER	weinig		vanaf late 16e eeuw
18	3	1	11	0		AA VL		2/10/2013	KER	weinig		1690 tem 18e eeuw
19	3	1	1	0		AA VL		2/10/2013	KER	weinig		late 17e tem 18e eeuw
20	3	1	1001			AA VL		2/10/2013	KER	weinig		late 16e eeuw tem 19e eeuw
21	1	1	7			COUPE		2/10/2013	KER	weinig		1710 tem 1750
22	2	2	9000			AA VL		2/10/2013	KER	weinig		late 16e eeuw tem 19e eeuw
23	1	2	23			HANDMATIG		7/10/2013	KER	weinig		late 16e eeuw tem 19e eeuw
24	1	1	1	0	12.2	PROFIEL		7/10/2013	KER	weinig		late 16e eeuw tem 19e eeuw
25	2	2	1	13	nabij Brug 1	AA VL		18/10/2013	KER	weinig		1690 tem 18e eeuw
26	2	2	9999		nabij Brug 2	AA VL		18/10/2013	KER	weinig		18e tem eerste helft 19e eeuw
27	2	2	9999		nabij Brug 2	AA VL		18/10/2013	SXX	weinig		
49	2	1	1	1		AA VL		1/10/2013	KER	weinig		late 16e tem 19e eeuw

weinig (1-25)
matig (26-100)
veel (100-1000)
zeer veel (>1000)

Beschrijving
tegel
mortel
faience of industrieel al?
golvende kamtreken
kettingschakel
deel van een klokbel; Frechen witbakkend met koperglazuur vertoont golvende kamstreken; Frechen witbakkend met koperglazuur vergiet; conische pijpenkop (1580-1690); roodbakkend gietsneb; 1 scherf Langerwehe steengoed?; blauw en p�
golvende kamstreken
ovoide pijp (1710-1910) met lelie en kroon als merkteken
gietsneb witbakkend geel glazuur
Nederrijns bord
Westerwald standvlak; roodbakkend "vlekkengoed"
tegel; bewerkt

Rood	Rood met slibversiering (Nederrijs?)	"Zwartgoed"	Steengoed	Langerweh	"Gepanterd" steengoed (Frechen)	Kobalt beschilderd steengoed	Westerwald steengoed	Hutteleem	Kleipijp wit
								1	
3									
3									
									3
							3		
			3						
3									
			1						
				1	3	2	2		1
3									
	3								
		3							
									3
					1				
					3				
	2						3		
1					1		3		
3									

aanwezig (1)
matig (2)
dominant (3)

Plaats, Toponiem: Projectnr:				Dalerschans aan de Daalstraat 2013/351
Witbakkend geel glazuur	Witbakkend met roestbruine oppervlaktebehandeling	Frechen witbakkend met kope	Witbakkend (algemeen)	Faience
				3?
	3			
2		2		
1	1	3	1	
			3	
		3		
				3
3		2		
3				
		3		
	1			
		1		

Bijlage 6



Dateringsonderzoek houtmonsters Huneschans Zutendaal (België)

Dendrochronologisch onderzoek

BAAC Rapport D-15.0137

September 2015

Auteur:

Petra Doeve



Colofon

Projectnummer: D-15.0137
Auteur(s): Petra Doeve

Copyright: BAAC bv te 's-Hertogenbosch

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Condor Archaeological Research en/of van BAAC bv.

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

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

Postbus 2015
7420 AA Deventer
Tel.: (0570) 67 00 55
Fax: (0570) 61 84 30
E-mail: deventer@baac.nl

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Methode	6
	Waarderingsonderzoek	6
	Dendrochronologisch onderzoek	6
	Statische vergelijking	7
	Het vaststellen van het sterfjaar van de boom	7
3	Resultaten	8
	Literatuur	9
	Bijlage 1 Grafiek meetreeksen	10
	Bijlage 2 Metrische data	11

1 Inleiding

De jaarringenpatronen van twee houtmonsters uit een huneschans te Zutendaal (België) zijn dendrochronologisch onderzocht ten behoeve van een datering van het hout. Beide elementen zijn geschikt bevonden voor dendrochronologisch onderzoek. De jaarringenpatronen van twee houtmonsters zijn dendrochronologisch onderzocht om het hout te dateren en de geografische herkomst van het hout te bepalen. Het onderzoek is verricht in opdracht van de heer G. van Nutte (Condor Archaeological Research) op het dendrochronologisch laboratorium van BAAC te 's-Hertogenbosch door Petra Doeve (dendrochronoloog) in juni 2015.

Het te onderzoeken materiaal bestaat uit twee monsters van eikenhout: één houtmonster uit de staander van een brug en één houtmonster uit een voorde. Deze rapportage doet verslag van de resultaten van het jaarringenonderzoek van het hout.

De rapportage en de meetgegevens worden gearhiveerd op het Digitaal Collaboratorium voor Culturele Dendrochronologie (DCCD) <http://dendro.dans.knaw.nl/> onder projectcode P: D-15.0137.

2 Methode

Hout kan aan de hand van het jaarringenpatroon exact gedateerd worden door middel van dendrochronologie. Bomen krijgen elk jaar een jaarring en de dikte van de ring is onder andere afhankelijk van het klimaat.¹ In de jaarringpatronen van bomen komen dus twee variabelen samen, namelijk tijd en klimaat.

Klimatologische groeiomstandigheden bestrijken doorgaans een groter gebied en de individuele bomen uit eenzelfde regio vertonen een sterke gelijkvormigheid in het jaarringenpatroon. Van levende bomen is de laatst gevormde jaarring te koppelen aan het heersende kalenderjaar. Alle voorgaande jaarringen zijn zodoende ook absoluut gedateerd. Door gelijkvormige jaarringpatronen van oude bomen te clusteren met jaarringpatronen van gekapt hout uit gebouwen, schepen en archeologische houtvondsten, worden de jaarringreeksen verlengd met de patronen van voorgaande eeuwen en millennia. Door grote aantallen individuele jaarringpatronen te clusteren worden referentiekalenders gemaakt, ten behoeve van de datering van ongedateerde jaarringreeksen.

Waarderingsonderzoek

Hout is geschikt voor dendrochronologisch onderzoek als het voldoet aan een aantal criteria. Ten eerste, het hout betreft een dateerbare boomsoort waarvan referentiekalenders beschikbaar zijn.² De boomsoort wordt gedetermineerd op basis van de celstructuur van het hout met behulp van een microscoop.³ Ten tweede, het hout heeft minimaal 60 tot 70 jaarringen en is vrij van vergroeiingen en knoesten die het jaarringenpatroon verstoren. Voor absoluut daterend onderzoek heeft hout met spint en/of wankant de voorkeur, omdat de sterfdatum van de boom dan met een geringe marge of exact te bepalen is.

Dendrochronologisch onderzoek

Jaarringpatronen van geschikte houtmonsters worden geprepareerd met een mesje zodat de celstructuur van elke jaarring nauwkeurig gemeten kan worden in het dendrochronologisch laboratorium.⁴ De meting resulteert in een metrische weergave (de dikte van de jaarring) door de tijd heen (van elk opvolgend jaar). Indien meerdere metingen aan één houtmonster worden verricht, worden deze gemiddeld tot één reeks.

¹ Volgens het *Linear Aggregate Model for Tree Rings* (Cook & Kairiukstis, 1990)

² Onder de geschikte houtsoorten worden gerekend: eik, es, beuk, iep, den of zilverspar (zie paragraaf 1.4.4: Dateerbare houtsoorten in NOaA 1.0, Jansma 2006, 23).

³ Volgens *Microscopische Holzanatomie* (Schweingruber 1990).

⁴ De meetopstelling bestaat uit een Leica M55 stereo-microscoop en een meettafel van SCIEM met een meetnauwkeurigheid van 0,01 mm.

Statistische vergelijking

De ongedateerde meetreeks wordt vergeleken met absoluut gedateerde referentiekalenders in een dendrochronologisch softwareprogramma.⁵ Het programma schuift de ongedateerde meetreeks met een interval van één jaar langs de beschikbare referentiekalenders om te bepalen of het ongedateerde jaarringenpatroon samenvalt met jaarringpatronen uit het verleden. De volgende parameters zijn van belang:

1. De student t-waarde bepaalt de mate van overeenkomst tussen twee meetreeksen voor elke éénjaarsinterval. Bij de berekeningen van de t-waarde worden de jaarringbreedtes gestandaardiseerd op een logaritmische schaal. Deze transformatie voorziet in de normaalverdeling van de twee meetreeksen (tHo-waarde).⁶ Een tHo-waarde van > 6,8 wordt gezien als een indicatie voor een datering.
2. Percentage van de Parallele Variatie (%PV) geeft het percentage van gelijkvormigheid weer tussen de jaarringen van een ongedateerde meetreeks en een referentiekalender. Een hoge PV% duidt erop dat beide reeksen gelijktijdig een toename ofwel een afname in jaarringbreedte hebben. Een %PV-waarde van > 68% wordt gezien als een indicatie voor een datering.

De berekende posities worden door de dendrochronoloog visueel beoordeeld alvorens een datering toe te kennen. Het is mogelijk dat geen enkele positie van de meetreeks ten op zichte van alle beschikbare referentiekalenders acceptabel is. In dat geval is de meting ongedateerd.

Het vaststellen van het sterfjaar van de boom

Indien een meetreeks dateert, wordt het sterfjaar van de boom bepaald op basis van de volgende factoren:

1. Als de bast of wankant aanwezig is, kan een exact sterfjaar bepaald worden ongeacht de soort (eik, es, beuk, iep, den of zilverspar), immers de laatst gegroeide jaarring direct onder de schors is waargenomen;
2. Bij eiken kan het sterfjaar worden beredeneerd mitst er spinthout is waargenomen. Spint is het 'levende' hout van de boom en bevindt zich in de buitenste zone van de stam onder de bast. Aangezien het totale aantal spintringen bij eik een relatieve constante is, kan bij benadering een sterfdatum worden gegeven. N.B. bij andere houtsoorten is spinthout niet eenduidig vast te stellen of het aantal spintringen is variabel en ongeschikt voor een schatting;
3. Is spinthout afwezig bij eik en is de bast of wankant bij de andere houtsoorten afwezig, dan kan alleen een *terminus post-quem* datering vastgesteld worden, met andere woorden een vroegst mogelijke sterfdatum van de boom. N.B. de *post-quem* datering van eikencurves wordt aangevuld met een minimaal aantal te verwachten spintringen.

⁵ PAST5, ontwikkeld door B. Knibbe, Sciem Scientific Engineering & Manufacturing, Wenen, Oostenrijk.

⁶ De standaardisering binnen de dendrochronologie staat bekend als de transformatie van Hollstein (1980), ookwel de tHo-waarde.

3 Resultaten

Twee houtmonsters van eik uit de huneschans bij Zutendaal zijn gemeten. Houtmonster vnr.M15 telde 198 ringen, maar bevat geen wankant of spinthout. Houtmonster vnr.7 bevat 63 jaarringen met de laatst gegroeide jaarring (de wankant). Het aantal jaarringen en het jaarringenpatroon van het hout voldoet aan de eisen voor een dendrochronologisch onderzoek (zie Tabel 1

De wankant van vnr.7 is de laatste gegroeide jaarring van de boom en bestaat uit een volgroeid jaar; zowel het voorjaarshout als het najaarshout. Het sterfmoment (kapmoment) heeft plaatsgevonden na het volledige groeiseizoen van de boom in de rustfase die globaal valt in de maanden oktober tot maart.).

omschrijving	Dendrocode BAAC / DCCD	Element- type	hout- soort	n ringen	n spint- ringen	ringen tot de kern	aantal gemeten radialen
p12, sp23, vnr M15	15.0137.01M	stam uit voorde	eik	198	-	-	3
p2, sp12, vnr7	15.0137.02M	houten staander brug	eik	63	9 (met wankant)	1	2

Tabel 1 Materiaaloverzicht.

De gemeten jaarringpatronen zijn vergeleken met de referentiekalenders voor eik. Helaas hebben de vergelijkingen geen match opgeleverd met de beschikbare referentiekalenders. Aanvullend onderzoek door Kristof Haneca (Dendrochronoloog, Onroerend Erfgoed Vlaanderen) en Esther Jansma (Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, Stichting RING) leverde eveneens geen resultaat op. In bijlage 1 en 2 zijn de grafieken en de metrische data van de gemeten jaarringenpatronen te vinden.

Het dendrochronologische onderzoek heeft geen datering van het hout kunnen vaststellen.

Literatuur

Cook, E.R., Kairiukstis, L.A., (eds) 1990: *Methods of Dendrochronology, Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers.

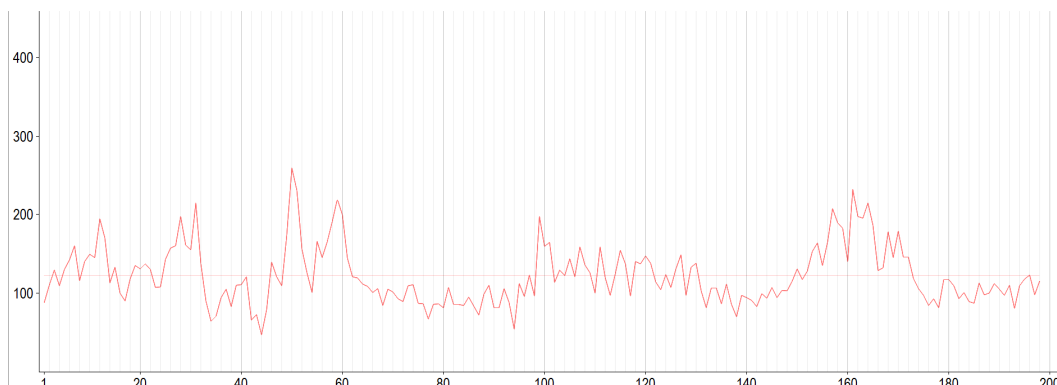
Jansma, E., 2006: Dendrochronologie. in: Nationale Onderzoeksagenda voor de Archeologie (NOaA), hoofdstuk 3 (versie 1.0), (www.noaa.nl), 1-40.

Hollstein, E., 1980: *Mitteleuropäische Eichenchronologie*, Mainz.

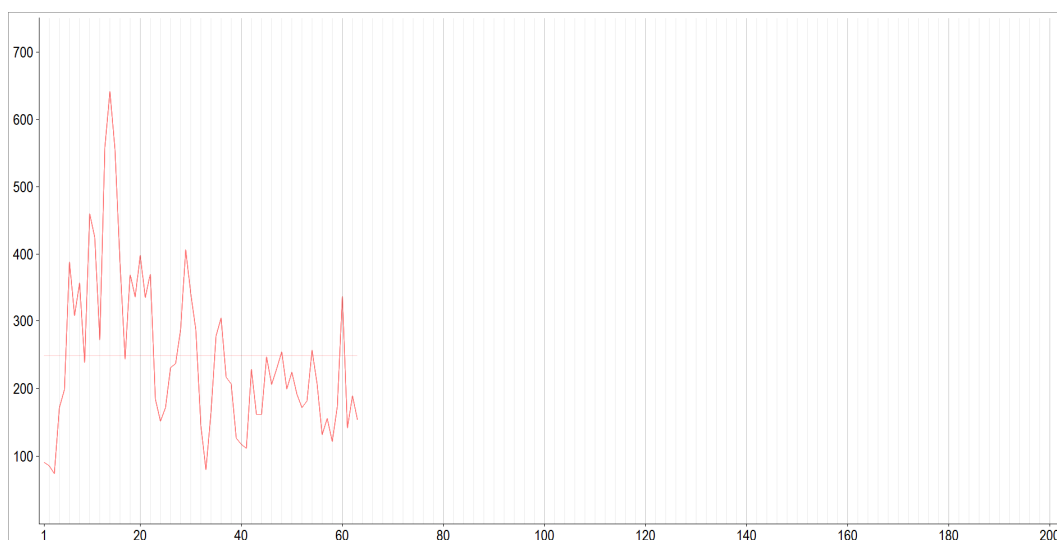
Knibbe, B., 2014: *PAST5 Manual & Reference*, SCIEM.

Schweingruber, F.H., 1990: *Microscopische Holsanatomie 3 Aufl.* Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 226 S.

Bijlage 1 Grafiek meetreeksen



Afb. 1. Meetreeks 15.0137.01M; Y-as: jaarringbreedte in mm*10-2 met een logaritmische standaardisering; x-as: aantal jaarringen/jaren.



Afb. 2. Meetreeks 15.0137.02M; Y-as: jaarringbreedte in mm*10-2 met een logaritmische standaardisering; x-as: aantal jaarringen/jaren.

Bijlage 2 Metrische data

Keycode=15.0137.01M

Length=198

DateEnd=1

Species=QUSP

Location=Zutendaal Huneschans (ZU-13-SC Condor) p12 sp23 vnrM15

objecttype voorde

WaldKante=not present (no sapwood)

DATA:Tree

88	110	129	109	130	142	160	116	140	149
145	194	170	113	133	100	90	118	135	131
137	130	107	108	143	157	160	197	161	155
214	137	90	64	71	94	105	83	110	111
121	66	73	47	78	139	120	110	174	260
232	156	126	101	166	145	165	191	220	199
144	120	119	112	108	100	106	84	105	102
92	89	109	111	88	86	67	86	86	82
108	86	86	84	95	84	72	98	110	82
82	106	88	54	112	96	123	96	198	159
164	114	130	122	144	120	158	136	126	100
158	120	98	124	154	137	96	140	138	147
138	114	104	124	108	131	148	97	133	138
102	82	106	106	86	112	86	70	98	94
90	82	99	94	107	94	104	103	115	130
118	128	152	164	135	164	207	189	182	140
233	198	195	214	186	128	132	178	145	178
146	146	118	106	97	84	93	82	117	117
109	93	101	89	87	113	98	100	112	105
97	110	81	109	118	123	98	116	0	0

Keycode=15.0137.02M

Length=63

DateEnd=1

Species=QUSP

Location=Zutendaal Huneschans (ZU-13-SC Condor) p2 sp12 vnr7

objecttype houten staander uit brug

WaldKante=completre

DATA:Tree

91	86	74	172	198	388	308	356	238	460
425	272	558	642	556	387	244	369	335	399
334	370	184	152	172	231	237	288	407	340
287	145	80	164	277	304	217	207	127	118
112	228	162	162	247	206	229	254	200	224
192	172	182	256	206	132	156	122	174	336
142	190	153	0	0	0	0	0	0	0

Bijlage 7

Houtonderzoek Zutendaal

E.E. van Hees

Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden

Juli, 2015

Inleiding

Bij de opgraving bij de schans te Zutendaal zijn enkele monsters beschikbaar gesteld voor dendro(chrono)logisch onderzoek. Hier zal worden gekeken of de onderzochte monsters informatie verschaffen met betrekking tot het lokale landschap en/of een datering.

Methoden

Van drie monsters, waarbij gekeken is naar de geschiktheid voor dendrochronologisch onderzoek, zijn preparaten gemaakt volgens Schweingruber (1978) die zijn bekeken onder een opvallend licht microscoop bij een maximale vergroting van 100x om de soort te bepalen. Onder een stereomicroscoop zijn deze monsters bekeken om het aantal jaarringen vast te stellen. Twee monsters zijn op dezelfde manier onderzocht, maar hierbij is ook gekeken naar afmetingen en bewerkingssporen.

Resultaten.

Van de drie houtmonsters die bedoeld waren voor dendrochronologisch onderzoek zijn er twee geschikt bevonden op basis van soort en aantal jaarringen. Deze monsters zijn overgedragen aan een dendrochronoloog. Van de overige twee houtmonsters die algemeen zijn onderzocht, zijn de resultaten genoemd in tabel 1. Monster M10 bevat een drietal palen, twee van els (*Alnus*) en één van eik (*Quercus*) die zijn bewerkt met een ijzeren bijl. Monster M12 bevat vlechtwerk dat voornamelijk bestaat uit wilg (*Salix*) en twee fragmenten die lijken op populier (*Populus* s.l.).

Put	Spoor	Vnr	Sub	Soort	Art	Art-spec	Stc	L	B	D	Odiam	Sdiam	PV	PL	Cons	Schors	Njr	Dendro	C14	Advies	Opmerking
2	12	M10	a	<i>Alnus</i>	ja	paal	1a	40	9	5	5	>5<6	-	-	g	-	+/- 7	-	kan	weg	zijtakken verwijderd met een ijzeren bijl. Dwarse snijsporen, recente snijsporen
2	12	M10	b	<i>Quercus</i>	ja	paal	1b	28	6	6	6	>6<7	-	-	g	ja	+/- 10	-	kan	weg	gespleten, recent?
2	12	M10	c	<i>Alnus</i>	ja	paal	1b	38	8	8	8	>8<9	1a	17	g	ja	+/- 10	-	kan	weg	punt met ijzeren bijl gemaakt onder een 'hoek'(kromme tak). Zijtak verwijderd met een ijzeren bijl
2	12	M9	a	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	14	3	3	3	>3<4	1a	8	g	ja	+/- 5	-	kan	weg	punt" is verwijderde zijtak met ijzeren bijl
2	12	M9	b	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	25	2	2	2	>2<3	-	-	g	ja	+/- 6	-	kan	weg	zijtak verwijderd met een ijzeren bijl
2	12	M9	c	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	19	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	d	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	10	2	2	2	>2<3	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	e	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	19	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	f	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	13	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	g	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	10	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	h	<i>Populus</i> s.l.	+/-	Vlechtwerk	1b	7	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	i	<i>Populus</i> s.l.	+/-	Vlechtwerk	1b	4	1	1	1	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	j	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	6	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	k	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	5	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	l	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	7	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	m	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	8	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	n	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	10	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	o	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	7	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
2	12	M9	p	<i>Salix</i>	+/-	Vlechtwerk	1b	8	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-

2	12	M9	q	Salix	+/-	Vlechtwerk	1b	7	0,5	0,5	0,5	>1<2	-	-	g	ja	+/- 3	-	kan	weg	-
---	----	----	---	-------	-----	------------	----	---	-----	-----	-----	------	---	---	---	----	----------	---	-----	-----	---

Tabel 1: resultaten houtonderzoek Zutendaal. Voor uitleg coderingen zie bijlage.

Conclusie

De bewerkingssporen op de restanten in M10 zijn veroorzaakt met een ijzeren bijl, wat deze monsters Romeins of post-Romeins maakt. Van de resten in M12 zouden eventueel kunnen worden onderzocht of er sprake is geweest van bosbeheer. Het soortenspectrum van beide algemeen onderzochte monsters wijst op een natte omgeving, wat ook naar voren lijkt te komen uit het zadenonderzoek.

Literatuur

F. H. Schweingruber, *Mikroskopische Holzanatomie*, Zug, 1978

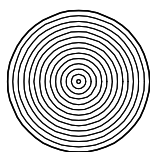
Bijlage

Uitleg van de coderingen

alle afmetingen zijn in cm (> = groter dan; stuk incompleet)

put	werkput
spoor	spoor
vnr	vondstnummer
sub	volgnummer, wanneer binnen één vondstnummers meer houtvondsten zijn (door BIAAX toegekend)
soort	houtsoort, zie bijgevoegde lijst
artefact	algemene omschrijving van object (constructiehout/voorwerp/bewerkt/onbewerkt); bij “?” is de toewijzing niet zeker
art-spec	meer precieze omschrijving van het artefact
stc	stamcode = schematisch aangeven van de wijze waarop het object in de stam georiënteerd is (grondvorm)

1



hele stam

b = met wankant

L	lengte
B	breedte
D	hoogte/dikte
Odiam	diameter van het object
Sdiam	diameter van oorspronkelijke stam of tak
PV	puntvorm, d.w.z. het aantal vlakken waarmee de punt is gemaakt halverwege de punt 2 = 2 bekapte vlakken enz. x = kleine extra kap a = één vlak van punt die niet bekap of bewerkt is, naast het aantal bekapte vlakken aa = twee vlakken van punt die niet bewerkt zijn, naast het aantal bekapte vlakken Deze onbewerkte vlakken zijn dus <i>niet</i> inbegrepen in het aantal vlakken aangegeven met een cijfer. Bijvoorbeeld: 4aa = punt gevormd door 4 bewerkte vlakken en twee onbewerkte.
PL	puntlengte, d.w.z. de lengte van het hoogste kapvlak van de punt (PL = 0: vlak gekapte onderkant)
cons.	conservering g = goed

	m = matig
	s = slecht
seizoen	v = voorjaar
	z = zomer
	n = najaar
	w = winter
schors	aanwezigheid van schors (s) of wankant (w)
Njr	aantal jaarringen
dendro	monster voor dendrochronologisch onderzoek:
	- ongeschikt
	x waard om monster te nemen
	xs monster met spintringen
	xsw monster met spintringen en wankant (laatstgegroeide ring)
C14	geschikt voor C14-datering: ja/ nee/ ? (= onzeker)
advies	T = advies voor tekenen
	F = advies voor fotograferen
	C = advies voor conservering
	D = advies voor dendrochronologisch dateren
	W = weggooien
	B = bewaren
extra opmerking	verwijst naar de aanwezigheid van extra documentatie in bijlage extra opmerkingen

Bijlage 8

Macrowaardering Zutendaal

E.E. van Hees

Faculteit der Archeologie, Universiteit Leiden

Juli, 2015

Inleiding

Bij de opgraving bij de schans te Zutendaal zijn enkele monsters beschikbaar gesteld voor macrobotanisch onderzoek. Hier zal worden gekeken of de onderzochte monsters resten bevatten van zaden of vruchten om zo informatie te achterhalen met betrekking tot het locale landschap, dieet en/of een relatieve datering.

Methoden

Twee monsters, M4 en M12, zijn gezeefd over een set van vijf zeven met verschillende maaswijdtes waarvan de kleinste een kwart millimeter (250µ) bedraagt. De residuen zijn vervolgens bekeken onder een stereomicroscoop met als maximale vergroting 40x. Voor het op naam brengen van de aangetroffen resten is gebruik gemaakt van de referentiecollectie te Leiden en voor de naamgeving is Heukels' Flora (van der Meijden, 2005) aangehouden.

Resultaten.

De resultaten staan genoemd in tabel 1. In monster M4 zaten weinig resten. Het fragment van hazelnoot (*Coryllus avellana*) dat hier is gevonden sluit aan op het beeld dat uit het pollenonderzoek naar voren is gekomen. In monster M12 zijn meerdere soorten aangetroffen. Over het algemeen wijzen deze resten op de aanwezigheid van zoet stilstaand water, maar er is ook boekweit (*Fagopyrum esculentum*) gevonden, overeenkomstig de resultaten van het pollenonderzoek, dat een ander milieu vereist en informatie kan bieden over landgebruik en dieet.

Monster	Concentratie	Conservering	Inhoud	Geschatte ouderdom op basis van zadeninhoud	Geschikt voor analyse
M4	Klein	goed	<i>Coryllus avellana</i> (hazelnoot), houtskool, vezels (recente wortels ?)	niet te bepalen op basis van zadeninhoud	ongeschikt
M12	goed	goed	<i>Ranunculus aquatilis</i> -type (waterranonkel), <i>Juncus</i> sp.(rus), <i>Callitriche</i> sp.(sterrenkroos), <i>Bidens</i> sp.(tandzaad), <i>Fagopyrum esculentum</i> (boekweit) etc.	Late Middeleeuwen	geschikt

Tabel 1: waardering botanische macroresten Zutendaal

Conclusie/advies

Alleen het monster M12 komt in aanmerking voor verdere analyse, gezien de rijkdom en diversiteit van het monster en de informatie die dit zal opleveren voor het beantwoorden van onderzoeksvragen.

Literatuur

Cappers, R.T.J., R.M. Bekker en J.E.A. Jans, 2012: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen

Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora*, Leiden

Bijlage 9

Macrobotanische resten uit een Middeleeuwse greppel bij Dalerschans te Zutendaal nader onderzocht.

E.E. van Hees
Universiteit Leiden
Juli 2016

Inleiding

Tijdens een archeologische opgraving van een schans -gedateerd in de 17^e/18^e eeuw- te Zutendaal heeft de uitvoerder tijdens het veldwerk in 2013 enkele monsters genomen voor onderzoek van macrobotanische resten zoals zaden en vruchten. De analyse van plantaardige resten kan bijdragen aan het beantwoorden van de onderzoeksvragen zoals geformuleerd in het evaluatie- en selectierapport (De Nutte, 2014: 2). Met name op de vraag 'wat is de informatie uit het natuurwetenschappelijk onderzoek?' zal hier een antwoord gezocht worden. De resultaten kunnen licht werpen op de relatie tussen de schans en het landschap rondom het plangebied, die centraal staat in het onderzoekskader waarbinnen de opgraving is uitgevoerd.

Methoden

Twee grondmonsters, M4 en M12, zijn gezeefd over een set van vijf zeven met verschillende maaswijdtes waarvan de kleinste een kwart millimeter (250µ) bedraagt. De residuen zijn vervolgens uitgezocht en bekeken onder een stereomicroscop met als maximale vergroting 40x. Voor het op naam brengen van de aangetroffen resten is literatuur (Cappers *et al.*, 2006) en de referentiecollectie van de Faculteit der Archeologie te Leiden gebruikt. Voor de naamgeving is Heukels' Flora (van der Meijden, 2005) aangehouden.

Resultaten

Van de twee grondmonsters bleek er slechts één (M12) geschikt voor verder botanisch onderzoek waarvan de resten hier worden besproken (zie tabel 1). Wat betreft de cultuurgewassen is er slechts één soort aangetroffen namelijk boekweit (*Fagopyrum esculentum*). Boekweit komt voor als alternatief voor graan in Europa (Kalkman, 2003: 54). Palynologische analyses leveren soms in vroege contexten, uit het Neolithicum en de Bronstijd, pollenkorrels op van boekweit. Dit komt meer voor in contexten uit de IJzer- en de Romeinse tijd, maar het is onbekend of boekweit dan als cultuurplant in gebruik is (Zeven, 1997: 37). De interpretatie van de vroege vondsten van boekweit is het voorkomen als graanonkruid; in de Karolingische tijd, vanaf 1389/1390, komt boekweit in de Kempen voor als verbouwd gewas, op één boekweitzaadje tussen rogge na dat stamt uit de 11^e/12^e eeuw (Leenders 1987: 222). In België is de eerste vermelding van boekweit als pachtprestatie in 1395 opgetekend (Zeven, 1997: 62).

De categorie van wilde planten omvat meer soorten en bovendien gevarieerdere ecologische groepen waartoe deze planten behoren. Van de eerste ecologische groep, planten van akkers en droge ruigten, zijn hier drie soorten aangetroffen. Hoewel de aangehouden indeling deze groep onder 'wilde planten' categoriseert, zijn twee van de drie soorten, spurrie (*Spergula arvensis*) en melganzenvoet (*Chenopodium album*) wel typische cultuurvolgers. De melganzenvoet kan hier als vervuiling terecht zijn gekomen. Dit komt vaker voor op zandgronden (Cappers 1995: 252-253) en omdat het hier maar één zaadje -waarin het embryonale vlies nog aanwezig was- en een fragment

betreft, is het niet uit te sluiten dat het hier contaminatie betreft. Gewone spurrie daarentegen is hier met meerdere zaden en fragmenten vertegenwoordigd. Samen met boekweit gedijt spurrie op arme zand- en hoogveengronden in een open, zandig, iets vochtig heidelandschap (Weeda I, 200). In deze groep is van wolfskers (*Atropa bella-donna*) is maar één exemplaar aangetroffen, waarvan de determinatie onzeker is. Wolfskers groeit op open, stikstofrijke plekken in loofbos, soms op kap- of brandvlakten (Weeda *et al.*, III, 1988:185)

De tweede ecologische groep beslaat planten die storingsindicatoren zijn op open, nat terrein zoals zeegroene rus (*Juncus inflexus*), borstelbies (*Isolepis setacea*) en zilverschoon (*Potentilla anserina*), die bovendien niet op hoogveen of zeer voedselarme grond groeien, maar bijvoorbeeld op open plekken in natte bossen op voedselrijke grond zoals elzenbroekbossen. Zilverschoon komt met russen en biezengrassen voor op zonnige standplaatsen met wisselende waterstand (Weeda *et al.*, II, 1987: 81), net als tandzaad (*Bidens* sp.) en waterpeper (*Persicaria hydropiper*). Waterpeper houdt wel van natte, humeuze, stikstofrijke (ammoniakhoudende plaatsen) (Weeda *et al.*, I, 1985: 141), wat in voedselarme zand en veenstreken wijst op eutrofiëring.

Planten die gedijen op, in of langs zoete wateren vormen de derde groep. Hier zijn uit deze groep diverse soorten waterplanten aangetroffen als bultkroos (*Lemna* cf. *gibba*), sterrenkroos (*Callitriche* sp.) en fijne waterranonkel (*Ranunculus aquatilis/Batrachium*-type), die wijzen op zoet, stilstaand tot zacht stromend water zonder fosfaat en ammoniak. Deze soorten verdragen waterstandswisselingen en regelmatig droogvallen goed (III:140).

Typische oeverplanten uit deze groep die hier zijn gevonden zijn wolfspoot (*Lycopus europaeus*), zij het maar met één zaadje wat kan wijzen inspoeling. In deze groep is wolfspoot een pionier die kan wijzen op het binnendringen van carbonaathoudend water, maar de soort wordt soms geassocieerd met akkeronkruiden (Cappers, 1995: 253). Typische aanwijzingen voor de aanwezigheid van stikstof in de vorm van soorten die in deze associatie met wolfspoot voorkomen, zoals blauw glidkruid, moerasandoorn en watermunt, ontbreken hier verder. Wel komt wolfspoot met tandzaad en de stikstof verdragende waterpeper ook voor op oevers met aanspoelsel of met sloot-/kanaalbagger, waar ook mannagras (*Glyceria fluitans*) een standplaats vindt. Mannagras vereist wél een zekere stikstofrijkdom van het water en een niet te gering zuurstofgehalte. Mannagras kan een verlandingsplant zijn op natte standplaatsen en oevers tijdelijk droogvallende plaatsen. Deze soort is een pionier in pas gegraven vijvers met name op zandgrond (Weeda *et al.*, V, 1994: 312).

In de groep van droge graslanden en muren is alleen schapenzuring (*Rumex acetosella*) vertegenwoordigd met enkele zaden. Schapenzuring is een akkeronkruid en cultuurvolger die floreert onder stikstoftoevoer op arm, zuur, droog, kalkarm zand en hoogveen (Weeda *et al.*, I, 1985: 146) en profiteert van verrijking van zure grond met ammoniak. Dit kan een aanwijzing zijn voor bemesting door bijvoorbeeld de aanwezigheid van vee.

In de ecologische groep van heide en veen is hier alleen zwarte zegge (*Carex* cf. *nigra*) aangetroffen. Veenmos (*Sphagnum* sp.) is in de gebruikte ecologische groepering (Tamis *et al.*, 2003) niet meegenomen, maar deze plant is hoofdbestanddeel van hoogveen vorming (Berendsen, 1996: 142) en in dit monster met enkele fragmenten vertegenwoordigd. Veenmos groeit op oligotrofe -extreem voedselarme- bodems (Berendsen, 1996: 143). Zwarte zegge groeit op voedselarme en bovendien op min of meer natte en/of zure bodems. Het zwaartepunt van het verspreidingsgebied van zwarte zegge ligt in moerassig grasland en gevorderde verlandingsvegetaties.

Ook de groepen van struwelen en bossen worden met slechts één soort gerepresenteerd. Van grote brandnetel (*Urtica dioica*) is slechts één zaadje gevonden terwijl de plant toch relatief veel zaden verspreidt. Brandnetels zijn stikstofminnend, dat de plant hier niet in grotere getale is vertegenwoordigd kan een aanwijzing zijn dat er niet veel stikstof in de grond aanwezig is (Weeda *et al.*, 1985: 126). Van bronkruid (*Montia fontana*) zijn enkele tientallen zaden gevonden. Dit is een indicator voor het ontbreken van kalk in de bodem of ontbreken van zware klei. Deze soort komt voor op open en vochtige standplaatsen zoals natte, matig voedselrijk weilanden; bij vervuiling verdwijnt deze plant. Bronkruid verdraagt wel een wisselende waterstand en tred van vee (Weeda *et al.*, 1985: 178)

Enkele resten zijn niet tot op soort te determineren en daarom ondergebracht in de categorie 'diversen'. Hier zal kort ingegaan worden op eigenschappen van de geslachten.

Hoornbloem (*Cerastium* sp.) komt wel met spurrie en vetmuur (*Sagina* sp.) voor in associatie bij zandwegen en als akkeronkruid, net als distel (*Cirsium* sp.), duizendknoop (*Persicaria* sp.) en de meeste soorten zuring (*Rumex* sp.).

Zegge (*Carex* sp.) en rus (*Juncus* sp.) vormen een aanwijzing voor een hoge grondwaterstand of een nat gebied. De geslachten en soorten uit de grassenfamilie (Poaceae) komen voornamelijk voor op open plaatsen. Nachtschade (*Solanum* sp.) kan uit struweel of omgewerkte grond afkomstig zijn.

Veenmos (*Sphagnum* sp.) wordt besproken bij de groep van heide en veen.

De twee verkoolde resten zijn niet nader te determineren, er is geen aanleiding in de morfologie van deze resten om ze te identificeren als bijvoorbeeld graanresten.

Discussie

De plantaardige resten die zijn aangetroffen in dit monster wijzen op vegetatie op een open, drassige zandgrond, wellicht met hoogveenvorming. Bij de analyse van de macrobotanische resten bleken de ecologische groepen van open, voedsel- (speciaal stikstof-)rijke, natte grond en voedselrijke waterkanten en moerassen het best vertegenwoordigd. Terrestrische planten die hier zijn gevonden zijn vooral akkeronkruiden en stikstofindicatoren; de aquatische soorten wijzen echter op heel schoon, zoet, ondiep water of zelfs een tijdelijk droogvallende depressie. Het is niet met zekerheid te zeggen of de resten afkomstig zijn uit een door mensen aangelegd water, hoewel mannagras een soort is die vaak voorkomt bij pas gegraven vijvers.

Bij het water werd het vee blijkbaar niet toegelaten, hoewel er in het omliggende landschap enkele aanwijzingen zijn voor tred en bemesting. Dit wijst op antropogene activiteit. Er zal vanwege de natte ondergrond waarschijnlijk niet beweide zijn vanwege het risico op leverbot wat blijkt uit de aanwezigheid van mannagras; de beperkte hoeveelheid stikstof in de bodem en het geheel ontbreken van stikstof in het water. Hoewel er een aantal planten is die een aanwijzing kunnen zijn voor het langzaam binnendringen van stikstof, bestaat de meeste pioniervegetatie uit verlandings- en schaduwminnende planten wat wijst op een langzame opvulling van het waterlichaam en het dichtgroeien van de open plaats.

Het is niet te zeggen of de hier gevonden boekweit in de directe omgeving is verbouwd. Er zijn - behalve één zaadje van wolfskers- geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een boekweitbrandcultuur (Berendsen, 1996: 141). De boekweitdopjes kunnen ook als verpakkingsmateriaal van fragiele voorwerpen zoals keramiek hier terecht zijn gekomen (van Haaster, 2001: 3). De vondst van boekweit betekent wel dat de datering waarschijnlijk na de 15^e eeuw geplaatst kan worden. In de Belgische Kempen werden schansen met name in de 16^e en 17^e opgeworpen, de keuze voor een nat gebied om een schans op te werpen kan strategisch gemotiveerd zijn en bovendien is het makkelijker met water te omgrachten (van Haaster, 2001: 2).

Conclusie

Het landschap ten tijde van het gebruik van de schans was open, vochtig met daarin een stilstaand tot zacht stromend schoon zoetwater met wisselende waterstanden, wat overeenkomt met de aanwezigheid van een gracht. Een aantal mestindicatoren in de vorm van stikstofminnende planten en enkele tredplanten kunnen een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van vee dat daar ter plekke gegraasd of gelopen heeft en menselijke activiteit. Er zijn ook cultuurvolgers aangetroffen, maar er is niet vast te stellen of er geakkerd werd in de omgeving van de schans. Een andere antropogene indicator is de aanwezigheid van boekweit, dat als verpakkingsmateriaal of voedsel hier terecht kan zijn gekomen (van Haaster, 2001: 3).

De gevonden macrobotanische resten komen overeen met de elementen van schans en gracht in het landschap die bij de archeologische opgraving aan het licht zijn gekomen. Het drassige landschap biedt strategische voordelen en kan daarom als plek zijn gekozen om een schans op te werpen.

Literatuur

- Berendsen, H.J.A., 1996: *De vorming van het land. Inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen
- Cappers, R.T.J., 1995: A plaeoecological model for the interpretation of wild plants species in: *Vegetation history and archaeobotany* vol. 4: 249-257
- Cappers, R.T.J., Bekker, R.M. en Jans, J.E.A., 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen
- Haaster, H. van, 2001: Botanische resten uit de gracht rond de Loher Schans te Belfeld (L.) in: *Biaxiaal 105*, Zaandam
- Kalkman, C., 2003: *Planten voor dagelijks gebruik. Botanische achtergronden en toepassingen*, Utrecht
- Leenders, K.A.H.W., 1987: De boekweitektuur in historisch perspectief. *Geografisch Tijdschrift* 21 213 - 227
- Meijden, R. van der, 2005: *Heukels' Flora*, Leiden
- Tamis, W.L.M. et al., 2003: Standaardlijst van de Nederlandse flora 2003, in: Meijden, R. van der et al. (red.), 2004: *Gorteria 30-4/5*, Leiden
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch., Westra, T., 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 1

Weeda, E.J., Westra, R, Westra, Ch., Westra, T., 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 2

Weeda, E.J., Westra, R, Westra, Ch., Westra, T., 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 3

Weeda, E.J., Westra, R, Westra, Ch., Westra, T., 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* 5

Zeven, A.C. (red.), 1997: *De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD*, Wageningen

Zutendaal				
vondstnummer		M12		
spoor				
structuur				
vulling				
grondsoort		zandig		
volume in liters		1		
	eco. *	Aantal heel	Aantal fragmenten	verkoold
tak, wortel, mos	-	-	xx	
knop & knopshub	-	1	x	
houtskool	-	-	xx	
insect (Insecta) fragment	-	x		
schietmot (Trichoptera, kokerjuffer) koker	4a		2	
watervlo (Cladocera) ephippium	4a	2		
mijt	-	2		
cultuurgewassen				
<i>Fagopyrum esculentum</i> (boekweit)	-	2	1	-
wilde planten				
akkers en droge ruigten				
cf. <i>Atropa bella-donna</i> (wolfskers)	1a	1	-	-
<i>Spergula arvensis</i> (gewone spurrie)	1c	2	15 (helften)	-
<i>Chenopodium album</i> (melgzanzevoet)	1e			
gestoorde plaatsen, open vochtige-natte humusarm				
<i>Juncus inflexus</i> (zeegroene rus)	2a	1	-	-
<i>Potentilla anserine</i> (zilverschoon)	2a	-	1	-
<i>Bidens</i> sp. (tandzaad)	2b	1	-	-
<i>Persicaria hydropiper</i> (waterpeper)	2b	12	4	-
<i>Isolepis setacea</i> (borstelbies)	2c	35	-	-
zoete wateren en oevers				
<i>Lemna</i> cf. <i>gibba</i> (bultkroos)	4a	4	-	-
<i>Ranunculus aquatilis/Batrachium</i> -type (fijne waterranonkel)	4a	28	4	-
<i>Callitriche</i> sp. (sterrenkroos)	4a/c, 9a			
<i>Glyceria fluitans</i> (mannagras)	4c	5	-	-
<i>Lycopus europeaus</i> (wolfspoot)	4c	-	1	-
droge graslanden en muren				
<i>Rumex acetosella</i> (schapenzuring)	6d	8	4	-
hei, veen, schraalland, kalkmoeras				
<i>Carex</i> cf. <i>nigra</i> (zwarte zegge)	7a	26	-	-
kaalslagen, zomen, struwelen				
<i>Urtica dioica</i> (grote brandnetel)	8b	1	-	-
<i>Sphagnum</i> sp. (veenmos)	-	-	6	-
bossen				
<i>Montia fontana</i> subsp. <i>fontana</i> (bronskruid)	9a	43	9	-
diverse groepen				
Brassicaceae (kruisbloemenfamilie)		-	3	-
<i>Carex</i> sp. (zegge, tweekantig)		13	1	-
<i>Carex</i> sp. (zegge, driekantig)		3	-	-
<i>Cerastium</i> sp. (hoornbloem)		1	-	-
cf. <i>Cirsium</i> sp. (distel)		1	-	-
<i>Juncus</i> sp. (rus)		78	-	-
<i>Persicaria</i> sp. (duizendknoop)		-	1	-
Poaceae (grassenfamilie)		2	-	-
<i>Rumex</i> sp. (zuring)		2	-	-
<i>Sagina</i> sp. (vetmuur)		25	-	-
<i>Solanum</i> sp. (nachtschade)		1	-	-
indet		3	xx	2
legenda				
cf = lijkt op, fr.= fragment, sp.=species (soort)				
x = enkele, xx = tientallen				

Tabel 1: Macrobotanische resten uit monster M12, Dalerschans te Zutendaal.

Bijlage 10

Beste Glenn

Bij deze de palynologische waarderingstabel van de Dalerschans te Zutendaal. Zoals te zien is in de tabel heb ik een extra monster bekeken, daar er in eerste instantie wat onduidelijkheid was welke lagen precies bemonsterd moesten worden. Ik zal dit extra monster niet in rekening brengen.

In de tabel is te zien dat alle monsters geschikt zijn voor analyse. De monsters bevatten vooral *Alnus* (els), *Corylus* (hazelaar), *Quercus* (eik), *Tilia* (linde) en *Poaceae* (grassen). Twee van de monsters bevatten daarnaast in elk geval ook nog *Secale* (rogge), *Fagopyrum* (boekweit) en *Centaurea cyanus* (korenbloem).

Mijn advies is om alle monsters te laten analyseren. Er is tot nu toe nog erg weinig archeobotanisch onderzoek gedaan naar schansen en dit onderzoek biedt een uitstekende mogelijkheid om daar verandering in te brengen. De analyse van deze monsters zou kunnen bijdragen aan meer kennis over het gebruik en het buiten gebruik raken van de Dalerschans.

Met vriendelijke groet,
Marieke Doorenbosch

Palynoloog Stichting LAB

Bijlage 11



Rapportage pollenanalyse Dalerschans te Zutendaal



Colofon

Titel:

Rapportage pollenanalyse Dalerschans te Zutendaal

Auteur:

M. Doorenbosch

In opdracht van:

G. de Nutte, Condor Archaeological Research

©Stichting LAB, Leiden, juni 2015

Postbus 9514

2300 RA Leiden

Telefoon: 071 5277843

e-mail: info@stichtinglab.com

1. Inleiding

In 2013 heeft een opgraving plaatsgevonden van een omgracht/omwaterd schanslichaam uit de 17e-18e eeuw, de Dalerschans te Zutendaal. De schans is opgericht rond 1641 en in elk geval tot 1661 in gebruik geweest. Een deel van de schans is na ingebruikname overveend geraakt, hoogstwaarschijnlijk tijdens de Kleine IJstijd (1350-1850). Mogelijk hangt de vervening samen met een grootschalige vernatting, welke rond 1770 plaatsvond. Om meer informatie te krijgen over de vernattingsfase en de veengroei zijn monsters genomen ten behoeve van palynologisch onderzoek. Was de schans reeds buiten gebruikt toen de veenvorming begon, of is de vernatting en de daaropvolgende veenvorming de reden geweest dat men de schans heeft verlaten? In een aantal profielvullingen zijn pollenbakken geslagen, waarvan twee pollenbakken geselecteerd zijn voor palynologische analyse. De twee geselecteerde pollenbakken, M1 (profiel 1, put 5) en M12 (profiel 7, put 3) zijn genomen in de hierboven genoemde veenlaag. Uit pollenbak M12 zijn drie submonsters genomen (zie tabel 1): uit de veraarde veenlaag S1V0, uit onderliggende laag S28V0 en uit de onderste laag S28V1. Uit bak M1 is één submonster genomen, uit veenlaag S1V8, welke mogelijk overeen komt met S1V0 uit bak M12. De submonsters zijn eerst gewaardeerd en vervolgens geanalyseerd.

2. Methode palynologisch onderzoek

Elk submonster bestond uit 1 cm³ sediment. Aan elk submonster werd een tablet met *Lycopodium*-sporen toegevoegd en vervolgens zijn allen behandeld met 10% KOH, HCl, acetolyse en bromoform-ethanol (soortelijk gewicht 2.0). Identificatie van pollen heeft plaatsgevonden op basis van de determineersleutels van Beug (2004). De pollenspectra zijn berekend aan de hand van een upland boompollensom.

3. Resultaten

De resultaten van de pollenwaardering zijn weergegeven in tabel 1. Alle submonsters bleken geschikt voor analyse. De resultaten van de pollenanalyses zijn weergegeven in figuur 1a (M12) en 1b (M1). Alle pollenspectra laten hele hoge percentages *Alnus* (els) pollen zien, van ruim 150 tot ruim 250 % ten opzichte van de upland boompollensom, de meest voorkomende soort in een elzenbroekbos (Stortelder *et al.* 1999). Daarnaast komt pollen voor van een aantal varens, mossen en kruiden, zoals grassen (Poaceae), zeggen (Cyperaceae) en pollen van het hop/cannabis-type (*Humulus/cannabis*). Het upland bomenspectrum bestaat voornamelijk uit pollen van hazelaar (*Corylus*), met percentages van 40-55%, en eik (*Quercus*), met percentages van 20 tot 35%. Verder komt pollen van een aantal upland bomen voor in lage percentages, zoals berk (*Betula*), beuk (*Fagus*) en es (*Fraxinus*). Naast de elzenbroekbosvegetatie en de upland bomen komen een aantal andere kruiden voor, in lage percentages van minder dan 10%, zoals struikheide (*Calluna vulgaris*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), schapenzuring-type (*Rumex acetosa*-type), boekweit (*Fagopyrum*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*). Ook is een aantal ongeïdentificeerde graanpollen (Cerealialia) te zien en rogge (*Secale*). Het pollenspectrum van M1 laat een

soortgelijk beeld zien als de pollenspectra van M12, behalve dat het aantal kruidensoorten veel lager is bij M1.

Monster	Concentratie	Conservering	Inhoud	Geschatte ouderdom op basis van polleninhoud	Geslacht voor analyse
M1, S1V8, 30-31 cm	goed	goed	Alnus, Corylus, Quercus, Tilia, Pinus, Poaceae	niet te bepalen op basis van polleninhoud	geschikt
M12, S1V0, 3-4 cm	goed	goed	Alnus, Corylus, Quercus, Tilia, Pinus, Poaceae, Secale, Fagopyrum, Centaurea cyanus, Calluna vulgaris, monoete psilate varen-sporen, Sphagnum	Late Middeleeuwen	geschikt
M12, S28V0, 13-14 cm	goed	goed	Alnus, Corylus, Quercus, Tilia, Pinus, Poaceae, Secale, Fagopyrum, Centaurea cyanus, Calluna vulgaris, monoete psilate varen-sporen, Sphagnum	Late Middeleeuwen	geschikt
M12, S28V1, 60-61 cm	goed	goed	Alnus, Corylus, Quercus, Tilia, Pinus, Poaceae, monoete psilate varen-sporen, Sphagnum	niet te bepalen op basis van polleninhoud	geschikt

Tabel 1. Waarderingsresultaten van de pollenmonsters van Zutendaal.

4. Discussie

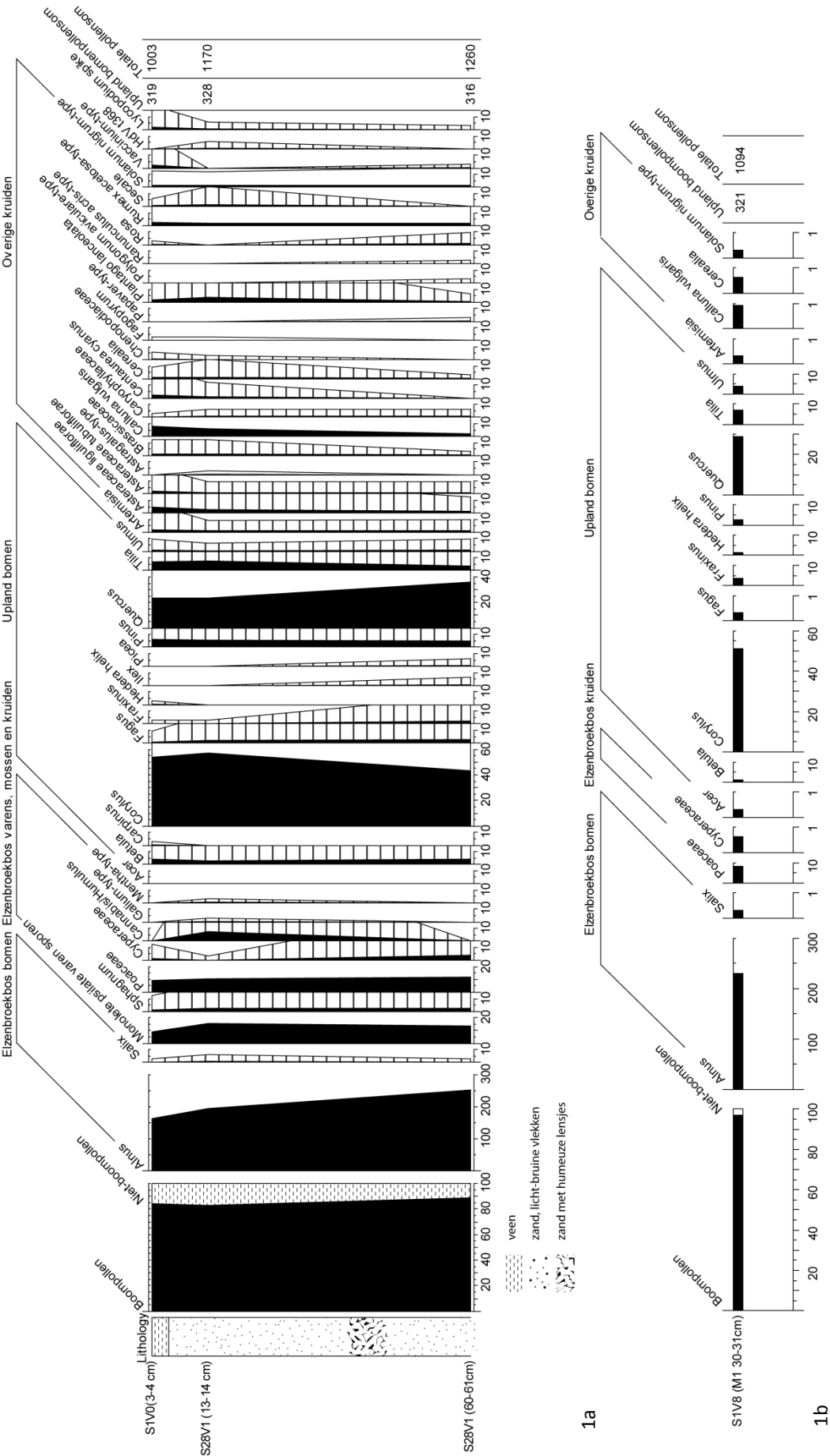
De beek-/grachtovulling en het ontstaan van het veen is niet precies gedateerd, behalve dat het na 1661 moet hebben plaatsgevonden. Tot die tijd is de schans in elk geval nog in gebruik geweest. Op basis van de pollenspectra is ook geen nauwkeurigere datering mogelijk dan de Late Middeleeuwen, gebaseerd op de aanwezigheid van rogge (*Secale*), boekweit (*Fagopyrum*) en korenbloem (*Centaurea cyanus*). Rogge werd vanaf de Romeinse Tijd op grotere schaal in Nederland geïntroduceerd (Behre 1992, RADAR 2006) en boekweit en korenbloem komen pas vanaf de Late Middeleeuwen voor (Bakels 2000, 2012). Het is dus op basis van de pollenspectra niet te bepalen wanneer de grachten precies zijn opgevuld geraakt. Wel is mogelijk iets te zeggen over de manier waarop de gracht is opgevuld. De hoge percentages *Alnus* pollen wijzen op een elzenbroekbos. Dit elzenbroekbos is te zien in alle pollenspectra. In de pollenmonsters bevonden zich vele ladders van elzenhout, wat aangeeft dat het elzenbroekbos lokaal aanwezig was. Een elzenbroekbos kan zich ontwikkelen in een milieu met een hoge grondwaterstand. Waarschijnlijk heeft het elzenbroekbos zich kunnen vestigen in de omringende beek/gracht, nadat de schans buiten

gebruik was geraakt en de gracht niet (meer) vrijgehouden werd van vegetatie. Dit gaat mogelijkwijs samen met een fase van vernatting. De beek/gracht is door de vernatting regelmatig overspoeld geraakt en als gevolg hiervan opgevuld met zand en organisch materiaal hiervan. Tegelijkertijd kon door de vernatting van het landschap een elzenbroekbos ontwikkelen, in de omliggende moerassen en ook in de (voormalige)n beek/gracht. In een latere fase is het water gestagneerd en ontwikkelde zich onder het elzenbroekbos een laagveen. De veenlaag is overdekt door antropogeen opgebracht zand, mogelijk om het gebied weer bewoonbaar te maken.

Het elzenbroekbos bestond voornamelijk uit els (*Alnus*) en wat wilg (*Salix*). Er was nauwelijks ondergroeiwas, waarschijnlijk was het bos te dicht. Mogelijk groeide er in de wat meer open plekken en aan de randen van het broekbos varens (monoete psilatae), veenmos (*Sphagnum*), riet (Poaceae) en zegge (Cyperaceae) en kwam er hop (*Humulus*-type), watermunt (*Mentha*-type) en moeraswalstro (*Galium*-type) voor (Stortelder *et al.* 1999).. Wat verderop, op de hogere en drogere delen van het landschap was eik (*Quercus*) en hazelaar (*Corylus*) te vinden. Het pollenspectrum van M1, laag S1V8, laat een soortgelijk beeld zien en het is goed mogelijk dat de veenlagen S1V0 en S1V8 dezelfde zijn. Mogelijk was het elzenbroekbos op de locatie van M1 nog dichter begroeid, met nog minder licht en ruimte voor andere soorten. Omdat het elzenbroekbos erg overheersend is in alle pollenspectra zijn nauwelijks uitspraken te doen over het landschap en landgebruik in de verdere omgeving. Het lijkt erop dat de directe omgeving zo nat was dat er voornamelijk elzenbroekbos voorkwam. Een aantal graanpollen dat in de pollenspectra is aangetroffen kan erop wijzen dat in de omgeving graan is verbouwd. Met name pollen van rogge zou hierop kunnen wijzen, omdat dit pollen goed verspreid wordt door de wind. Overige graansoorten zijn insectenbestuivers, waardoor het pollen van deze soorten vaak niet ver buiten de akkers terecht komt. Alleen bij bemonstering binnen een akker zullen deze pollenkorrels in grotere hoeveelheden gevonden worden (Bakels 2000). Het aantreffen van deze graanpollenkorrels (Cerealia) is dus niet indicatief voor een akker in de directe omgeving. Het is aannemelijk dat de pollenkorrels in de spectra terecht zijn gekomen door inspoeling.

Buiten gebruik raken van de schans

Het begin van de ontwikkeling van het elzenbroekbos (en de mogelijke vernatting) is niet terug te zien in het pollendiagram. Het is dan ook niet mogelijk om te bepalen op basis van pollendiagram of vernatting de oorzaak was van het buiten gebruik raken van de schans. Het oudste pollenmonster laat een goed ontwikkeld elzenbroekbos zien, dus het is niet waarschijnlijk dat de schans op dat moment nog in gebruik was, de gracht was al aan het dichtraken.



5. Conclusie

In de beek/gracht is (waarschijnlijk) na het buiten gebruik raken van de schans een elzenbroekbos ontstaan en de beek/gracht is opgevuld doordat er regelmatig overspoeling plaatsvond. Toen het water stagneerde vond onder het elzenbroekbos de vorming van laagveen plaats. Het is op basis van de pollenspectra niet te bepalen wat de reden was van het buiten gebruik raken van de schans en omringende beek/gracht. Mogelijk was vernatting van de omgeving de oorzaak van het verlaten van de schans. Wel lijkt duidelijk dat het elzenbroekbos zich goed heeft kunnen ontwikkelen nadat de schans buiten gebruik was geraakt.

6. Referenties

- Bakels, C.C. 2000. Pollen diagrams and prehistoric fields: the case of Bronze Age Haarlem, the Netherlands. *Review of Palaeobotany and Palynology* 109, 205-218.
- Bakels, C.C. 2012. The early history of Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) in the Netherlands. *Acta Palaeobotanica* 52(1), 25-31.
- Behre, K.-E. 1992. The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141-156.
- Beug, H.-J. 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- RADAR. 2006. Dutch Relational Archaeobotanical Database version 2006.
- Stortelder, A.H.F., Schaminée, J.H.J., Hommel, P.W.F.M. 1999. *De Vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*. Uppsala-Leiden: Opulus Press.

Bijlage 12

Sporenlijst					Provincie: Projectnr:	Limburg 13-130	Gemeente: Code:	Zutendaal ZU13SC		
Spoornr.	Vullingnr.	Werkputnr.	Vlaknr.	Profielnr.	Vorm in het vlak	Hoofdkleur	Gevlektheid	Textuur	Mediaan	Gecoupeerd J/N
1	0					donkerbruin	lichtdonkergrijs	zs1		
1	1					witgrijs	zwartbruin	zs1	MG	
1	2					witgrijs	bruinzwart	zs1	MG	
1	3									
1	4					donkerzwartbruin				
1	5					grijszwart		zs1	MG	
1	6					bruingrijswit		zs1	MG	
1	7					donkergrijsblauw	blauwzwart	zs1		
1	8					donkerbruin		ks1	MF	
1	9					lichtgrijsbruin		zs1	MG	
1	10					lichtgrijs		zs1	MG	
1	11					donkergrijsblauw		ks1	MF	
1	12					grijs	lichtgrijs	zs1	MF	
1	13					lichtgrijs gereduceerd		zs1	MG	
1	14					grijs	wit			
1	15					zwartgrijs		zs1	MF	
1	16					witgrijs		zs1	MG	
1	17					grijsbruin	groenbruinig	zs1	MG	
1	18					lichtbruingrijs	witzwart			
1	19					grijs	groenigbruin	ks1	MG	
1	20					grijs gereduceerd		zs1	MG	
1	21					witgrijs		zs1	MG	
1	22					donkerbruingrijs	bruin	ks1	MG	
1	23					grijs		zs1	MG	
1	24					grijswitbruingeel				
1	0					bruin				
2						donkerbruinzwart	grijs	zs1		
3						donkerbruin	zwart	zs1		Ja
4						donkerbruin	zwart	zs1		Ja
5	0					donkerbruinzwart	witgrijs			
5	1					geelgrijs	zwart			
6						donkerbruin	zwart	zs1		Ja
7						zwartgrijs	gevekt	zs1		Ja
8										
9										
10						donkergrijsblauw	zwart	zs1	MG	
11						bruin				
12						geelgrijsbruin				
13						witgrijs		zs1	MG	
14						donkerbruinzwart		ks1		
15						bruin	witgeel	ks1	MF	Ja
16						grijswit	zwartbruin	ks1	MF	Ja
17						donkergrijsbruin	zwartwit	ks1	MF	
18						bruingrijs		zs1	MF	
19						donkerbruingrijs	zwart	zs1	MF	
20						donkerbruinzwart		ks1		
21				dwarsprofiel 1		lichtgrijsgeel		zs1	MG	
22						grijsbruin	blauwig	zs1	MF	
23						bruin				
24						bruin				
25						bruin				
26						bruin				
27						bruin				
28	0					zwartgrijswit	gevekt	zs1		
28	1					zwart	witgrijs			
28	2					zwart				
28	3					grijs gereduceerd		zs1	MG	
1000						zwartbruin		zs1	MF	
1001						donkerbruingrijs	sterk gevlekt	zs1	MF	
2000						donkerbruingrijs	zwart	zs1	MG	
5000						donkerbruin	zwartbruin			
5001						zwartbruin		zs1	MF	
6000						witgrijs		zs1	MF	
6001						witgrijs		zs1	MF	
7000						donkerbruin		zs1	MF	
7001				dwarsprofiel 2		geelgrijs	bruin	ks1	MG	
8000						lichtbruingeel		zs1	MF	
9000	0					geeloranje	lichtgrijs	zs1	G	
9000	1					zwartbruin	geel	zs1		
9000	2									
9002						bruingroenig		zs1	MG	
9003						grijsbruin		zs1	MF	
9004						beigebruin		zs1	MG	
9005						grijs gereduceerd	lichtbruin	zs1	MG	
9006						geelgrijs	zwartbruin	zs1	MF	
9007										
9008						groeniggrijs		zs1	MG	
9995						beigebruin	zwart	zs1	MF	
9995										
9996						bruingeelgrijs		zs1	MF	
9997						lichtbruin	donkerbruin	zs1	MF	
9998						geelbruin		zs1	G	
9999						grijsbruin	zwartwit	ks1	MF	

Opmerkingen
humeus; wellicht ook verschillende interne fases/vulingen, plantenresten, venig
gelamineerd, grind1, fluviatiel
plantenresten
zeer los, groene bladeren
humeus, organisch, grind1
gelamineerd en wolkig, h1, grind1, fluviatiel
humeus
humeus, veen, erosief geweest want scherp begrensd
gelamineerd, grind1, h1, fluviatiel, nabij midden van de vonder mogelijk oorzakelijk verband
grind1, h1, gelamineerd; nabij begin richting schanslichaam mogelijk oorzakelijk verband
humeus, plantenresten, fluviatiel, laag onder vonder wellicht moest dit niveau overbrugd worden
zwart gelamineerd, h1
zwak gelamineerd, h1
gelamineerd en gevlekt, h1
gelamineerd
grind1
grind2, humeus
h1
grillig gelamineerd wijst op een zeker debiet
humusvlekken
humuslaagjes
gewolkt
grind1, grindig lensje
h1, gelamineerd en gewolkt
grind3
h1
h1
g1
h1, zandig, scherp begrensd met S1v8, plantenresten, grind1
rode gloed, plantenresten
grind2, boskiezel
h1 fibers, spoellaagjes
h2, veraard veen
h1
h1
h1
h1
h1
h1, venig
humeuze bandjes, scherp begrensd
houten balk
houten paal
houten paal
hout
hout
organisch, zandig
gelamineerd, organisch
organisch
zandige lens
h1
grind1
grind1, plantenresten, h2
h1, organisch
humeus, voorkeur fluviatiele oorsprong want scherpe overgang
plantenresten
voorkeur fluviatiele oorspron want scherpe overgang
plantenresten, h-fibers
plantenresten, mogelijk eerder fluviatiel dan eolische oorsprong
plantenresten
grind, keien
grind1, humeus
grind 1, wellicht laag gevormd door verrotte bladeren en takken?
gereduceerd, plantenresten
humeuze vlekken, het zand is eolisch van oorsprong
grind2
h1
grijze schijn is wellicht afkomstig van podzolrestanten
h1, weinig en organisch; gracht regelmatig uitgeslibd en opgebracht
h1, grind2, baksteenpuin

Interpretatie
beek-/grachtvulling
begrensd een gracht/beekfase
beek-/grachtvulling of mogelijk hier te diep afgegraven en is een fluviatiele C-horizont
recente beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
overgang beek-/grachtvulling met C-horizont
beek-/grachtvulling nabij oever
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling die het oude Maasterras erodeerde
beek-/grachtvulling die het oude oppervlakkige Maasterras herwerkte
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
beek-/grachtvulling
veraard veen, schanslichaam deels overveen gedurende Kleine IJstijd?
kuil met stenen?
spoor?
spoor?
schanslichaam?/Wallichaam?/Spoor?
schanslichaam?/Wallichaam?/Spoor?
paalkuilspoor?
standgreppeltje?
relatief grote natuursteen
relatief grote natuursteen
beek-/grachtvulling of ophoogpakket?. Mogelijk natuurlijke beek op zijn breedst en het diepst
veraard veen
brugdek
relatief recente ontwateringsgreppel
ontwateringsgreppel
greppel?
greppel?
ontwateringsgreppels/rabatten
ontwateringsgreppel maar eerder verlengde huidige gracht
spoor?
greppel in een walfase of ophoogfase van wal?
spoor?
spoor? Of onderkant beek-/grachtvulling?
vonder
vonder
iets met vonder?
iets met vonder?
iets met vonder?
in- en overspoelde gegraven gracht
in- en overspoelde gegraven gracht
in- en overspoelde gegraven gracht
in- en overspoelde gegraven gracht
bouwvoor
ophoogpakket tussen S1000 en S1v0 om te ontwateren?
maaiveld en/of beek-/grachtvulling
oude Ah-horizont
variante oude Ah-horizont?
E-horizont
variante E-horizont?
B-horizont
variante B- en/of B/C-horizont mogelijk omwille van waterwerking?
B/C-horizont
opgebrachte wegverharding nabij vonderbrug
opgebrachte wegverharding nabij vonderbrug; mogelijk ingetrapt
opgebrachte wegverharding nabij vonderbrug
recente natte Ah-horizont?
C-horizont (eolisch/fluviatiel?)
variante op C-horizont? Of nog B-horizont?
fluviatiele C-horizont
ophoogpakket na verlating schans; om het gebied droog te houden daarom is overvening bruusk gestopt en vertoont het een strakke grens
overgang E/B/BC en C-horizont; onduidelijk omwille van nat milieu
fluviatiele C-horizont, mogelijk oud Maasterras
ophoogpakket; wallichaam?
boomval
ophoogpakket; wallichaam?
ophoogpakket; wallichaam?
recente beek-/grachtvulling
verstoring of iets met de schans?

Bijlage 13

Monsterlijst				Provincie:	Limburg	Gemeente:	Zutendaal	Plaats, Toponiem:			
				Projectnr:	13-130	Code:	ZU13SC	Dalerschans aan de Daalstraat			
Nummer	Werkput	Vlak	Profiel	Spoor	Verzamelwijze	Tekening	Datum	Inhoud	Opmerking	Persoon	Onderzoek
M001	1		dwarsprofiel 1	1v7, 1v8 en 10	pollenbak		4/10/2013	S1v8	venige laag	GDN	pollen; mogelijk na de gebruikname van schans
M002	1		dwarsprofiel 1	1v8	bulkmonster		7/10/2013	S1v8	venige laag	RS	pollen; mogelijk na de gebruikname van schans
M003	1			23	bemonsterd		8/10/2013		elfenbank/tondelzwam op vonder	GDN	analyse welke paddenstoel
M004	1	1	dwarsprofiel 12.2	1v11/=22?	bulkmonster		8/10/2013		laag onder/nabij vonder	RS	pollen; opslibbing tijdens en na gebruikname schans
M005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
M006	1		dwarsprofiel 3	1v1	bulkmonster		8/10/2013	S1v1		RR	pollen
M007	2	1	dwarsprofiel brug	12			16/10/2013		houten staander	GDN	houtsoort en dendro
M008	2	1	dwarsprofielbrug 2	12			16/10/2013		houten staander	GDN	houtsoort en dendro
M009	2	2		12	bulkmonster		10/10/2013		vlechtwerk	RS	houtsoort
M010	2	3		12	bemonsterd		10/10/2013		kleine paaltjes ivm brugconstructie	RS	houtsoort
M011	3		dwarsprofiel 7	9006, 1v0?, 28v1 en 28v3	pollenbak		10/10/2013	S1v0?, S28v1 en S28v3	grachtvulling overdekt met veenlaag	GDN	
M012	3		dwarsprofiel 7	9006, 1v0?, 28v0 en 28v1	pollenbak		10/10/2013	S1v0?, S28v0 en S28v1	grachtvulling overdekt met veenlaag	GDN	pollen; opslibbing tijdens en na gebruikname schans
M013	3		dwarsprofiel 7	28v0, 28v1 en S28v3	pollenbak		10/10/2013	28v0, 28v1 en S28v3	grachtvulling	GDN	pollen; opslibbing tijdens en na gebruikname schans
M014	3		dwarsprofiel 7	1v0	bulkmonster		10/10/2013	S1v0?	veraard veen	GDN	C14 en pollen
M015	1	2		23	bemonsters		16/10/2013		vonder	GDN	houtsoort en dendro

Bijlage 14

Fotonummer	Werkput	Vlak	Spoor	Profiel	Opmerking	Datum	Fotograaf
1	1	1	2000	132		30/09/2013	GDN
2	1	1	2			30/09/2013	GDN
3	1	1	3			30/09/2013	GDN
4	1	1	4			30/09/2013	GDN
5	1	1	6			30/09/2013	GDN
6	1	1	1v1 en 9000		overgang tss S1v1 en S9000	30/09/2013	GDN
7	1	1	141			30/09/2013	GDN
8	1	1	9001	111	S9001 mogelijk opgebracht op natuurlijke beekloop of toch natuurlijk en oud	30/09/2013	GDN
9	1	1		131	onder S9002 ligt wit zand dat scherp begrensd is met S9002; mogelijk is S9200 verstoord?	30/09/2013	GDN
10	1	1	2000	132	S2000 is omgezette E-/B-/BC- en C-horizont	30/09/2013	GDN
11	2	1	2000?	231	natuurlijk bodemprofiel	31/09/2013	GDN
12	2	1				1/10/2013	GDN
13	2	1		241		1/10/2013	GDN
14	2	1	1v1 en 9003	242		1/10/2013	GDN
15	2	1	8000	243		1/10/2013	GDN
16	2	1	8000	244		1/10/2013	GDN
17	2	1	13	221		1/10/2013	GDN
18	2	1	1v0	222		1/10/2013	GDN
19	1	1	15 en 16			2/10/2013	RS
20	1	1	7		is zeer oppervlakkig waarschijnlijk gewoon deel van onderliggende spoor/laag	2/10/2013	RS
21	1	1	6			2/10/2013	RS
22	1	1	4			2/10/2013	RS
23	1	1	3			2/10/2013	RS
24	3	1			vlakfoto	2/10/2013	RS
25	3	1	7000	331		2/10/2013	GDN
26	3	1	1v0	322		2/10/2013	GDN
27	3	1	1001	333		2/10/2013	GDN
28	3	1	1v0	311		2/10/2013	GDN
29	3	1		312		2/10/2013	GDN
30	2	1	1v1	313		2/10/2013	GDN
31	3	1	9003	314		2/10/2013	GDN
32	1	1			uitbreiding 111	3/10/2013	GDN
33	1	1			uitbreiding 112	3/10/2013	GDN
34	1	1			uitbreiding 131	3/10/2013	GDN
35	1	1			uitbreiding 132	3/10/2013	GDN
36	1	1			uitbreiding 133	3/10/2013	GDN
37	2	1			uitbreiding 221	3/10/2013	GDN
38	2	1			uitbreiding 222	3/10/2013	GDN
39	2	1			uitbreiding 223	3/10/2013	GDN
40	2	1			uitbreiding 224	3/10/2013	GDN
41	2	1			uitbreiding 225	3/10/2013	GDN
42	2	1			uitbreiding 226	3/10/2013	GDN
43	3	1			uitbreiding 331	3/10/2013	GDN
44	3	1			uitbreiding 332	3/10/2013	GDN
45	2	1			uitbreiding 227	3/10/2013	GDN
46	1	1		1	dwarsprofiel	4/10/2013	GDN
47	1	1	22	1	dwarsprofiel	4/10/2013	GDN
48	1	1		12.4	dwarsprofiel	7/10/2013	RS
49	1	1		12.2	dwarsprofiel	7/10/2013	RS
50	1	1		12.3	dwarsprofiel	7/10/2013	RR
51	1	2	23		halve boomstam uit 2 delen; wellicht een vonder	7/10/2013	RR
52	1	2	24		houten balk	7/10/2013	RR
53	1	1		2	dwarsprofiel	7/10/2013	GDN
54	1	2		3	dwarsprofiel	8/10/2013	RR
55	2		12	brug 1	profiel brug 1	8/10/2013	RS
56	1	2			77,50m + TAW	8/10/2013	WVDC
57	2	1		4	dwarsprofiel	8/10/2013	RS
58	2	1		5	dwarsprofiel	8/10/2013	RS
59	3	1		7	dwarsprofiel	9/10/2013	GDN
60	3	1		8	dwarsprofiel	9/10/2013	GDN
61	2	1		6	dwarsprofiel	9/10/2013	GDN
62	2	1	12	brug 2	profiel brug 2	9/10/2013	GDN
63	2	2	12		brugvlak	9/10/2013	RR
64	2	3	12		brugvlak; ter hoogte van te plaatsen riolering	10/10/2013	GDN
65	2	3	12		M8	10/10/2013	GDN
66	3			7	opkuis dwarsprofiel voor bemonstering (M11, M12, M13 en M14) omwille van wateroverlast	10/10/2013	GDN
67	2	2			vlakfoto	18/10/2013	GDN
68	2	3	12		M7	16/10/2013	GDN

Bijlage 15

