

# **Dordrecht, Haaswijkweg**

**rapport 415**

# **Fysisch geografisch onderzoek Dordrecht Haaswijkweg-west**

Geologische opbouw van de ondiepe ondergrond, mollusken onderzoek en datering van de rivier de Dubbel

**F.S. Zuidhoff**

*Met een bijdrage van:*

W.J. Kuijper Faculteit Archeologie van de Universiteit Leiden

D.G. van Smeerdijk BIAX *Consult*



## Colofon

ADC Rapport 415

Fysische geografisch onderzoek Dordrecht Haaswijkweg-west  
Geologische opbouw van de ondiepe ondergrond, molluskenonderzoek en datering van de rivier de Dubbel.

Auteur: F.S. Zuidhoff,

Met bijdragen van: W.J. Kuijper Faculteit Archeologie van de Universiteit Leiden  
D.G. van Smeerdijk BIAX *Consult*

In opdracht van: gemeente Dordrecht

Foto's en tekeningen: ADC-ArcheoProjecten, tenzij anders vermeld

© ADC-ArcheoProjecten, Amersfoort, januari 2006

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

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



Autorisatie:  
dr. E. Lohof

ISBN 90-5874-42-13

ADC-ArcheoProjecten  
Tel 033-299 81 81  
Postbus 1513  
3800 BM Amersfoort  
Fax 033-299 81 80  
Email [info@archeologie.nl](mailto:info@archeologie.nl)

## Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Onderzoeksopdracht	5
3	Inkadering	5
4	Veldwerk	7
5	Monsteranalyses mollusken W.J. Kuiper	7
6	Interpretatie	8
7	Vervolgonderzoek: datering van de Dubbel	8
7.1	Inleiding	8
7.2	Methode	9
7.3	Monsters voor <sup>14</sup> C-AMS datering	10
7.4	Resultaten	10
8	Conclusie	11
	Literatuur	12
	Lijst van afbeeldingen en tabellen	12
	Bijlage 1 Dieren- en plantenresten in enkele boommonsters	15
	Bijlage 2 Boorgegevens	16

---

#### ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET ONDERZOEKSGEBIED

---

<i>Provincie:</i>	Zuid-Holland
<i>Gemeente:</i>	Dordrecht
<i>Plaats:</i>	Dordrecht
<i>Toponiem:</i>	Haaswijkweg-west
<i>Kaartblad:</i>	44W
<i>Coördinaten:</i>	107515-423880/108055-423539
<i>Bevoegd gezag:</i>	Gemeente Dordrecht
<i>Deskundige namens het bevoegd gezag:</i>	M. Spanjer
<i>ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer (CIS-code):</i>	15834
<i>ADC-projectcode:</i>	4072100
<i>Periode van uitvoering:</i>	April-augustus 2005
<i>Beheer en plaats documentatie:</i>	Gemeente Dordrecht

---



## 1 Inleiding

Aan Haaswijkweg-west te Dordrecht (afb. 1) wordt een bergbezinkbassin geplaatst en een riolering aangelegd. In de bebouwde kom van Dordrecht bestaan slechts beperkt mogelijkheden om waarnemingen te doen naar het ontstaan van het natuurlijk landschap en eventuele sporen van bewoning daarin. De aanleg van dit bergbezinkbassin en de riolering is zo'n mogelijkheid. Om deze reden heeft de gemeentelijk archeoloog geadviseerd booronderzoek te doen op de locatie van de verstoringen. In opdracht van gemeente Dordrecht is op 11, 13 en 14 april 2005 dit booronderzoek uitgevoerd. Daarnaast is meerwerk uitgevoerd: het nemen van monsters voor de datering van de rivier de Dubbel. Dit is uitgevoerd op 22 augustus 2005.

## 2 Onderzoeksopdracht

Doel van het onderzoek is het nader bepalen van de geologische opbouw van het gebied. De volgende onderzoeksvragen zijn van belang:

- Bevinden zich nog sporen van de St. Elizabethsvloed uit 1421 (een dunne zwakzandige brakwaterafzetting met zoutwaterschelpjes) in het gebied?
- Bevinden zich afzettingen van de Dubbel in het gebied (een dun kleilaagje op het veen waarop in de Middeleeuwen akkerbouw mogelijk was)?
- Indien deze afzettingen niet aanwezig zijn: hoe groot was de invloed van de overstromingen in 1421 in dit gebied?

## 3 Inkadering

### *Riviertypen*

In het rivierengebied worden drie verschillende riviertypen onderscheiden: vlechtend, anastomoserend en meanderend. Een vlechtend riviersysteem wordt gekenmerkt door een stelsel van brede, ondiepe beddingen die zich splitsen en weer bij elkaar komen. Een anastomoserend riviersysteem bestaat uit verscheidene onderling verbonden geulen die komgebieden omsluiten. De individuele geulen van een anastomoserend riviersysteem kunnen, recht, meanderend en vlechtend zijn. Veelal bestaan anastomoserende riviersystemen uit rechte geulen. Dergelijke geulen zijn in het algemeen relatief diep en smal. Een meanderend systeem heeft slechts één min of meer kronkelende rivierbedding. Verschil tussen een meanderende geul en een rechte geul wordt gedefinieerd door middel van de sinuïteitsindex. Dit is de afstand langs de geul gedeeld door de afstand langs het midden van de stroomrug. Wanneer deze index lager is dan 1,3 wordt de geul recht genoemd, boven deze waarde is sprake van een meanderende geul. Gedurende het hele Holoceen was sprake van een anastomoserend rivierstelsel in de Rijn-Maas delta, waarbij de individuele geulen meanderend of recht waren.<sup>1</sup> In de rivierbedding van een meanderende rivier is de stroomsnelheid niet overal gelijk. De stroomsnelheid is laag in de binnenbocht en hoog in de buitenbocht van de rivierbedding. Hierdoor wordt sediment afgezet in de binnenbocht, terwijl in de buitenbocht erosie van de oever plaatsvindt. Als gevolg van deze erosie en sedimentatie zal de loop van de rivier langzaam stroomafwaarts en naar buiten verschuiven. Deze verplaatsing van de rivierloop is echter geen gelijkmatig proces, maar verloopt in de praktijk vaak schoksgewijs, waardoor in de binnenbocht sikkelvormige zandbanken (kronkelwaardruggen) ontstaan die van elkaar gescheiden worden door kronkelwaardgeulen. Dit samenstel van kronkelwaardruggen en -geulen wordt aangeduid met de term kronkelwaard. In tegenstelling tot meanderende geulen verplaatsen rechte geulen zich nauwelijks door erosie van de oevers. In het onderzoeksgebied bestaat de ondergrond in de komgebied voornamelijk uit veen dat niet makkelijk erodeerbaar is. De 'meandergordels' van de rivier zijn hierdoor vaak smal.

### *Processen*

De waterstand in de rivier varieert door het jaar heen. Gedurende perioden van hoogwater treedt de rivier regelmatig buiten haar oevers en veroorzaakt overstromingen. Wanneer de rivier de rivierbedding overstroomt blijft de stroomsnelheid in de bedding relatief hoog en wordt grof sediment

<sup>1</sup> Makaske 1998



getransporteerd. Dit sediment blijft in de rivierbedding. Het fijnere sediment wordt daarentegen door het turbulente water in suspensie gebracht en naar het ondergelopen gebied gevoerd. In dit gebied neemt de stroomsnelheid van het water snel af als gevolg van de geringe diepte en de aanwezigheid van vegetatie. Het grofste sediment (sterk siltige tot sterk zandige klei) wordt afgezet vlak naast de bedding, op de oevers van de rivier, waar zich een oeverwal ontwikkelt. Deze oeverwal wordt bij elke overstroming verder opgehoogd en vormt een langgerekte rug in het landschap. Het fijnere sediment (zwak tot matig siltige klei) wordt verder de riviervlakte in getransporteerd. De laaggelegen riviervlakte achter de oeverwallen is het komgebied van de rivier. Als het waterpeil in de rivier zakt wordt het water in deze vlakte door de droogvallende oeverwallen van de rivier afgesneden. In dit stagnerende water kan het fijne sediment uiteindelijk bezinken. De laagste delen van het komgebied zijn zeer nat, ook in perioden dat er geen overstromingen optreden. Op deze plaatsen kan veenvorming gaan optreden.

Tijdens perioden van hoogwater stroomt het water via de laagste delen van de oeverwal het komgebied in. Het kan gebeuren dat op deze plaats door erosie een geul ontstaat. Deze geulen, crevassegeulen genoemd, kunnen enkele tientallen meters breed zijn, zich via een onregelmatig patroon vertakken en lopen dood in het komgebied. In en langs de crevassegeulen wordt sediment afgezet, de zogenaamde crevasse-afzettingen. In sommige gevallen groeien crevassegeulen uit tot hoofdgeulen die zich stroomafwaarts weer aansluiten bij de bestaande geul. In dat geval wordt gesproken van een stroomgordelverlegging of avulsie.

Als een stroomgordelverlegging (avulsie) plaatsvindt, verliest de rivierarm stroomafwaarts zijn watervoerende functie. De afgesneden of verlaten rivierbedding, de restgeul, wordt grotendeels opgevuld en is veel smaller dan de oorspronkelijke rivierbedding. In de overgebleven laagte staat meestal wel water, maar deze slijt geleidelijk aan dicht. Een restgeul blijft meestal als een langgerekte depressie in het landschap zichtbaar. De oeverwallen van een verlaten rivierarm blijven daarentegen herkenbaar als ruggen in het landschap. In het gebied rondom de verlaten rivierarm neemt de hevigheid van de overstromingen af. De waterhuishouding kan dusdanig veranderen dat zich een "permanent" vegetatiedek ontwikkelt en zich in de onderliggende sedimenten een bodem begint te vormen.

Vanaf het moment dat een rivier zich bovenstrooms heeft verlegd, ontvangt het gebied benedenstrooms nauwelijks meer sediment en kan zich een min of meer permanent vegetatiedek ontwikkelen. In de komgebieden ontwikkelen zich zogenaamde aquatische bodems terwijl op de stroomrug terrestrische bodems tot ontwikkeling kunnen komen.<sup>2</sup>

Tijdens de ontwikkeling van een bodem vinden verschillende processen plaats, die van belang zijn voor archeologisch en geologisch onderzoek. Als gevolg van bioturbatie (vermenging van bodemmateriaal door mirco-organismen, woedieren, etc.) verdwijnt in de loop der tijd de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid. Daarnaast vinden een aantal onomkeerbare bodemchemische veranderingen plaats, zoals verlaging van de zuurgraad, uit- en inspoelen van metalen waaronder ijzer en mangaan, inspoeling van organische stof, etc. Hierdoor ontwikkelt zich een vegetatiehorizont. De dikte van de ontwikkelde vegetatiehorizont is onder andere afhankelijk van vegetatietype, ondergrond, tijdsduur en sedimentatiesnelheid. Wanneer door hernieuwde sedimentatie een einde komt aan de bodemontwikkeling blijft de ontwikkelde bodemhorizont in een dwarsdoorsnede zichtbaar als een donker(blauw)grijze laag. Deze laag wordt ook wel vegetatiehorizont of laklaag genoemd.

### *De Dubbel*

De Dubbel is de stroomgordel van een voormalige rivier. Zowel de ligging, de breedte en sinuositeit van de meandergordel is slechts globaal bekend.<sup>3</sup> Hierdoor kan niet gedefinieerd worden of de rivier een rechte of meanderende geul heeft gehad. Waarschijnlijk is de meandergordel smal als gevolg van het moeilijk erodeerbare veen waar de rivier zich in heeft ingesneden. Voor de ontwikkeling van Dordrecht is de Dubbel echter van groot belang geweest. Deze rivier heeft oorspronkelijk de benedenloop van het Oude Maasje gevormd. Tussen 1230 en 1270 AD is het Oude Maasje afgedamd waardoor de Dubbel en het Oude Maasje geen water

<sup>2</sup> Steenbeek 1990

<sup>3</sup> Berendsen & Stouthamer, 2001 en De Grooth, 1996



meer ontvingen uit de Maas.<sup>4</sup> Desondanks bleef de restgeul van de Dubbel nog enige tijd watervoerend. Pas tussen 1320 en 1405 AD was de restgeul volledig opgevuld.<sup>5</sup> De beginfase van de Dubbel wordt geschat rond 275 AD.<sup>6</sup> De eindfase wordt geschat in de eerste helft van de 12<sup>e</sup> eeuw AD. De Dubbel heeft een dun kleidek afgezet op het veen in het komgebied. In de top van dit kleidek is een verkoolde graankorrel aangetroffen. Deze graankorrel dateert rond 1070 AD.<sup>7</sup> Op basis van de context en de aanwezigheid van de graankorrel wordt ervan uitgegaan dat op deze kleilaag landbouw heeft plaatsgevonden in deze periode.<sup>8</sup> Deze kleilaag van de Dubbel is afgedekt door een sedimenten die door de Merwede zijn afgezet, hierdoor zijn de eventuele archeologische resten goed bewaard gebleven.

Tijdens de St. Elizabethsvloed van 1421-1424 zijn delen van dit oude oppervlak geërodeerd. Op het geërodeerde oppervlak zijn zandige afzettingen gevormd. Dit zijn in het algemeen brakwaterafzettingen die worden gekenmerkt door het voorkomen van veel jonge exemplaren van zoutwater en brakwater mollusken. Deze zandige afzettingen worden afgedekt door een dik pakket afzettingen die zijn gevormd vanuit de Merwede en die ook wel worden aangeduid als het Merwededek. In deze afzettingen worden overwegend zoetwatermollusken aangetroffen.<sup>9</sup>

## 4 Veldwerk

De lengte van het te verstoren gebied besloeg 625 m. De boringen zijn in één raai om de 25 meter geplaatst tot een diepte van 300 cm – mv (afb. 2). Elke vijfde boring is tot een diepte van 500 cm – mv gezet. In totaal zijn 29 boringen gezet: 18 boringen tot een diepte van 300 cm – mv, 6 boringen tot een diepte van 500 cm – mv, 2 boringen zijn gestaakt vanwege grote hoeveelheden puin en 3 boringen zijn extra gezet voor monsternamen ten behoeve van schelpenanalyse en eventuele <sup>14</sup>C dateringen. In het westen van het profiel bestaat de basis van de ondergrond uit zwak tot sterk humeuze, kalkloze matig tot sterk siltige klei (Ks2-3) met een dikte van minimaal 250 cm (afb. 3). Op dit kleipakket ligt een circa 50 cm dikke laag sterk kleiig tot mineraalarm veen. In het oosten van het profiel ontbreekt de humeuze klei onder het veen en bestaat de ondergrond uit mineraalarm veen op een diepte van circa 170 tot 500 cm – maaiveld. Zowel in het kleiige als het mineraalarme veen zijn veel houtresten gevonden. Het veen is daarom aangemerkt als bosveen. Het veenpakket is in een groot deel van het profiel (boring 2 t/m 7 en 23) afgedekt door een laag zwak tot matig humeuze, zwak siltige klei (Ks2). Dit kleipakket is erosief afgedekt met een 20 tot 30 cm dik kalkrijk zeer fijn, zwak siltig zand. In de boringen waar het dunne kleilaagje op het veen niet aanwezig was is het veen erosief afgedekt met zand. Het zandpakket is hier ook dikker: 50 tot 150 cm. Het zandpakket is sterk gelamineerd, waarbij de laagjes tussen het zand bestonden uit kalkrijke uiterst siltige klei. Boven het zandpakket bevindt zich tot onder de bouwvoor een pakket matig zandige en uiterst siltige klei. In de onderste 30 tot 50 cm van dit pakket bevinden zich kleine afgeronde stukjes baksteen en grovere zandkorrels. De versterking van de bovengrond reikt tot circa 80 cm –mv. In boring 21 is op een diepte van 90 tot 120 cm – mv een fragment roodbakkerd aardewerk gevonden dat dateert tussen 1400 en 1600 AD (det. S. Oskamp).

De ondergrond is bijzonder rijk aan mollusken. De mollusken bestaan voor het overgrote deel uit jonge exemplaren in situ. Deze mollusken zijn bijzonder informatief ten aanzien van het afzettingsmilieu, de saliniteit en de stroomsnelheid. Om deze reden zijn 6 monsters gestoken en ter analyse aangeboden aan het ecologisch laboratorium van de Faculteit Archeologie van de Universiteit Leiden. Zowel van het pakket zand dat op het veen is gelegen als van het daarboven liggende sediment zijn monsters genomen.

## 5 Monsteranalyses mollusken W.J. Kuiper

Van zes kleine hoeveelheden sediment is een analyse uitgevoerd op schelpen (en andere dierresten) en plantenresten (afb. 3). Voor een goede analyse zijn de monstertjes nogal klein.

<sup>4</sup> Fockema Andrea, 1950 en Ramaer, 1899 in Weerts et al., 2003

<sup>5</sup> Weerts et al., 2003

<sup>6</sup> 1760 ± 60 UtC-1604 dit is de beginfasedatering van de Maas die mogelijk gelijk is aan de beginfase van het Oude Maasje (Berendsen & Stouthamer, 2001)

<sup>7</sup> 915 ± 30 UtC-12167 Weerts et al., 2003.

<sup>8</sup> Weerts et al., 2003

<sup>9</sup> Cleveringa et al., 2003





Vooral boring 9 en 27 leverden slechts enkele cm<sup>3</sup> sediment op. In boring 27 was dit in en aan een doublet van een grote zoetwatermossel gehecht. Toch geven deze boommonsters een indicatie over het afzettingmilieu (bijlage 1).

In alle gevallen hebben we te maken met een schelpenfauna uit zoet water. De zoetwaterneriet en de riviererwtmossel leven in stromend water, dus het sediment van boring 26 (150 – 160 cm en 180 – 185 cm) en boring 27 (150 cm) zal in of langs een rivier of grote kreek zijn afgezet. Het materiaal van boring 9 (225 cm) en boring 26 (185 – 190 cm) kan zeer goed onder dezelfde omstandigheden als de andere monsters zijn afgezet. In de monsters zien we een geringe mariene invloed door de aanwezigheid van foraminiferen en stekeltjes van zeeklitten. Deze zeer lichte voorwerpen kunnen met de stroming landinwaarts getransporteerd worden tot in het zoetwatergetijdengebied. Een andere mogelijkheid is dat ze uit een voorgaande periode stammen en dus verspoeld zijn uit onderliggende afzettingen.

Plantenresten zijn zeer gering in aantal. Het betreft o.a. enkele verspoelde zaden. Kransblad en fonteinkruid kunnen echter goed in de nabijheid gegroeid hebben. Mogelijk groeiden deze waterplanten in rustige delen langs de rivier.

Het materiaal van boring 21: 100 – 120 cm wijkt iets af. Enkele schelpjes zien er minder oud uit. Ook is er, alleen in dit monster, enige bijmenging van iets fijn grind, een stukje 'kool', iets fijn (baksteen?)gruis en enkele recente worteltjes.

## 6 Interpretatie

Het onderste pakket humeuze klei en veen betreft een pakket komafzettingen dat wordt gerekend tot het Hollandveen van de Formatie van Nieuwkoop. Het kleipakket in het westen van het gebied is afkomstig van de stroomgordel van de Uitwijk die ten noordwesten van het onderzoeksgebied in de diepere ondergrond aanwezig is.<sup>10</sup> Het dunne humeuze kleipakket op het veen zijn de komafzettingen van de Dubbel. In een groot deel van het onderzoeksgebied zijn deze afzettingen volledig geërodeerd tijdens de St. Elizabethsvloed. Hierbij zijn zandige afzettingen vanuit de Merwede afgezet. Deze afzettingen worden geïnterpreteerd als beddingafzettingen die worden gerekend tot de Formatie van Echteld. Het pakket boven het zand betreft eveneens beddingafzettingen. Deze afzettingen zijn gevormd in een relatief ondiep water (max. 2 meter) met een lage stroomsnelheid. Waarschijnlijk is sprake van een brede riviervlakte in een estuarium waarin slechts enkele diepe geulen zoals de Merwede zijn uitgesleten. De afzettingen worden gerekend tot de Formatie van Echteld. Waarschijnlijk zijn deze afzettingen ontstaan ten gevolge van de dijkdoorbraak bij Werkendam in 1422 AD en het achterwege blijven van herstelwerkzaamheden. De baksteenfragmenten en grovere zandkorrels zijn duidelijke kenmerken van dijkdoorbraakafzettingen ofwel overslaggronden. Ook het fragment aardewerk is waarschijnlijk meegekomen met sediment van een dijkdoorbraak.

## 7 Vervolgonderzoek: datering van de Dubbel

Met een bijdrage van Dirk. G van Smeerdijk

### 7.1 Inleiding

Voor de ontwikkeling van Dordrecht is de Dubbel van groot belang geweest. Er bestaat echter geen datering van de beginfase van deze rivier. Een poging van TNO-NITG om de beginfase te dateren resulteerde in een veel te lage ouderdom.<sup>11</sup> De beginfase van de Dubbel kan worden vastgesteld door de top van de veenlaag direct onder de kleilaag te dateren. De dunne kleilaag die afgezet is door de rivier de Dubbel op het veenpakket is tijdens dit onderzoek in acht boringen aangetroffen. Naar aanleiding van deze resultaten zijn tijdens een vervolgonderzoek twee monsterbakken geslagen tijdens de aanleg van de riolering.

<sup>10</sup> De Grooth, 1996 en Thanos en Schiltmans, 2002

<sup>11</sup> Weerts et al. 2003.



## 7.2 Methode

Hieronder volgt een korte beschrijving van de monsterbak uit de locatie Haaswijkweg-west in Dordrecht.

### monsterbak (30 x 5 x 5 cm)

bovenkant bak: 30 = 2,41 m -NAP

onderkant bak: 0 = 2,71 m -NAP

30 - 19 cm:	klei, grijs; af en toe stukje veen en stukje hout Grens op 19 cm zeer vaag
19 - 17 cm:	klei, grijs; humeus, af en toe zwarte stukjes (veen/hout?) Grens op 17 cm vaag
17 - 12 cm:	veen, grijsbruin; sterk vergaan; lijkt wat op humeuze klei; stukje hout (Ø 2 mm) tussen 15,5 en 16 cm. Grens op 12 cm onregelmatig en vaag
12-7/5 cm:	veen, zwart; sterk vergaan Grens op 7-5 cm vaag en onregelmatig
7/5 - 0 cm:	klei, donkergrijs; humeus; stukje hout (Ø 3 mm) tussen 1,5 en 3,5 cm

Het venige deel en de daarop liggende humeuze klei (tussen -2.61 en -2,52 m NAP) zijn versneden in plakken van een of twee cm dik. Daarna is het materiaal uitgewassen met kraanwater over een zeef met een maaswijdte van 250 µm. De zeefresiduen zijn slecht geconserveerd en bevatten weinig zaden. Alle monsters bevatten redelijk wat stukjes hout, soms met bast. Het monster van diepte -2,57 cm NAP bevat een restant van een elzenpropje. De verzamelde resten zijn bewaard in kleine buisjes. Zie voor de resultaten tabel 1. Het veen vertegenwoordigt een fase uit een elzenbroekbos.

**Tabel 1 Dordrecht Haaswijkweg-west. Resultaten van het macrorestenonderzoek.**

baknummer	1	1	1	1	1	1	
boven	19	17	16	14	12	11	
onder	17	16	14	12	11	10	
diepte in cm - NAP (top)	252	254	255	257	259	260	
diepte in cm - NAP (onder)	254	255	257	259	260	261	
volume (ml)	35	25	38	35	20	20	
conservering	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	
redidue	weinig	weinig	matig	matig	weinig	weinig	
Algemene resten							
monocotylen wortels	.	.	.	.	+	.	
hout/bast	+++	+++	+++	+++	+++	+++	
bladfragment	.	+	+	.	1[2]	.	
knop	1[1]	.	2[2]	.	.	.	
knopschub	.	.	.	1[2]	.	.	
bladmos takjes (kaal)	.	.	25[2]	2[2]	21[2]	2	
Sphagnum spec. (blad)	6[2]	.	.	.	3[2]	.	veenmos
Zaden							
Alnus spec.	1[2]	.	.	.	.	.	Els
Alnus spec. (propje)	.	.	.	1[2]	.	.	Els
Apiaceae	.	.	.	.	1fr[2]	.	Schermbloemenfamilie
Carex spec.	.	1[2]	2[2]	.	.	.	Zegge
Carex spec. (fragmenten)	.	.	.	.	.	.	Zegge
Ranunculus acris/R. repens	2,5[2]	1[2]	.	.	.	.	Scherpe/kruipende boterbloem
Triglochin maritima	.	.	1fr[2]	.	.	.	Schorrenzoutgras
Urtica dioica	9[2]	.	.	.	.	.	Grote brandnetel

**Tabel 1 Dordrecht Haaswijkweg-west. Resultaten van het macrorestenonderzoek.**

### 7.3 Monsters voor <sup>14</sup>C-AMS datering

Omdat er te weinig zaden aangetroffen zijn voor de datering, is in overleg besloten enkele resten van de els in te sturen. Het betreft een bovengrondse knop uit diepte -252 cm NAP en een elzenpropje uit diepte -257 cm NAP.

De dateringen zijn uitgevoerd door het R.J. van de Graaff laboratorium te Utrecht. De data zijn gecalibreerd met de geactualiseerde versie van het calibratieprogramma Calib 5.0.1.<sup>12</sup> In dit programma kun je kiezen of je de gecalibreerde waarden in jaren BC/AD of BP wilt laten uitrekenen. Van Smeerdijk heeft WinCal25 (versie 1.0) van de Universiteit Groningen gebruikt voor de calibrering van de data.<sup>13</sup> Met dit programma worden alleen gecalibreerde waarden in jaren AD of BC berekend. De resultaten van de <sup>14</sup>C-AMS dateringen en de calibraties zijn weergegeven in *tabel 2a* en *2b*. De kleine verschillen in de calibratiewaarden tussen de twee programma's heeft te maken met de afronding van de programma's.

*Tabel 2a* Overzicht van de <sup>14</sup>C-AMS dateringen berekend met WinCal25

Diepte in cm - NAP (top)	Materiaal	<sup>14</sup> C-AMS ouderdom jaren BP	UtC-code	Calibratie waarden in kalenderjaren (1-sigma)
252	Elzeknop	2790 ± 50	14100	1006-895, 866-858 BC
257	Elsepropje	2920 ± 50	14101	1209-1045 BC

*Tabel 2b* Overzicht van de <sup>14</sup>C-AMS dateringen berekend met CALIB 4.2

Diepte in cm - NAP (top)	Materiaal	<sup>14</sup> C-AMS ouderdom jaren BP	UtC-code	Calibratie waarden in kalenderjaren (1-sigma)	Calibratie waarden in jaren BP
252	Elzeknop	2790 ± 50	14100	1007-895, 868-857 BC	2956-2844, 2817-2806 BP
257	Elsepropje	2920 ± 50	14101	1211-1042 BC	3160-2991 BP

### 7.4 Resultaten

Het monster op een diepte van 252 cm - NAP levert een datering op van het moment waarop de kleilaag op het veen is gekomen en dit kan gelijk worden gesteld met de beginfasedatering van de rivier de Dubbel. Deze datering is ouder dan door Berendsen en Stouthamer wordt geschat. Zij beschouwen de Dubbel als de westelijke voortzetting van het Oude Maasje waarvan de beginfase wordt geschat op 1760 BP (ongecalibreerd). Het veen onder de kleilaag was echter zeer amorf en waarschijnlijk is een deel van het veen geoxideerd zodat de top van het veen weg is en de datering van het veen een te oude datering geeft voor de beginfasedatering van de Dubbel. De datering komt echter dicht in de buurt van de beginfasedatering van de 'Dussen' of de Alm (door Berendsen en Stouthamer gedateerd op 2980 BP respectievelijk 2340 BP (ongecalibreerd)) en mogelijk is de Dubbel de benedenstroomse voortzetting van de 'Dussen' of de 'Alm'. Beide stroomgordels gaan ten oosten van het de Biesbosch over in het Oude Maasje.

<sup>12</sup> Stuiver & Reimer 1993.

<sup>13</sup> Van der Plicht 2004.



## 8 Conclusie

De onderzoeksvragen gesteld voor het eerste deel van het onderzoek kunnen als volgt worden beantwoordt:

- 1) Bevinden zich nog sporen van de St. Elizabethsvloed uit 1421 (een dunne zwakzandige brakwaterafzetting met zoutwaterschelpjes) in het gebied?  
Nee, deze afzettingen zijn niet gevonden
- 2) Bevinden zich afzettingen van de Dubbel in het gebied (een dun kleilaagje op het veen waarop in de Middeleeuwen akkerbouw mogelijk was)?  
Ja, deze afzettingen zijn gevonden in een groot deel van de boringen in het westen van het onderzoeksgebied.
- 3) Indien deze afzettingen niet aanwezig zijn: hoe groot was de invloed van de overstromingen in 1421 in dit gebied? In het oosten van het onderzoeksgebied is de kleilaag geërodeerd door de overstromingen.

Vervolgonderzoek aan de datering van het veen onder de kleilaag geeft een datering van 2850 cal BP. Deze ouderdom is mogelijk te oud voor een beginfasedatering van de rivier de Dubbel. De datering komt echter wel overeen met de beginfase datering van de 'Dussen' en mogelijk is de Dubbel de benedenstroomse voortzetting van de 'Dussen'.

Het feit dat de komafzettingen van de Dubbel bedekt zijn onder een dik pakket overstromingsafzettingen betekent dat de eventuele archeologische resten uit de 11de/12de eeuw goed bewaard zijn gebleven. De aangetroffen scherf uit de 15de tot 17de eeuw is verspoeld en heeft geen verband met de eventuele bewoningsactiviteiten op de komkleilaag van de Dubbel.



## Literatuur

- BOSCH, J.H.A., 2005:** *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode*, Versie 5.2., Utrecht (TNO-rapport, NITG 05-043-A).
- NEDERLANDS NORMALISATIE-INSTITUUT, 1989:** *Geotechniek: classificatie van onverharde grondmonsters. NEN 5104*. Delft.
- TOL, A., P. VERHAGEN, A. BORSBOOM & M. VERBRUGGEN, 2004:** *Prospectief boren. Een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie*, Amsterdam (RAAP rapport, 1000).
- BERENDSEN, H.J.A. & E. STOUTHAMER, 2001:** *Palaeogeographica development of the Rhine-Meuse delta*, The Netherlands, Van Gorcum, Assen.
- CLEVERINGA, P., T. MEIJER, H.J.T. WEERTS & H. DE WOLF, 2003:** *Van moeras tot stad*, TNO-NITG – INFORMATIE, December 2003, Utrecht.
- GROOTH, Th.A.M. DE, 1996:** *Geologische inventarisatie van het eiland Dordrecht*, Haarlem (RGD-rapport 1.110.016, TNO-NITG).
- MAKASKE, B. 1998:** *Anastomosing rivers: Forms, Processes and Sediments*. Utrecht. Nederlands Geografische Studies, 249.
- PLICHT, VAN DER J., 2004:** INTCAL04, *Radiocarbon*, Vol. 66(3).
- STEENBEEK, R., 1990,** *On the balance between wet and dry. Vegetation horizon development and prehistoric occupation; a palaeoecological-micromorphological study in the Dutch river area*. Ph.D. thesis, Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam.
- THANOS, C.S.I. & D.E.A. SCHILTMANS, 2002:** *Plangebied De Hoven, gemeente Dordrecht; een Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI)*. Amsterdam (RAAP-rapport 774).
- WEERTS, H.J.T., P. CLEVERINGA, L. VAN BEURDEN & D.G. VAN SMEERDIJK, 2003:** *Datering van de Dubbel bij de burg. Jaslaan, Dubbeldam (gemeente Dordrecht)*, (TNO-rapport NITG 03-128-B, Utrecht).
- ZUIDHOFF, F.S. & H.J.T. WEERTS 2005.** *Dordrecht Dubbelmondepark. Een inventariserend Veldonderzoek in de vorm van boringen*. Amersfoort (ADC-rapport 484).

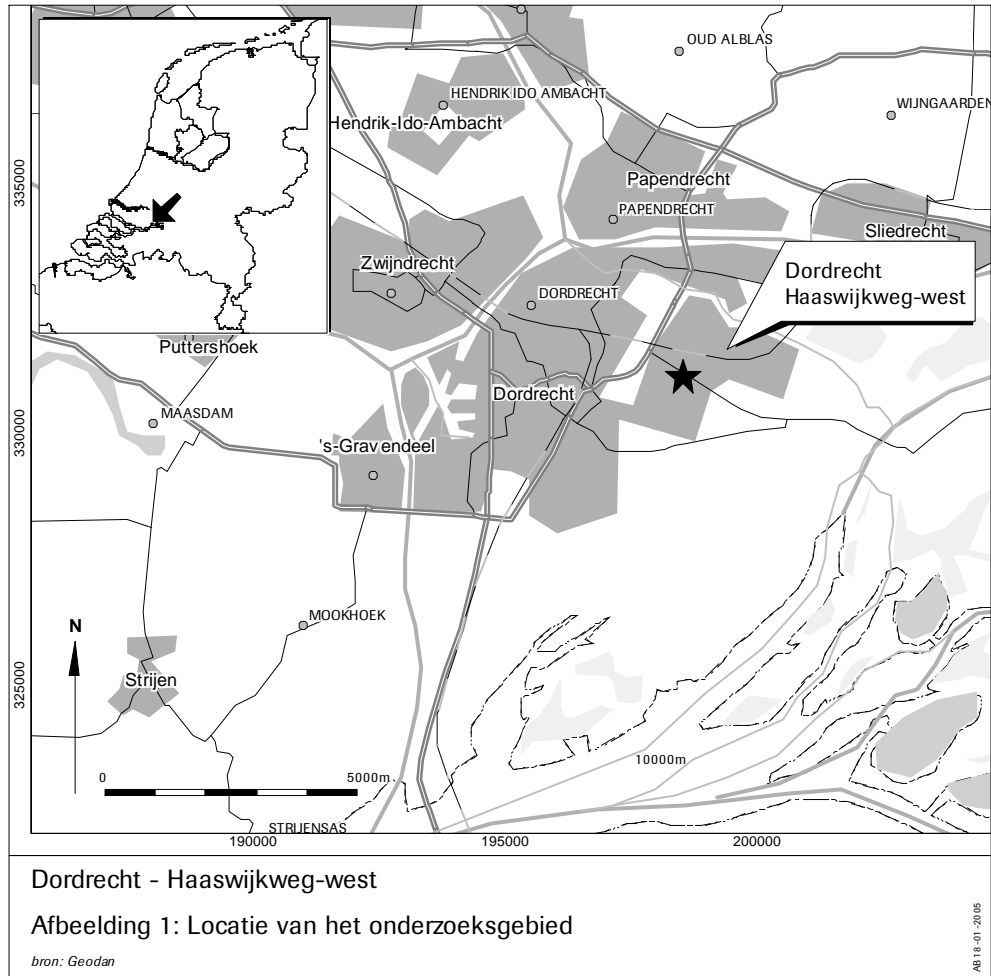
## Lijst van afbeeldingen en tabellen

- Afb. 1 Locatie van het onderzoeksgebied  
Afb. 2 Ligging van de boringen  
Afb. 3 Geologisch profiel door de verrichtte boringen  
Afb. 4 Foto van profiel tijdens het vervolgonderzoek met monsterbak.

Tabel 1 Resultaten van het macrorestenonderzoek

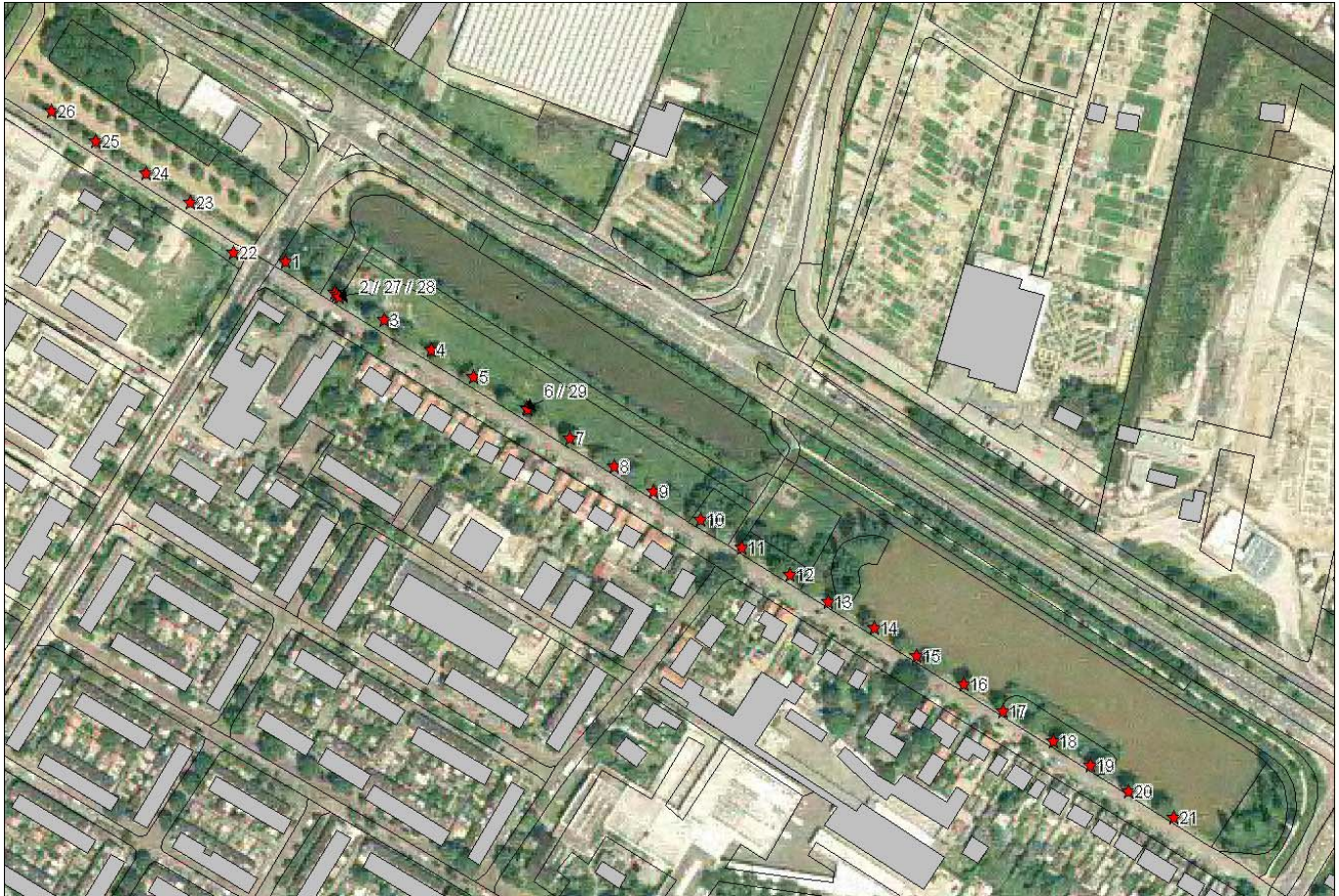
Tabel 2a Overzicht van de <sup>14</sup>C-AMS dateringen berekend met WinCal25

Tabel 2b Overzicht van de <sup>14</sup>C-AMS dateringen berekend met CALIB 4.2

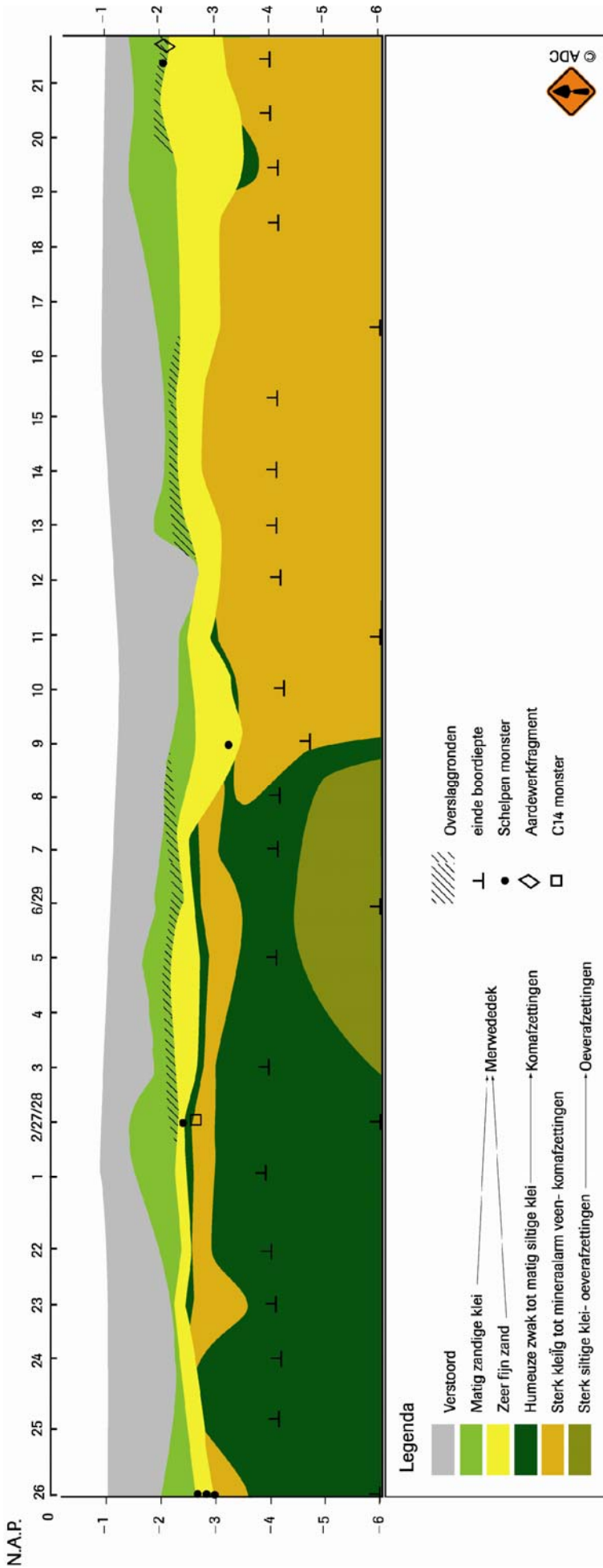


Afb. 1 Locatie van het onderzoeksgebied





Afb. .2 Ligging van de boringen



Afb. 3 Geologisch profiel door de verrichtte boringen





Afb. 4 Foto van profiel tijdens het vervolgonderzoek met monsterbak



## Bijlage 1

<b>DORDRECHT - HAASWIJKWEG.</b>						
<b>DIEREN- EN PLANTENRESTEN IN ENKELE BOORMONSTERS</b>						
boring	9	21	27	26	26	26
x =	107.805	108.055	107.652	107.515	107.515	107.515
y =	423.697	423.539	423.792	423.881	423.881	423.881
diepte in cm - mv	225	100 - 120	150	150 - 160	180 - 185	185 - 190
diepte in cm - NAP	343	210 - 230	243	270 - 280	300 - 305	305 - 310
datum	13-04- 2005	14-04- 2005	14-04- 2005	14-04- 2005	14-04- 2005	14-04- 2005
sediment	klei	klei	klei	klei	klei	klei
bijmenging	fijn zand	fijn zand	-	fijn zand	fijn zand	fijn zand
volume in cm3	enkele	100	enkele	100	100	100
<b>zoetwaterslakken</b>						
zoetwatermeriet ( <i>Theodoxus fluviatilis</i> )	-	-	4	enkele	-	-
zoetwatermeriet, eikapsel	-	-	-	enkele	4	-
grote diepslak ( <i>Bithynia tentaculata</i> )	6	3	7	tientallen	8	-
grote diepslak, operculum	11	-	3	tientallen	-	4
vijverpluimdrager ( <i>Valvata piscinalis</i> )	3	13	18	tientallen	6	3
platte pluimdrager ( <i>Valvata cristata</i> )	-	1	-	-	-	-
ovale poelslak ( <i>Radix ovata</i> )	-	6	3	enkele	-	-
schijfhoren ( <i>Gyraulus acronicus/laevis</i> )	-	3	8	enkele	2	-
tractorwielkje ( <i>Gyraulus crista</i> )	-	-	-	1	-	-
<b>zoetwatermossels</b>						
erwtenmossel ( <i>Pisidium</i> sp.)	-	1 doublet	-	enkele d. enkele	-	-
riviererwtenmossel ( <i>Pisidium amnicum</i> )	-	-	-	klep.	3 klep.	-
gewone hoornschaal ( <i>Sphaerium corneum</i> )	-	-	-	enkele	-	-
schildersmossel ( <i>Unio pictorum</i> )	-	-	1 doublet	-	-	-
<b>landslakken</b>						
fraaie jachthorenslak ( <i>Vallonia pulchella</i> )	-	1	-	-	-	-
haarslak ( <i>Trichia hispida</i> )	-	1	-	-	-	-
<b>diversen</b>						
ostracode	enkele	-	tientallen	enkele	enkele	enkele
zeeklit ( <i>Echinocardium cordatum</i> ) stekeltjes	enkele	-	tientallen	enkele	-	-
foraminifeer	-	-	-	enkele	-	1
<b>plantenresten</b>						
kransblad ( <i>Chara</i> sp.)	honderden	enkele	tientallen	tientallen	duizenden	honderden
veenmos ( <i>Sphagnum</i> sp.) blad	enkele	-	-	-	-	-
fonteinkruid ( <i>Potamogeton</i> sp.)	1	-	-	-	5	6
egelboterbloem ( <i>Ranunculus flammula</i> )	-	-	-	-	-	1
grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> )	1	-	-	-	-	-
waterweegbree ( <i>Alisma</i> sp.)	1	-	-	-	-	-
ruwe bies ( <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> )	-	-	-	1	-	-
cyperzegge ( <i>Carex pseudocyperus</i> )	-	-	-	-	1	-
galigaan ( <i>Cladium mariscus</i> )	-	-	-	-	-	1

nummer	x coördinaat (m)	y coördinaat (m)	maaiveldhoogte (cm) NAP	bovengrens (cm onder mv)	ondergrens (cm onder mv)	grondsoort	bijmenging	zandmediaan	kleur	kalkgehalte	Oxidatie/reductie	antropogene bijmengingen	overig
1	107627,6	423807,9	-90	0	80	klei	sterk zandig		grijs;bruin-;donker-;	kalkrijk		spoor puinresten spoor puinresten;spoor baksteen	bouwvoor
				80	140	klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				140	158	klei	sterk zandig		grijs;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				158	160	klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;donker-;	kalkloos	spoor roestvlekken		kleilaag van de Dubbel veraard veen
				160	175	veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos			
				175	220	veen	sterk kleilig		bruin;grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				220	300	klei	matig siltig;sterk humeus		grijs;bruin-;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
2	107651,4	423792,9	-93	0	50	klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	bouwvoor
				50	90	klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk			
				90	140	klei	sterk zandig		bruin;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		spoor schelpmateriaal;veel kleilagen
				140	150	klei	sterk zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				150	155	klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		kleilaag van de Dubbel bosveen
				155	165	veen	mineraalarm		bruin;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		grijze kleilaagjes
				165	205	veen	zwak kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				205	230	veen	sterk kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				230	290	klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				290	305				bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		veel elzenhout
				305	350	klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				350	353	klei	sterk siltig		grijs;licht-;	kalkarm	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal
				353	360	klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				360	420	klei	matig siltig;matig humeus		bruin;grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
420	430				bruin;licht-;	kalkloos	geheel gereduceerd						
430	490	klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd						
3	107674,9	423779,7	-95	0	60	klei	sterk siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				60	80	klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				80	120	klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		spoor puinresten
				120	140	zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;veel kleilagen
				140	165	zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;veel kleilagen;basis scherp
				165	170	klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		kleilaagje van de Dubbel geoxideerd veen
				170	190	klei	matig siltig;sterk humeus		zwart;	kalkloos			geoxideerd veen
				190	200	veen	sterk kleilig		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				200	230	klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				230	240	klei	matig siltig		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
240	300	klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd						
4	107697,6	423765,4	-100	0	50							teveel puin	
5	107718,1	423752,2	-100	0	80	klei	uiterst siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				80	100	klei	uiterst siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				100	120	klei	matig zandig		grijs;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				120	168	zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal

6	107743,4	423737,2	-105	168	170 veen	zwak kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				170	230 veen	mineraalarm		bruin;bruin-;	kalkloos			
				230	240 klei	matig siltig		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				240	250 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				250	300 klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				0	80 klei	uiterst siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				80	130 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor puinresten;weinig baksteen	
				130	150 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;bruin-;	kalkrijk	weinig roestvlekken		weinig schelpmateriaal;weinig kleilagen;basis scherp
				150	152 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;donker-;	kalkloos			kleilaagje van de Dubbel
				152	160 veen	sterk kleilig		bruin;donker-;	kalkloos	spoor roestvlekken		
7	107764,2	423722,9	-111	160	190 klei	zwak siltig;sterk humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	spoor roestvlekken		spoor plantenresten;spoor elzenhout
				190	240 veen	sterk kleilig		bruin;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		weinig plantenresten;weinig elzenhout
				240	280 klei	zwak siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten
				280	340 klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				340	500 klei	sterk siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk			
				0	120 klei	uiterst siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				120	140 zand	matig siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	spoor roestvlekken		spoor schelpmateriaal;spoor kleilagen
				140	145 klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;	kalkloos	spoor roestvlekken		kleilaag van de Dubbel
				145	160 veen	sterk kleilig		grijs;bruin-;	kalkloos			
				160	300 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos			
8	107785,8	423708,8	-114	0	50 zand	zwak siltig	matig fijn	bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	bouwvoor
				50	120 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	tweetoppig, zand ingemengd
				120	135 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				135	165 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen
				165	167 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		verslagen veen
				167	180 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		basis scherp
				180	185 veen	sterk kleilig		grijs;bruin-;licht-;	kalkloos	geheel gereduceerd		zandlensje
				185	195 klei	zwak siltig		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				195	210 klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				210	230 veen	zwak kleilig		bruin;		geheel gereduceerd		spoor plantenresten;houtresten
9	107804,8	423696,5	-118	230	250 veen	sterk kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten;houtresten
				250	300 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten;houtresten els
				0	60 klei	uiterst siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				60	100 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	weinig schelpmateriaal
				100	150 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor puinresten	weinig schelpmateriaal
				150	162 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		veel kleilagen
				162	165 klei	uiterst siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk			
				165	180 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal
				180	220 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig schelpmateriaal;weinig kleilagen
				220	230 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		schelpenmonster
10	107827,2	423683,2	-120	230	350 veen	zwak kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten;spoor elzenhout
				0	50 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	

				50	130 klei	uiterst siltig		bruin; grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	spoor schelpmateriaal
				130	205 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk			weinig kleilagen; basis scherp
				205	210 klei	matig siltig		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				210	220 klei	matig siltig; zwak humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		
11	107847,1	423669,6	-116	220	300 veen	zwak kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten; spoor elzenhout
				0	110 klei	matig zandig		bruin; grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				110	120 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor puinresten	spoor schelpmateriaal
				120	165 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig kleilagen; basis scherp; verspoeld hout
				165	180 klei	matig siltig; zwak humeus		grijs; bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				180	200 veen	sterk kleilig		bruin; grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
12	107870,4	423656,3	-116	200	500 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		veel elzenhout
				0	100 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk		weinig puinresten	
				100	120 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				120	155 klei	uiterst siltig; matig humeus		grijs; bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				155	156 klei	uiterst siltig; sterk humeus		bruin;	kalkrijk	spoor roestvlekken		detrituslaagje, oude sloot?
				156	185 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig schelpmateriaal; veel kleilagen; basis scherp
				185	260 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				260	265 veen	zwak kleilig		bruin; grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
13	107888,9	423643,6	-115	265	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				0	50 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				50	130 klei	uiterst siltig		; donker-;	kalkrijk		spoor puinresten	spoor schelpmateriaal
				130	200 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal; weinig kleilagen; basis scherp
14	107911	423630,8	-115	200	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		weinig elzenhout
				0	100 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				100	120 klei	matig zandig		bruin; grijs-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	weinig puinresten	spoor schelpmateriaal
				120	165 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk			spoor schelpmateriaal; weinig kleilagen
15	107931,3	423617,1	-120	165	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		weinig elzenhout
				0	50 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				50	100 klei	matig zandig		; donker-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor puinresten	
				100	120 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor puinresten	overslaggrond
				120	150 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig kleilagen
				150	170 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal; weinig kleilagen
				170	180 veen	sterk kleilig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		kleilagen; basis scherp
16	107954,2	423603,9	-121	180	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				0	60 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	zandig
				60	100 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk			
				100	120 klei	matig zandig		grijs; bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		spoor schelpmateriaal
				120	130 klei	matig zandig		grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		
				130	200 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		basis scherp; kleilaagjes naar boven toe dikker
17	107972,7	423590,7	-118	200	500 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		

18	107996,9	423576,1	-118	0	50								gestaakt niet doorheen te komen	
				0	60 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten			
				60	80 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor baksteen			
				80	100 klei	matig zandig		grijs;grijs-;	kalkrijk					
				100	120 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor roestvlekken	weinig baksteen	grofzand inmenging, overslag	
19	108015	423564,7	-119	120	190 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd			weinig kleilagen;basis scherp;laagjes dikker naar boven toe	
				190	200 veen	sterk kleiig		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd				
				200	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos					
				0	80 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten			
				80	110 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor roestvlekken	spoor puinresten	met grove zandkorrels:overslag	
20	108033,3	423552,1	-119	110	120 klei	matig zandig		grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd			spoor schelpmateriaal;overslaggrond?	
				120	242 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd			spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen;basis scherp	
				242	275 klei	zwak siltig;matig humeus		grijs;	kalkloos					
				275	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd				
				0	50 klei	uiterst siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten			
21	108055,3	423539,3	-110	50	80 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk				spoor schelpmateriaal	
				80	100 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	weinig baksteen	spoor schelpmateriaal;overslaggrond		
				100	120 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig kleilagen		
				120	200 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor elzenhout;weinig kleilagen;op 160 cm kleilaagje van 5 cm		
				200	250 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen;basis scherp;kleilaagjes dunner dan vorige laag		
22	107602,3	423812,3	-100	250	300 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos				bosveen;veel elzenhout	
				0	70 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten			zandig
				70	90 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor baksteen			spoor schelpmateriaal;schelpen mee en aardewerkscherf
				90	120 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor roestvlekken	weinig aardewerkfragmenten	spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen;deritus op 170 cm	
				120	190 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen;basis scherp		
23	107581,4	423836,5	-110	190	205 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd			spoor elzenhout	
				205	215 veen	sterk kleiig		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd			spoor elzenhout	
				215	430 veen	mineraalarm		bruin;bruin-;					veel elzenhout	
				430	450			bruin;					spoor elzenhout	
				450	500 veen	mineraalarm		bruin;						
23	107581,4	423836,5	-110	0	70 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk				grovere zandkorrels	
				70	100 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten			spoor schelpmateriaal;gele baksteen
				100	120 klei	sterk zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor baksteen			spoor schelpmateriaal
				120	140 klei	sterk zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor roestvlekken			
				140	160 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor roestvlekken	weinig kleilagen;basis scherp	
23	107581,4	423836,5	-110	160	190 veen	sterk kleiig		bruin;grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd				
				190	230 klei	zwak siltig;sterk humeus		;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd			spoor elzenhout	
				230	300 klei	zwak siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd				
0	100 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk		spoor puinresten			veel grove zandkorrels				

24	107560,1	423850,4	-120	100	120 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		weinig schelpmateriaal;veel grove zandkorrels
				120	140 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor schelpmateriaal;weinig kleilagen;basis scherp
				140	150 klei	matig siltig;matig humeus		;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				150	160 veen	sterk kleiig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				160	250			bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		veel elzenhout
				250	260 veen	sterk kleiig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				260	280 klei	matig siltig;sterk humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		met houttakje
				280	300 klei	sterk siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				0	50 klei	matig zandig;zwak grindig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				50	100 klei	matig zandig;matig grindig		grijs;bruin-;	kalkrijk			
25	107535,9	423865,8	-120	100	125 klei	matig zandig;zwak grindig		bruin;grijs-;	kalkrijk			
				125	140 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		spoor schelpmateriaal
				140	160 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor kleilagen;basis scherp
				160	300 klei	matig siltig;sterk humeus		bruin;grijs-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor plantenresten
				0	50 klei	matig zandig		;donker-;	kalkloos		spoor puinresten	
				50	135 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		grove zandkorrels
				135	170 zand	zwak siltig	zeer fijn	bruin;grijs-;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor kleilagen;basis scherp
				170	185 klei	sterk siltig;sterk humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		vegetatieniveau;vegetatiehorizont
				185	200 klei	matig siltig;sterk humeus		zwart;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				200	215 veen	sterk kleiig		bruin;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
26	107514,7	423880,5	-120	215	280 klei	sterk siltig;zwak humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		weinig elzenhout
				0	50 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				50	70 klei	matig zandig		bruin;grijs-;	kalkrijk			weinig schelpmateriaal
				70	140 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		weinig schelpmateriaal;geen grove korrels
				140	160 klei	sterk zandig		grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig schelpmateriaal;schelpenmonster mee basis scherp;ZOETWATERMOSEL ;2 schelpenmonsters mee 180-185 cm en 185 en 190 cm
				160	190 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				190	220 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				220	250 veen	sterk kleiig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				250	280 klei	matig siltig;sterk humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				280	370 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
27	107652,4	423791,9	-93	370	400 veen	sterk kleiig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				400	500 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		spoor elzenhout
				0	50 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	bouwvoor
				50	80 klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk			
				80	120 zand	zwak siltig	zeer fijn	bruin;grijs-;	kalkrijk	weinig roestvlekken		spoor schelpmateriaal;spoor kleilagen
				120	150 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor baksteen	weinig schelpmateriaal;schelp is zoetwatermossel, meegeenomen
				150	168 zand	zwak siltig;zwak humeus	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		basis scherp
				168	170 veen	sterk kleiig		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		
				0	50 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	bouwvoor
				50	80 klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk			
28	107653,4	423791,1	-93	0	50 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	bouwvoor
				50	80 klei	sterk siltig		bruin;grijs-;	kalkrijk			

				80	120 zand	zwak siltig	zeer fijn	bruin;grijs-;	kalkrijk	weinig roestvlekken		spoor schelpmateriaal;spoor kleilagen
				120	150 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken	spoor baksteen	weinig schelpmateriaal
				150	160 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		basis scherp
				160	165 klei	matig siltig;zwak humeus		grijs;donker-;	kalkloos	geheel gereduceerd		laagje van de Dubbel
				165	170 veen	mineraalarm		bruin;	kalkloos	geheel gereduceerd		C14 monster mee genomen
				170	190 klei	matig siltig;sterk humeus		grijs;	kalkloos	geheel gereduceerd		monster meengenomen voor eventueel C14 monster
29	107744	423736,8	-105	0	80 klei	uiterst siltig		grijs;bruin-;	kalkrijk		spoor puinresten	
				80	130 klei	matig zandig		grijs;bruin-;	kalkrijk	spoor roestvlekken		
				130	150 zand	zwak siltig	zeer fijn	grijs;	kalkrijk	geheel gereduceerd		weinig kleilagen
				150	160 klei	matig siltig;matig humeus		grijs;bruin-;	kalkloos	geheel gereduceerd		