



biologische archeologie &  
landschapsreconstructie

# Archeobotanisch onderzoek aan de laat-mesolithische/vroeg-neolithische vindplaats Wingerdse Donk



# BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

655

DATUM

April 2013

AUTEUR

M. van der Linden

Colofon

**Titel:**

BIAXiaal 655

Archeobotanisch onderzoek aan de laat-mesolithische/vroeg-neolithische vindplaats Wingerdse Donk

**Auteur:**

M. van der Linden

**Opdrachtgever:**

RAAP Archeologisch Adviesbureau

**Gemeente:** Graafstroom

**Plaats:** Wijngaarden

**Toponiem:** Wingerdse Donk – vindplaats 2

**ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer:** 39873

**Centrumcoördinaten vindplaats:** 110.435 / 429.324

**ISSN:** 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2013

**Correspondentieadres:**

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

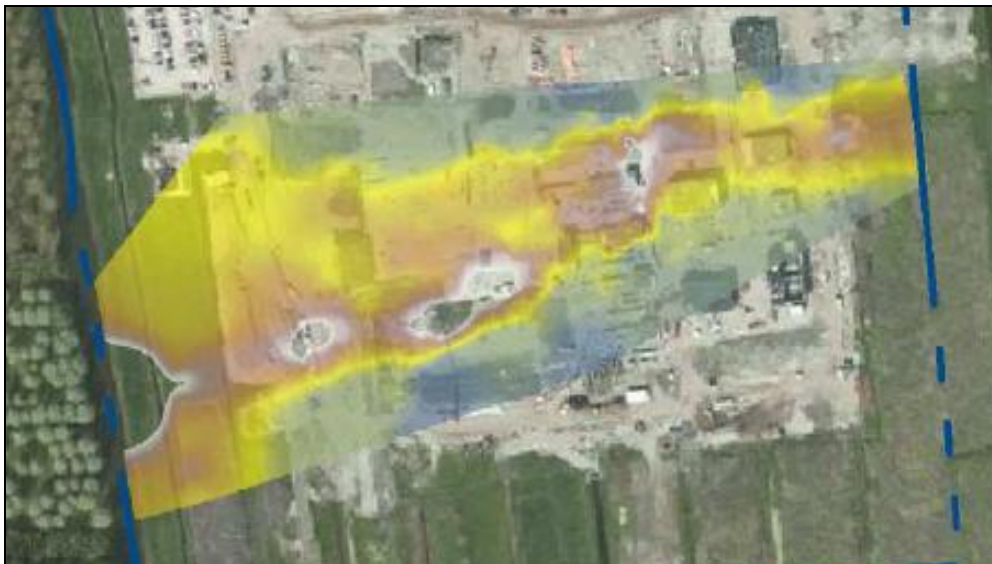
e-mail: [BIAX@BIAX.nl](mailto:BIAX@BIAX.nl)

[www.BIAX.nl](http://www.BIAX.nl)

## 1. Inleiding

In maart 2010 is in Wijngaarden een definitief archeologisch onderzoek met boringen uitgevoerd door RAAP Archeologisch Adviesbureau in samenwerking met Sialtech n.v. Het onderzoek vond plaats vanwege de aanleg van de gastransportleiding A-677 (Wijngaarden-Zelzate). In opdracht van de N.V. Nederlandse Gasunie wordt een gascompressorstation gebouwd op de plek waar in de ondergrond een door veen overdekte rivierduin (donk) met vier vindplaatsen met mogelijke bewoningssporen uit het Laat-Mesolithicum en/of Vroeg-Neolithicum is aangetroffen (zie *figuur 1*). Op de plek zullen ontgravingen plaatsvinden en een groot aantal heipalen worden geslagen. Het archeologisch onderzoek aan de hand van boringen had tot doel de vindplaats te bergen en informatie te verzamelen over de aard, datering, gaafheid en conservering van de vondsten.<sup>1</sup>

Bij het mechanisch booronderzoek aan vindplaats 2 zijn boringen gezet op elke plek waar een heipaal zal komen. Dit is gedaan met behulp van twee aqualockboringen met een diameter van 7 cm. Van relevante archeologische niveaus is minimaal 30 cm bemonsterd. Ter hoogte van iedere heipaal is een monster van de onderkant van het veen genomen. Uit het archeologisch onderzoek blijkt onomstotelijk dat er sprake is van een vindplaats. Er zijn namelijk veel archeologische vondsten gedaan zoals vuursteen, aardewerk, verbrand bot, verkoolde hazelnootdoppen en andere grote stukken verkoold materiaal (zie de verspreidingskaarten per materiaalcategorie (zie *figuur 2*).



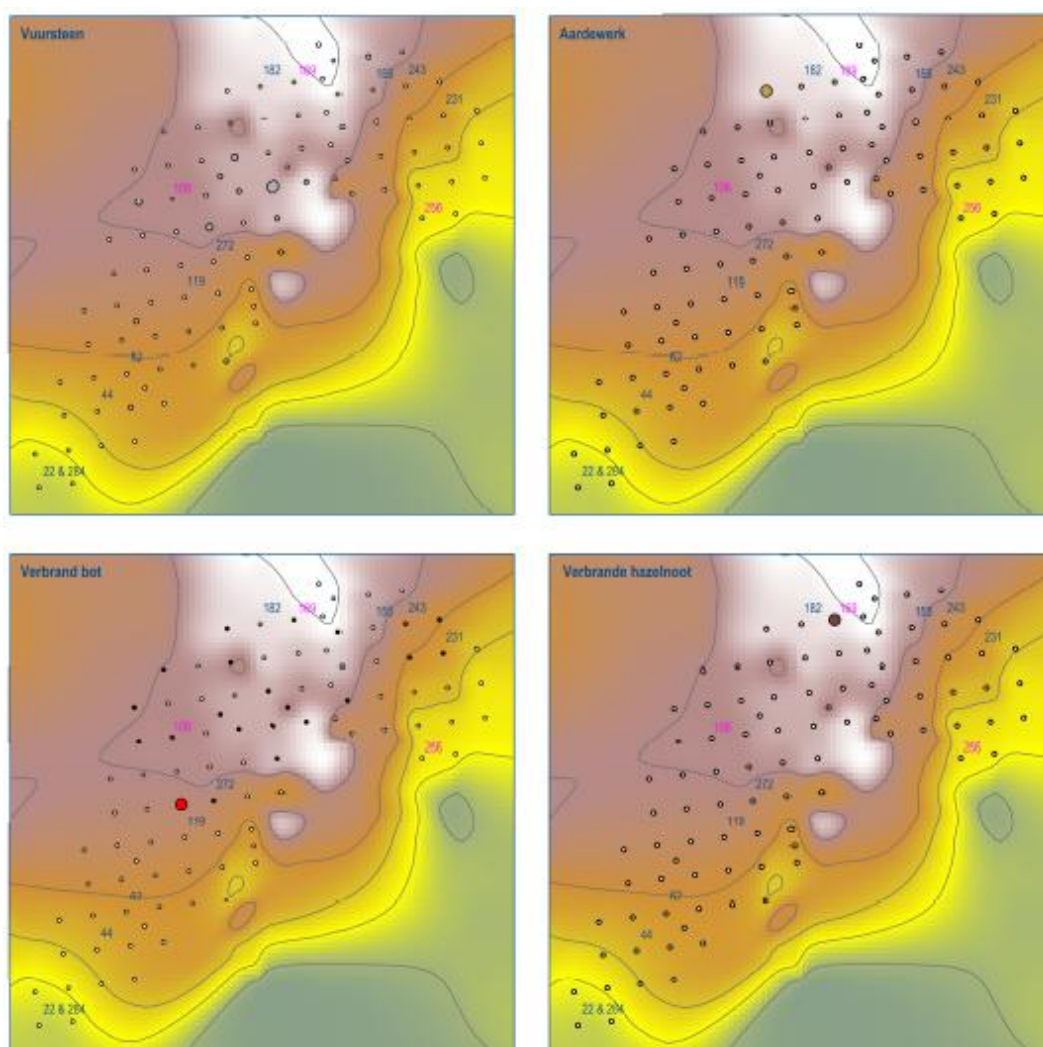
*Figuur 1* Plangebied met rivierduin in de bodem van Wijngaarden (© RAAP).

---

<sup>1</sup> Jansen 2012.

Op basis van deze verspreidingskaarten lijkt het materiaal zich te concentreren in het hoger gelegen deel van de vindplaatscontour. Met name de harde indicatoren (aardewerk, vuursteen en verbrand bot) komen vrijwel uitsluitend hoger op de donk voor.<sup>2</sup> Aan de hand van <sup>14</sup>C-dateringen is reeds vastgesteld dat de vondsten uit het Laat-Mesolithicum en Vroeg-Neolithicum dateren.

Tien boringen van vindplaats 2 zijn naar BIAAX Consult opgestuurd voor archeobotanisch onderzoek (pollen, botanische macroresten en houtskool). Het gaat om boorkernen zowel (net) naast de donk als van op de donk. Dit onderzoek kan informatie verstrekken over het landschap en het gebruik daarvan ten tijde van de bewoningsfasen in de prehistorie als ook over voedselgewoonten van toenmalige bewoners.



**Figuur 2** Wingerdse Donk –vindplaats 2, overzichtskaarten van alle boringen. De boringen met botanisch onderzoek zijn blauw genummerd. De boringen met archeologische indicatoren zijn met een rode stip aangegeven. In rode lettertekens zijn de boringen met <sup>14</sup>C-dateringen door RAAP aangegeven (© RAAP).

<sup>2</sup> Jansen 2012.

## 2. Materiaal en methode

In het laboratorium van BIA X Consult zijn de tien boorkernen bemonsterd. Er zijn zowel monsters genomen voor pollenonderzoek als voor botanische macroresten en houtskool. De overgang van zand naar veen en de basis van het veen is bemonsterd om te kijken of er aanwijzingen zijn voor menselijke aanwezigheid op de donk. Een overzicht van alle monsters wordt gegeven in *bijlage 1*.

### 2.1 POLLEN

Voor het palynologisch onderzoek zijn uit elke boorkern submonsters genomen op de overgang van het zand naar het veen. De monsters bevatten veel grove plantaardige resten waardoor het lastig was om van deze monsters het volume precies vast te stellen, daarom zijn de monsters gewogen. De pollenmonsters zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.<sup>3</sup> Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met ca. 20484 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd door M. Hagen van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

*Tabel 1* Wingerdse Donk – vindplaats 2, administratieve gegevens pollenmonsters, (A) = geanalyseerd.

monster nummer	top m - mV	basis m - mV	top m NAP	basis m NAP	BX nummer	volume in gram	omschrijving
M 182	3,68	3,7	-4,81	-4,83	BX5919	3,55	basis? veen
M 155	4,12	4,14	-5,3	-5,32	BX5977	5,1	veen met grof org. mat. (A)
M 155	4,18	4,2	-5,36	-5,38	BX5920	3,93	veen met grof org. mat.
M 243	3,93	3,95	-5,74	-5,76	BX5921	2,53	basis? veen
M 272	4,87	4,89	-6,07	-6,09	BX5978	5,1	veen
M 272	4,91	4,93	-6,11	-6,13	BX5922	3,55	basis? veen (A)
M 119	5,16	5,18	-6,41	-6,43	BX5923	2,76	basis veen!
M 231	4,98	5	-6,72	-6,74	BX5924	2,94	basis? veen
M 62	5,64	5,66	-6,95	-6,97	BX5925	3,19	basis veen? (top donk?)
M 44	6,91	6,93	-8,2	-8,22	BX5926	2,95	basis veen? (A)
M 284	5,67	5,7	-7	-7,03	BX5927	3,34	hum. klei, veel wortels/hout (A)
M 22	8,04	8,06	-9,37	-9,39	BX5928	3,56	basis veen?

De tien pollenmonsters zijn eerst geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de aantasting van het pollen. Daarnaast is gekeken naar de pollensamenstelling van het monster, waarbij extra aandacht is besteed aan de aanwezigheid van pollen van cultuurgewassen en aan andere indicatoren

<sup>3</sup> Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

voor menselijke activiteiten. Bij de inventarisatie, die is uitgevoerd door M. van Waijjen, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 400 maal. Aan de hand van de eerste inventarisatieresultaten is besloten om van twee boorkernen twee extra monsters te laten bereiden uit de basis van het veen. De administratieve gegevens van de pollenmonsters (12 in totaal) staan in *tabel 1*. Vier pollenmonsters zijn uiteindelijk geanalyseerd. De analyse is tevens uitgevoerd door M. van Waijjen. Daarbij is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600 maal, de standaard-determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX *Consult*.<sup>4</sup>

## 2.2 BOTANISCHE MACRORESTEN EN HOUTSKOOL

Voor het botanische macrorestenonderzoek zijn uit elke boorkern tenminste drie submonsters genomen uit de overgang van zand naar veen en de basis van het veen. De submonsters bestaan uit twee centimeter dikke plakken venig of kleiig materiaal. De monsters zijn gezeefd over een zeef met maaswijdte 0,25 mm. In totaal zijn 36 residuen geanalyseerd (zie *bijlage 1*). De analyse is uitgevoerd met behulp van een opvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 50x door L. Kubiak-Martens. In een aantal monsters was houtskool aanwezig. Dit is geanalyseerd door K. Hänninen.

*Tabel 2* Wingerdse Donk – vindplaats 2, materiaalselectie <sup>14</sup>C-analyse inclusief dateringen uitgevoerd door RAAP.

monster nummer	top m NAP	basis m NAP	AMS materiaal	gewicht (g)
M 155	-5,34	-5,36	Alnus-houtskool	0,015
M 62	-6,91	-6,95	cf. Alnus-houtskool (2x), Urtica dioica (onv) 5x, cf. Betula-knopschubben(onv) (+)	0,003
M 44	-8,2	-8,24	Alnus glutinosa-schub van katje 1x, Alnus glutinosa-vrucht 1x, Betula/Quercus-knopschubben (+), houtskool(+)-indet. (spiraalen 1frg, 3ser. indet 1frg)	0,004
M 169	?	?	verkoold materiaal	?
M 108	?	?	verkoold materiaal	?
M 256	?	?	notendop	?

## 2.3 MATERIAALSELECTIE <sup>14</sup>C-ANALYSE

Ten behoeve van ouderdomsbepaling is door door L. Kubiak-Martens uit drie monsters afkomstig uit (de basis van) het veen (on)verkoold materiaal geselecteerd voor <sup>14</sup>C-analyse (zie *tabel 2*). De monsters zijn naar het centrum voor isotopenonderzoek (CIO) in Groningen gestuurd alwaar ze gedateerd zijn.

<sup>4</sup> Beug 2004, Moore *et al.* 1991, Punt *et al.* 1976-1981, van Geel 1976.

De monsters door BIAX ingestuurd zijn afkomstig uit het veen. Daarnaast is materiaal uit de top van het dekzand door RAAP geselecteerd en ingezonden voor ouderdomsbepaling.

### 3. Resultaten

#### 3.1 <sup>14</sup>C-ANALYSE

De resultaten van de <sup>14</sup>C-analyse staan in *tabel 3*. De gedateerde vondsten naast en net naast de donk zijn ouder dan het gedateerde materiaal van op de donk. Het vondstmateriaal van (net) naast de donk komt uit het Laat-Mesolithicum (Vroeg-Atlanticum). Het materiaal van op de donk komt uit het Vroeg-Neolithicum (Midden-Atlanticum). De start van de veengroei begon in de lagere delen rond 5700 v. Chr. Hoewel het materiaal van M 44 uit een diepere laag komt dan dat van M 62 heeft het een jongere datering. Mogelijk is veenmonster M 44 verontreinigd met jonger materiaal. Dit is mogelijk bij het boren gebeurd of het monster bevat ingestoven jonger houtskool dat op een ouder veenoppervlak is terechtgekomen. Andersom zou ook kunnen. Het is tevens mogelijk dat de dateringen kloppen en dat de veengroei op de lagergelegen locatie M 44 werkelijk later is gestart bijvoorbeeld doordat veengroei eerder niet mogelijk was vanwege de aanwezigheid van stromend water. Een andere mogelijkheid is dat het materiaal uit M 62 een te oude datering heeft opgeleverd. Het pollen- en macrorestenonderzoek biedt hier mogelijk meer informatie over (zie 3.2.2).

*Tabel 3* Resultaten <sup>14</sup>C-analyse RAAP en BIAX.

monster nummer	locatie	top m NAP	basis m NAP	GrA-code	<sup>14</sup> C BP	jaar v. Chr. (2σ)
M 155	op donk	-5,34	-5,36	56403	5590 ± 35	4490-4353
M 169	op donk	?	?	Beta-341375	5720 ± 30	4620-4490 4650-4640 4670-4660 4680-4670
M 44	net naast donk	-8,2	-8,24	56401	5880 ± 45	4642-4616 4849-4651 4875-4871
M 108	net naast donk	?	?	Beta-341374	6110 ± 30	5070-4950 5200-5170
M 256	naast donk	?	?	Beta-341376	6370 ± 30	5380-5300 5420-5410 5460-5440
M 62	net naast donk	-6,91	-6,95	56402	6755 ± 40	5727-5618

## 3.2 ARCHEOBOTANIE

Het pollen-, macroresten- en houtskoolonderzoek biedt informatie over het landschap. De macroresten geven voornamelijk de lokale vegetatie weer, terwijl het pollen tevens de regionale vegetatie bevat. De resultaten van het macrorestenonderzoek (inclusief houtskool) staan weergegeven in *bijlage 2, bijlage 3, bijlage 4* en *bijlage 5*. De resultaten van het pollenonderzoek staan in *bijlage 6* en *bijlage 7*.

De resultaten zullen samen per locatie beschreven worden van veengroei naast de donk, net naast de donk, op de rand van de donk tot op de donk. Uit de <sup>14</sup>C-dateringen blijkt dat hier tevens een chronologisch verloop van Laat-Mesolithicum naar Vroeg-Neolithicum in zit.

### 3.2.1 Naast de donk

Er zijn twee boorkernen die op dezelfde locatie ten zuidwesten net naast de donk zijn genomen. Het gaat om M 22 en M 284. M 22 representeert de basis van het veen op de donk. M 284 bevat een kleipakket dat circa 2,5 m hoger is afgezet. Het kleipakket heeft daarom vermoedelijk een veel jongere datering dan het veen. De resultaten van deze twee boringen zullen daarom apart worden beschreven.

#### 3.2.1.1 *Basis van het veen (M 22)*

De basis van het veen uit deze boring heeft waarschijnlijk een vergelijkbare, of iets jongere datering dan de top van de donk uit boring M 256 omdat deze van een vergelijkbare diepte komen. Deze is gedateerd op 6730 ± 30 BP (tussen de 5460 en 5300 v. Chr.). Het veen bestaat voornamelijk uit kleine worteltjes (radicellen) met enkele botanische resten. Het gaat om knopschubben van zwarte els (*Alnus glutinosa*) en eik (*Quercus*). Tevens zijn zaden van grote brandnetel (*Urtica dioica*) en vermoedelijk kruipende boterbloem (*Ranunculus cf. repens*) aangetroffen. Grote brandnetel is een stikstofminnende plant en tiert welig op matig vochtige en beschaduwde standplaatsen in alle typen loofbossen. In elzenbos komt grote brandnetel voornamelijk in bronbossen voor, in andere typen elzenbossen dan bronbos vestigt grote brandnetel zich pas na ontwatering. Kap van elzenbos leidt vaak tot een sterke uitbreiding van brandnetel. Buiten het bos komt grote brandnetel voor aan oevers en terreinranden. Langs de oever van beken met voedselrijk (vuil) water is vaak een zone van brandnetel tussen de natgroeïende grassen zoals rietgras (*Phalaris arundinacea*) of liesgras (*Glyceria maxima*) en een ruigte van bijvoet (*Artemisia vulgaris*).<sup>5</sup> Deze laatste soort is aangetroffen bij de polleninventarisatie. Mogelijk is grote brandnetel een indicatie van menselijke invloed. Zwarte els komt veel voor op moerasgrond en drassige bodems met stagnerend water bijvoorbeeld op kwelplekken, brongebieden en afgesneden beek- en rivierarmen. Het is een lichtminnende boom, maar hij kan zich handhaven onder een scherm van es (*Fraxinus excelsior*) en zomereiken (*Quercus robur*). Het moerasvarenrijke elzenbroekbos in het

---

<sup>5</sup> Weeda *et al.* 1985, 126.

laagveen is het eerste stadium van verlanding.<sup>6</sup> Bij de polleninventarisatie zijn sporen van niervarens (*Dryopteris*-type) aangetroffen. Opvallend aan de polleninventarisatie is het grote aantal stuifmeelkorrels van linde (*Tilia*). Linde komt in Noord-West Europa sinds omstreeks 6500 v. Chr. voor (dit is ongeveer tegelijkertijd met zwarte els). Bij rivieren staat linde op de grens van rivierdal en heuvelhelling, vaak in of nabij een brongebied.<sup>7</sup> Hier ging het waarschijnlijk om de rand of de top van de donk. De boom concurreert met hazelaar (*Corylus*). In een van de monsters is een onverkoold fragment van hazelaar aangetroffen. Hazelaar behoort tot de gebruiksplanten. De hazelnoten zijn zeer voedselrijk. Door de snelle aangroei van takken is hazelaar zeer geschikt als hakhout. De takken kunnen voor allerlei doeleinden worden gebruikt. Daar komt bij dat het hout redelijk goed brandt.<sup>8</sup>

### 3.2.1.2 *Bovenliggend kleipakket (M 284)*

De kleiige monsters bevatten veel resten van zwarte els. Ook eik is aangetroffen. Daarnaast zijn er verscheidene zaden van planten van water- en oevervegetaties gevonden. Het gaat om watertorkruid (*Oenanthe aquatica*), stervruchtige waterweegbree (*Damasonium alisma*), waterpeper (*Persicaria hydropiper*), kleine watereppe (*Berula erecta*), witte waterlelie (*Nymphaea alba*), waterweegbree (*Alisma*), stijve zegge (*Carex elata*), echte valeriaan (*Valeriana officinalis*), zuring (*Rumex*) en mossen (Bryales). Het voorkomen van stijve zegge in elzenbroekbos kan wijzen op de aanwezigheid van een oude beekloop in de nabijheid.<sup>9</sup> De pollenanalyse bevestigt de aanwezigheid van elzen(broek)bos. Els is zeer dominant aanwezig met bijna de helft van het getelde pollen. Ook is er stuifmeel van hop (*Humulus lupulus*) aangetroffen, een liaan in elzenbos. Er zijn relatief veel stuifmeelkorrels van schermbloemigen (Apiaceae). De meeste hiervan vallen in het watertorkruid-type (*Oenanthe aquatica*-type). Ook is een stuifmeelkorrel van het veldzuring-type (*Rumex acetosa*-type) gevonden. Mogelijk komt deze van dezelfde plant als waarvan het zaad is aangetroffen. Waarschijnlijk gaat het om een van de zuring-soorten die langs de waterrand voorkomt bijvoorbeeld geoorde zuring (*Rumex thyrsiflorus*). Het pollenmonster bevat echter tevens twee stuifmeelkorrels van beuk (*Fagus*). Beuk verscheen als een van de laatste grote loofbomen in Noord-West Europa en komt sinds 3000 v. Chr. (Midden-Neolithicum) voor in het zuiden van het land. Vanaf 700 v. Chr. (Vroege IJzertijd) breidde beuk flink uit.<sup>10</sup> Deze vondst laat zien dat het kleipakket veel jonger is dan het veen en de te onderzoeken laat-mesolithische/vroeg-neolithische vindplaats. Boring M 284 lijkt daarom geen relevante informatie met betrekking tot de vraagstelling te bevatten. Het laat wel zien dat ook in latere periode elzen zich flink uitbreiden.

<sup>6</sup> Weeda *et al.* 1985, 93-94.

<sup>7</sup> Weeda *et al.* 1987, 178-181.

<sup>8</sup> Weeda *et al.* 1985, 100-102; Taylor 1981, 50.

<sup>9</sup> Weeda *et al.* 1985, 94.

<sup>10</sup> Weeda *et al.* 1985, 106.

### 3.2.2 Net naast de donk

Drie boringen zijn afkomstig van plekken net naast de donk. Het gaat om M 44, M 62 en M 231. M44 en M 62 liggen vrij dicht bij elkaar aan de zuidwest kant van de donk, M 231 ligt aan de oostkant van de donk. Het veen uit M 62 is <sup>14</sup>C gedateerd op ca. 5700 v. Chr. De matrix van het veen bestaat uit kleine worteltjes en wortelhout. M 62 bevatte vrijwel geen andere macroresten, maar wel veel sclerotia van de bodemschimmel *Cenococcum geophilum* die op bodemerrosie wijst. Dit is mogelijk de reden van het vrijwel ontbreken van macroresten.

In de diepste monsters van de andere boringen is berk (*Betula*) of eik gevonden. In de bovenliggende lagen komt er els en linde (M 231) bij. Ook hier zijn de meeste plantenresten afkomstig van water- en oevervegetaties met zaden van grote brandnetel, stijve zegge en witte waterlelie. Daarnaast zijn zaden van koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), roos (*Rosa*), grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), mattenbies (*Schoenoplectrus lacustris*), moeraszegge (*Carex acutiformis*) en kleine en/of zachte duizendknoop (*Persicaria minor/mitis*) aangetroffen. Koninginnekruid komt voor in rietland en zeggemoeras. Daarnaast kan het ook op kapvlakten voorkomen en zo mogelijk indicatief zijn voor menselijk gebruik van het landschap.<sup>11</sup>

Het valt op dat M 231 een iets andere soortensamenstelling laat zien met M 44. Ter hoogte van M 231aan de oostkant, en wat dichterbij de hogere delen van de donk, is een zoomvegetatie aanwezig met sporkehout (*Rhamnus frangula*), rode kornoelje (*Cornus sanguinea*) en Gelderse roos (*Viburnum opulus*). Deze laatste twee vallen onder gebruiksplanten. Zo kunnen de twijgen van rode kornoelje gebruikt worden om bijvoorbeeld fuiken van te vlechten.<sup>12</sup> De bessen van Gelderse roos kunnen na bereiding gegeten worden.<sup>13</sup> Het stuifmeel van Gelderse roos en vuilboom is in het pollenmonster van M 44 gevonden. Dit pollenmonster bevat daarnaast veel stuifmeel van els, linde, eik en hazelaar. Tevens is er relatief veel wilg (*Salix*) gevonden. Wilg stond op de natte, voedselrijke delen in het landschap. In totaal bevat het pollenmonster ongeveer 80% boompollen. Dit wijst op een relatief dicht bos waar wel lichtminnende soorten konden groeien. Locaal stond er els, het hoge percentage van linde en het voorkomen van een zaad van linde in M 231 wijst op het voorkomen van linde op de donk.

Er zijn maar weinig kruidachtigen gevonden, voornamelijk van de cypergrassenfamilie (Cyperaceae). Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) komt voor op open plekken en kan een indicator zijn van menselijk gebruik van de vegetatie. Onder natuurlijke omstandigheden kiemt adelaarsvaren uitsluitend onder een scherm van naaldbomen, niet in loofbos. In loofbos heeft de kieming plaatsgevonden op hetzelfde moment als de kieming van de bomen of na een bosbrand.<sup>14</sup>

In de monsters uit M 44 is determineerbaar houtskool aangetroffen. Het gaat om es (*Fraxinus*). Hiervan is tevens stuifmeel gevonden. Waarschijnlijk stond de

<sup>11</sup> Weeda *et al.* 1991, 33-34.

<sup>12</sup> Weeda *et al.* 1987, 238.

<sup>13</sup> Taylor 1981, 49.

<sup>14</sup> Weeda *et al.* 1985, 31-33.

boom op de flank van de donk. Es levert uitstekend brandhout. Daarnaast kan het redelijk buigzame hout gebruikt worden voor allerlei doeleinden zoals bijvoorbeeld pijlschacht, handvat of onderdeel in een boot.<sup>15</sup>

### 3.2.3 Rand van de donk

Drie boringen zijn afkomstig van de rand van de donk. Hiervan liggen M 119 en M 272 aan de zuidkant van de donk. M 243 is aan de oostzijde van de donk genomen. M 119 bevat weinig macroresten. Het gaat in hoofdzaak om kleine worteltjes en sclerotia van de bodemschimmel *Cenococcum geophilum*. Daarnaast is zwarte els, koninginnekruid en mos aangetroffen. Er was houtskool aanwezig maar dit was niet verder te determineren. Het iets hoger gelegen monster M 272 aan de zuidkant bevat macroresten van eik en tevens grote brandnetel. Daarnaast zijn onverkoolde resten van hazelaar en rode kornoelje gevonden. Deze laatste twee vallen zoals eerder beschreven onder de gebruiksplanten. In dit monster was determineerbaar houtskool aanwezig. Het gaat om els, es en appelachtigen (Pomoideae, type appel/peer/meidoorn). Het hout van es en appelachtigen brandt goed. Els brandt slechter. Van deze boring is tevens een pollenmonster onderzocht. Daaruit blijkt dat els goed was vertegenwoordigd in de omgeving. Els is daar dominant aanwezig (30,9 %). De keuze voor gebruik van els als brandhout lijkt daarom eerder voort te komen uit het lokale aanbod van hout. Het pollenonderzoek geeft verder een bosrijke omgeving weer met naast els, veel hazelaar, eik en den (*Pinus*). Ook linde, iep (*Ulmus*), berk, es, lijsterbes-groep (*Sorbus*-groep) en Gelderse roos-type zijn aangetroffen. Het stuifmeel van de appelachtigen valt binnen het pollentype lijsterbes-groep. Dit is echter een omvangrijk pollentype waar tevens lijsterbes (*Sorbus*), prunus (*Prunus*) en andere struikachtigen uit de rozenfamilie toe behoren. Mogelijk kwamen appelachtigen op de donk voor. Het zou echter ook goed om stuifmeel van een andere struikachtige uit de rozenfamilie kunnen gaan. Zo kan lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) ook in het elzenbroekbos voorkomen.<sup>16</sup> Het pollenonderzoek laat vrijwel geen kruidachtigen zien. Het gaat voornamelijk om soorten die thuis horen in een oever- of moerasvegetatie zoals grassen (voornamelijk riet), cypergrassen, niervaren-type en kleine lisdodde (*Typha angustifolia*). Wel is stuifmeel van alsem en de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) aangetroffen. Deze komen voornamelijk voor in open vegetaties en kunnen daardoor indicatief zijn voor menselijk gebruik van de vegetatie.

Het monster M 243, gesitueerd aan de oostzijde op de rand van de donk, is rijker aan macroresten. Het bevat zeer veel resten van zwarte els en eik. Daarnaast zijn resten van hazelaar, moeraswalstro (*Galium palustre*), watertorkruid, moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), grote brandnetel, kattenstaart, koninginnekruid en kleine egelskop (*Sparganium emersum*) gevonden. Deze laatste vondsten wijzen tevens op een moeras- of oevervegetatie. Dit kan zeer goed de ondergroei van een elzenbos zijn. Van hazelaar zijn naast de knopschubben ook fragmenten van de notendoppen gevonden zowel verkoold

<sup>15</sup> Taylor 1981, 45-55.

<sup>16</sup> Weeda *et al.* 1985, 96.

als onverkoold. In het diepste macromonster is een verkoold stuk parenchym (plantaardig vul- of opslagweefsel in bijvoorbeeld vruchten, bladeren en stengels) van mogelijk een vrucht of zaadlob aangetroffen. Dit stukje verkoolde parenchym was niet meer op naam te brengen. De kans is echter groot dat het door menselijke toedoen verkoold is geraakt bij de voedselbereiding. Dit geldt vermoedelijk ook voor de verkoolde hazelnootdoppen.

### 3.2.4 Op de donk

Twee boringen (M 155 en M 182) komende van op de donk zijn op macroresten onderzocht. Het monster M 182 kwam van het hoogstgelegen gedeelte en bevatte naast sclerotia van de bodemschimmel *Cenococcum geophilum* en worteltjes geen andere macroresten of houtskoolfragmenten. Het pollenmonster was tevens zeer arm en daarom enkel geïnventariseerd. De polleninventarisatie laat een vergelijkbaar beeld zien met de al eerder beschreven pollenmonsters. Wel is er stuifmeel van de ganzenvoetfamilie en adelaarsvaren gevonden. Deze soorten wijzen op open plekken in de vegetatie. Deze kunnen door menselijk toedoen zijn ontstaan.

Het andere monster M 155 lag aan de oostzijde en iets verder van de top van de donk dan M 182. De macrorestenmonsters uit de basis van het veen bevatten eik, berk/eik, zwarte els, mossen, knopig helmkruid (*Scrophularia nodosa*) en grote brandnetel. Knopig helmkruid komt voor op open plekken op vochtige, voedselrijke grond in loofbossen, kapvlakten en boszomen. Vooral op plaatsen waar bomen door storm, bliksem of kappen/afbranden geveld zijn kan knopig helmkruid sterk op de voorgrond treden.<sup>17</sup> Dit geeft mogelijk aan dat de bosvegetatie op de donk wat opener was dan het lager gelegen broekbos. Daarnaast is, net als in boring M 243 aan de oostzijde van de donk, een stukje verkoold parenchym van een vrucht of bes gevonden. Dit zijn aanwijzingen voor menselijke activiteiten op de donk zoals het kappen/afbranden van bos en het bereiden van voedsel.

In dezelfde laag als het verkoolde parenchym zijn houtskoolfragmenten van els aangetroffen. Dit houtskool is gebruikt voor een <sup>14</sup>C-datering. Er vanuit gaande dat dit houtskool is ontstaan door menselijke activiteiten kan hieraan een datering gekoppeld worden van 4490 tot 4353 v. Chr. in het Vroeg-Neolithicum.

Het pollenmonster uit de veenlaag boven de laag waarin het verkoolde materiaal is aangetroffen laat geen duidelijke maar mogelijk wel subtiele aanwijzingen voor menselijke invloed zien. Het bevat iets meer stuifmeel van struikhei (*Calluna vulgaris*) dan de andere monsters. Een toename van struikhei kan op bodemdegradatie door uitputting wijzen. Ook is adelaarsvaren, alsem en veel niervaren-type aangetroffen. Ook dit monster schetst een vergelijkbaar pollenbeeld van een bos met els in de lagergelegen delen van het landschap en hazelaar en eik op (de helling van) de donk en gemengd bos met linde, eik, den en struikhei op de hoger gelegen delen. Opvallend is de aanwezigheid van stuifmeel van de waterplanten sterrenkroos (*Callitriche*), kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*) en waterlelie (*Nymphaea*) en de lagere percentages

---

<sup>17</sup> Weeda et al. 1988, 204.

van grassen en cypergrassen. Dit betekent dat er lokaal ondiep, matig voedselrijk open water was. Waarschijnlijk ging het om een laagveenplas (in een elzenbroekbos).<sup>18</sup>

## 4. Discussie

Dit onderzoek had ten doel informatie verstrekken over het landschap en het gebruik daarvan ten tijde van de bewoningsfasen in de prehistorie. De vondsten van vuursteen, aardewerk, verbrand bot en grote stukken houtskool bij het archeologisch onderzoek hebben laten zien dat er sprake is van menselijke activiteiten op de top van de donk. Dit wordt bevestigd door het archeobotanisch onderzoek.

### 4.1 VEGETATIE ROND EN OP DE DONK

Zowel het pollen- als het macrorestenonderzoek toont aan dat de veengroei begon als laagveen met een broekbos van els, berk en eik. Later gaat het voornamelijk om els. Hier en daar was stilstaand, open water aanwezig. Er werd bosveen gevormd. Aan de hand van de dateringen van plantenresten uit boring M 62 kan de start van de veengroei geplaatst worden in het Laat-Mesolithicum (ca. 5700 v. Chr.).

Op de flank van de donk stonden es en hazelaar. Op de donk stond een gemengd loofbos met linde, eik, den en hazelaar. Zowel in het elzenbos in de laagte als in het gemengde loofbos op de donk waren (voedselrijke,) open plekken aanwezig waar grote brandnetel, koninginnekruid, en op de drogere plekken adelaarsvaren en alssem voor konden komen. Mogelijk waren deze open plekken ontstaan door menselijk toedoen. Tevens was er een zoomvegetatie met lichtminnende struiken zoals Gelderse roos, sporkehout, rode kornoelje en appelachtigen (lijsterbes/meidoorn/appel).

Op de donk is knopig helmkruid gevonden. Deze soort komt voor op open vochtige plekken zoals kapvlakten of boszomen en kan zo indicatief zijn voor menselijk gebruik van de donk.

### 4.2 GEBRUIK VAN DE LOKALE VEGETATIE

De vondsten van verkoold parenchym en houtskool in de macrorestenmonsters met name aan de oostzijde op en langs de rand van de donk wijzen op gebruik van de lokale vegetatie. De verkoold parenchym resten zijn aangetroffen in M 155 en M 243 aan de oostzijde van de donk, dichtbij de plek van de boring (M 169) die een verkoold hazelnoot uit het zand van de top van de donk heeft opgeleverd. Mogelijk is het verkoold parenchym en het verkoold hazelnootfragment met de overwegend westenwind van de helling afgeblazen en zo in het (bos)veen terecht gekomen op de locaties van M 155 en M 243. De

---

<sup>18</sup> Weeda *et al.* 1987, 236

verkoalde hazelnoot uit het gezeefde donkzand is gedateerd op  $5720 \pm 30$  BP (4860 - 4490 v. Chr). Deze heeft een zeer krappe overlap met het  $^{14}\text{C}$ -gedateerde houtskoolfragment van els uit M 155 op  $5590 \pm 35$  (4490 – 4353 v. Chr.). Het lijkt waarschijnlijk dat de verkoalde resten van verschillende gebeurtenissen afkomstig zijn.

De macroresten van grote brandnetel en koninginnekruid duiden op open plekken in de vegetatie. Deze kunnen mogelijk door menselijk gebruik zijn veroorzaakt, zoals het kappen van bos.

Het gebruik van de vegetatie is niet duidelijk uit het pollenonderzoek af te lezen. Er zijn geen granen of andere cultuurgewassen gevonden. Tevens zijn er geen cultuurindicatoren zoals tredplanten of kruiden van akkers aanwezig. Dit is echter ook niet te verwachten in een laat-mesolithische of vroeg-neolithische context in dit gebied. Wel zijn in de pollenmonsters een aantal soorten aangetroffen die kenmerkend zijn voor open plekken in de vegetatie (met name op en op de rand van de donk). Het gaat om alsem, adelaarsvaren, knopig helmkruid, grote brandnetel en de ganzenvoetfamilie. Deze kunnen indicatief zijn voor bewoning of ander gebruik van de donk, al zijn de percentages erg laag en kunnen deze soorten ook in een natuurlijke context in de omgeving van de donk voorkomen. Daarbij is er een zoomvegetatie van lichtminnende struiken/bomen zoals hazelaar, sporkehout, rode kornoelje en appelachtigen aanwezig op en op de flank van donk. Deze vegetatie bevat veelal soorten met eetbare vruchten, noten of bessen. Tevens kan het hout voor allerlei doeleinden worden gebruikt. De vegetatie op en rondom de donk was daarom aantrekkelijk voor bewoning.

#### 4.3 ONDERZOEKSMETHODE

De gebruikte onderzoeksmethode van het onderzoeken van enkel de basis van het veen op verschillende locaties naast en op de donk is meer geschikt voor macroresten- en houtskoolonderzoek dan voor pollenonderzoek indien men uitspraken wil doen over de vegetatiegeschiedenis en het menselijk gebruik van het landschap. Doordat van de boringen slechts de basis van het veen is onderzocht kan er enkel een uitspraak gedaan worden over de vegetatie op dat moment. Hierdoor kan met de macroresten het veentype worden achterhaald en welke soorten er in de nabije omgeving stonden. Om een beeld te krijgen van de vegetatiegeschiedenis zou men echter een reeks van opeenvolgende monsters uit één boring moeten onderzoeken. Veranderingen in de vegetatie kunnen slecht worden waargenomen met slechts een monster per boring, ook al zijn er meerdere boringen. Het vast stellen van menselijke invloed door middel van pollenonderzoek in een laat-mesolithische of vroeg-neolithische context is een lastige zaak. Doordat er vaak geen cultuurgewassen te verwachten zijn, moet er gelet worden op subtiele veranderingen in de vegetatie. Zo'n verandering kan zijn dat de vegetatie een opener karakter krijgt door bijvoorbeeld toename van kruidachtigen of struiken. Door de boring op een locatie naast de donk te kiezen kan men hopelijk de vegetatie voor, tijdens en na de menselijke activiteiten

onderzoeken. Als men het veen te hoog op de donk bemonstert loopt men het risico om al na de menselijke activiteiten te beginnen met het onderzoek omdat de donk meestal al werd verlaten naarmate het grondwaterpeil steeg en de veenvorming toenam. Het donkoppervlak werd te klein voor menselijk gebruik. In dit onderzoek lijkt het onderzoek aan de basis van het veen van het monster net naast de top van de donk (M 155) toch resultaat gehad te hebben. Het bevat aanwijzingen voor een droge vegetatie met open plekken op de donk. Aangezien het macrorestenonderzoek aan de basis van het veen in deze boring verkoold parenchym heeft opgeleverd lijkt de onderzoeksmethode in dit geval geen negatief effect op het onderzoek gehad te hebben.

#### 4.4 VERGELIJKING RESULTATEN MET ARCHEOBOTANISCH ONDERZOEK AAN DONKEN IN DE OMGEVING

Binnen vijf kilometer afstand liggen twee vergelijkbare archeologische vindplaatsen namelijk Hardinxveld-Giessendam Polderweg en Hardinxveld-Giessendam De Bruin.<sup>19</sup> In beide gevallen gaat het om een laat-mesolithische / vroeg-neolitische kampement of bewoning op een donk. Uit het pollen- en macrorestenonderzoek aldaar blijkt dat de vegetatie rondom de donk vergelijkbaar is met Wijngaarden, namelijk elzenbroek met hier en daar open water waarlangs oevervegetatie staat. Op de donk is gemengd loofbos aangetroffen met onder andere linde, eik, hazelaar en iep. Bij deze onderzoeken was het mogelijk om een fasering in de vegetatie aan te brengen. In fase P-I was eik dominant op de donk, in fase P-II was linde veel aanwezig ( $6150 \pm 70$  BP; ), in fase III nam linde af en was hazelaar in opkomst. Het is lastig om een dergelijke fasering in het pollenonderzoek van Wijngaarden aan te brengen omdat dit onderzoek over minder pollenmonsters beschikt en deze van verschillende locaties afkomstig zijn. Mogelijk correspondeert het pollenmonster van M 44 met de hoge pollenpercentages van linde in fase P-II. Dit is mogelijk een aanwijzing dat M 44 een te jonge <sup>14</sup>C-datering heeft opgeleverd. Bij Hardinxveld-Giessendam wordt gesuggereerd dat de afname van linde mogelijk het gevolg is van menselijk handelen (kap). Mogelijk is deze veroorzaakt door het stijgen van de waterspiegel.<sup>20</sup> Bij Polderweg is pollen van smalle weegbree aangetroffen (*Plantago lanceolata*; -6,99 en -7,09 m NAP; fase P-III). Deze soort kan duiden op betreding of begrazing. Deze is niet aangetroffen in Wijngaarden.

Een andere vergelijkbare vindplaats waar archeobotanisch onderzoek is verricht ligt iets verderop bij Alblasterdam.<sup>21</sup> Ook daar is een vergelijkbare lichtminnende zoomvegetatie op en bewoonde rivierdonk aangetroffen.

<sup>19</sup> Bakels en van Beurden 2001; Bakels *et al.*, 2001.

<sup>20</sup> Bakels & Van Beurden 2001, 333.

<sup>21</sup> Van Haaster & Van Rijn 2012.

## 5. Conclusies

Het landschap rondom de donk bestond voornamelijk uit elzenbroekbos met een moeras- en oevervegetatie en hier en daar open water. Op de helling van de donk stond hazelaar, eik en es. Op de hoger gelegen, drogere delen van de donk was (gemengd) loofbos van linde, eik en den. Naarmate de tijd vorderde werd de donk op alle onderzochte locaties overdekt met elzenbroek op bosveen.

Het macrorestenonderzoek heeft verkoolde fragmenten van een hazelnootdop en verkoold parenchym van mogelijk vrucht/bes opgeleverd. Alle verkoolde parenchymresten zijn aangetroffen aan de oostzijde op het hoge gedeelte van de donk. De resten zijn aan de hand van een  $^{14}\text{C}$ -datering te plaatsen in het Vroeg-Neolithicum. In vrijwel alle macromonsters zijn resten grote brandnetel, knopig helmkruid, alsem en koninginnekruid gevonden die wijzen op open plekken in de vegetatie mogelijk door mensen veroorzaakt (kapvlakten).

De houtskoolfragmenten die aangetroffen zijn in het bosveen laten zien dat els, es en appelachtigen als brandhout werden gebruikt.

Aan de hand van het pollenonderzoek zijn geen duidelijke indicaties van het gebruik van het landschap in het Laat-Mesolithicum of Vroeg-Neolithicum aangetroffen. Het ontbreken van deze aanwijzingen duidt er waarschijnlijk op dat de mensen op de donk uitsluitend hebben geleefd van wat de vegetatie in de omgeving te bieden had.

## 6. Literatuur

- Bakels, C.C. & L.M. van Beurden 2001: Archeobotanie, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), 325-378.
- Bakels, C.C., L.M. van Beurden & T.J.J. Vernimmen 2001: Archeobotanie, in: L.P. Louwe Kooijmans (red.), *Archeologie in de Betuweroute. Hardinxveld-Giessendam De Bruin. Een kampplaats uit het Laat-Mesolithicum en het begin van de Swifterbant-cultuur (5500-4450 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 88), 369-433.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4<sup>th</sup> Ed.).
- Geel, B. van, 1976: *A Palaeoecological Study of Holocene Peat Bog Sections, based on the Analysis of Pollen, Spores and Macro- and Microscopic Remains of Fungi, Algae, Cormophytes and Animals*, thesis, Amsterdam.
- Haaster, H. van, & P. van Rijn 2012: Paleoecologisch onderzoek aan een Meso-/Neolithische vindplaats bij Nieuw KinderdijkZaandam (BIAXiaal 620).
- Jansen, B., 2012: *Evaluatierapport definitief booronderzoek compressorstation Wijngaarden: vindplaats 2* (RAAP rapport).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1980: *The Northwest European Pollen Flora II*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1981: *The Northwest European Pollen Flora III*, Amsterdam.
- Punt, W., & G.C.S. Clarke (eds.) 1984: *The Northwest European Pollen Flora IV*, Amsterdam.
- Punt, W., & S. Blackmore (eds.) 1991: *The Northwest European Pollen Flora VI*, Amsterdam.
- Punt, W., (ed.) 1976: *The Northwest European Pollen Flora I*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & G.C.S. Clarke (eds.) 1988: *The Northwest European Pollen Flora V*, Amsterdam.

- 
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (eds.) 1995: *The Northwest European Pollen Flora VII*, Amsterdam.
- Punt, W., S. Blackmore & P.P. Hoen (eds.) 2003: *The Northwest European Pollen Flora VIII*, Amsterdam.
- Taylor, M., 1981: *Wood in Archaeology*, Shire Archaeology Series 17, Aylesbury
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1985: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1987: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1988: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3*, Deventer.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1991: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4*, Deventer.

Bijlage 1 Wingerdse Donk – vindplaats 2, overzicht onderzochte archeobotanische monsters. Legenda: org. mat = organisch materiaal, A = analyse, P= pollen, M= macro,  $^{14}\text{C}$ =  $^{14}\text{C}$ -datering.

<b>positie op donk</b>	<b>monster nummer</b>	<b>veen/donk</b>	<b>materiaal</b>	<b>top m - mV</b>	<b>basis m - mV</b>	<b>hoogte van mV</b>	<b>top m NAP</b>	<b>basis m NAP</b>	<b>pollen</b>	<b>macro</b>	<b><math>^{14}\text{C}</math></b>
op donk	M 182	veen	veen	3,50	3,62	-1,13	-4,63	-4,75			
op donk	M 182	veen	veen	3,62	3,64	-1,13	-4,75	-4,77		M	
op donk	M 182	veen	veen	3,64	3,66	-1,13	-4,77	-4,79		M	.
op donk	M 182	veen	veen	3,66	3,68	-1,13	-4,79	-4,81		M	.
op donk	M 182	basis? veen	veen	3,68	3,70	-1,13	-4,81	-4,83	P	M	.
op donk	M 155	veen met grof org. mat.	veen, licht zandig	3,90	4,12	-1,18	-5,08	-5,30			
op donk	M 155	veen met grof org. mat.	veen, licht zandig	4,12	4,14	-1,18	-5,30	-5,32	P (A)		
op donk	M 155	veen met grof org. mat.	veen, licht zandig	4,14	4,16	-1,18	-5,32	-5,34		M	
op donk	M 155	veen met grof org. mat.	veen, licht zandig	4,16	4,18	-1,18	-5,34	-5,36		M	$^{14}\text{C}$
op donk	M 155	veen met grof org. mat.	veen, licht zandig	4,18	4,20	-1,18	-5,36	-5,38	P	M	
op rand donk	M 243	veen	veen	3,75	3,89	-1,81	-5,56	-5,70			
op rand donk	M 243	veen	veen	3,89	3,91	-1,81	-5,70	-5,72		M	
op rand donk	M 243	veen	veen	3,91	3,93	-1,81	-5,72	-5,74		M	
op rand donk	M 243	basis? veen	veen	3,93	3,95	-1,81	-5,74	-5,76	P	M	
op rand donk	M 272	berken tak/stam, < 10 cm.	hout	4,70	4,78	-1,2	-5,90	-5,98			
op rand donk	M 272	veen	veen	4,78	4,87	-1,2	-5,98	-6,07			
op rand donk	M 272	veen	veen	4,87	4,89	-1,2	-6,07	-6,09	P (A)		
op rand donk	M 272	veen	veen	4,89	4,91	-1,2	-6,09	-6,11		M	
op rand donk	M 272	basis? veen	veen, licht zandig	4,91	4,93	-1,2	-6,11	-6,13	P	M	
op rand donk	M 272	top donk?	zand/veen	4,93	4,95	-1,2	-6,13	-6,15		M	
op rand donk	M 119	veen	veen	4,95	5,14	-1,25	-6,20	-6,39			
op rand donk	M 119	veen	veen	5,14	5,16	-1,25	-6,39	-6,41		M	
op rand donk	M 119	basis veen	veen, licht zandig	5,16	5,18	-1,25	-6,41	-6,43	P	M	
op rand donk	M 119	top donk	humeus zand	5,18	5,20	-1,25	-6,43	-6,45		M	
net naast donk	M 231	klei	klei	4,75	4,85	-1,74	-6,49	-6,59			

<b>positie op donk</b>	<b>monster nummer</b>	<b>veen/donk</b>	<b>materiaal</b>	<b>top m - mV</b>	<b>basis m - mV</b>	<b>hoogte van mV</b>	<b>top m NAP</b>	<b>basis m NAP</b>	<b>pollen</b>	<b>macro</b>	<b>14C</b>
net naast donk	M 231	kleiig/venig, veel hout	kleiig/venig	4,85	4,90	-1,74	-6,59	-6,64			
net naast donk	M 231	kleiig veen	kleiig veen	4,90	4,94	-1,74	-6,64	-6,68		M	
net naast donk	M 231	veen, licht kleiig	veen, licht kleiig	4,94	4,96	-1,74	-6,68	-6,70		M	
net naast donk	M 231	veen	veen	4,96	4,98	-1,74	-6,70	-6,72		M	
net naast donk	M 231	basis? veen	veen, licht zandig	4,98	5,00	-1,74	-6,72	-6,74	P	M	
net naast donk	M 62	eiken balk/stam, > 30 cm.	hout	5,40	5,58	-1,31	-6,71	-6,89			
net naast donk	M 62	veen	veen	5,58	5,60	-1,31	-6,89	-6,91			
net naast donk	M 62	veen	veen	5,60	5,62	-1,31	-6,91	-6,93		M	14C
net naast donk	M 62	basis veen?	veen, licht zandig	5,62	5,64	-1,31	-6,93	-6,95		M	14C
net naast donk	M 62	basis veen? (top donk?)	zandig veen	5,64	5,66	-1,31	-6,95	-6,97	P	M	
net naast donk	M 62	top donk?	zand/veen	5,66	5,68	-1,31	-6,97	-6,99		M	
net naast donk	M 62	donk	venig zand	5,68	5,70	-1,31	-6,99	-7,01		M	
net naast donk	M 44	veen	veen, licht zandig	6,75	6,89	-1,29	-8,04	-8,18			
net naast donk	M 44	veen	veen, licht zandig	6,89	6,91	-1,29	-8,18	-8,20		M	
net naast donk	M 44	basis veen?	veen, licht zandig	6,91	6,93	-1,29	-8,20	-8,22	P (A)	M	14C
net naast donk	M 44	(basis veen?) top donk?	zand/veen	6,93	6,95	-1,29	-8,22	-8,24		M	14C
net naast donk	M 44	donk	venig zand	6,95	7,00	-1,29	-8,24	-8,29		M	
naast donk	M 284	humeuze klei	humeuze klei	5,45	5,61	-1,33	-6,78	-6,94			
naast donk	M 284	zeer humeuze klei	zeer humeuze klei	5,61	5,64	-1,33	-6,94	-6,97		M	
naast donk	M 284	zeer humeuze klei	zeer humeuze klei	5,64	5,67	-1,33	-6,97	-7,00		M	
naast donk	M 284	klei, veel wortels/hout	zeer humeuze klei	5,67	5,70	-1,33	-7,00	-7,03	P (A)	M	
naast donk	M 22	verrommeld veen	veen	7,80	7,92	-1,33	-9,13	-9,25			
naast donk	M 22	eiken balk/stam, > 30 cm.	hout	7,92	8,01	-1,33	-9,25	-9,34			
naast donk	M 22	veen	veen, licht zandig	8,01	8,04	-1,33	-9,34	-9,37		M	
naast donk	M 22	basis veen?	veen, licht zandig	8,04	8,06	-1,33	-9,37	-9,39	P	M	
naast donk	M 22	veen/zand	veen/zand	8,06	8,08	-1,33	-9,39	-9,41		M	
naast donk	M 22	niet aanwezig	zand	8,08	8,10	-1,33	-9,41	-9,43			







Bijlage 4 Wingerdse Donk- vindplaats 2, resultaten macroresten- en houtskoolonderzoek net naast de donk. Tenzij anders vermeld, zijn alle macroresten onverkoold.  
 Legenda: v = verkoold, o = onverkoold, frg = fragment, veg = vegetatief, cf. = gelijkend op, (+) = 1-10, + = 11-50, ++ = 51-100, \*= spiralen 1frg, 3ser. indet 1frg.

<b>boring</b>	<b>M 231</b>	<b>M 231</b>	<b>M 231</b>	<b>M 231</b>	<b>M 62</b>	<b>M 62</b>	<b>M 62</b>	<b>M 62</b>	<b>M 62</b>	<b>M 44</b>	<b>M 44</b>	<b>M 44</b>	<b>M 44</b>
<b>top (m NAP)</b>	<b>-6,64</b>	<b>-6,68</b>	<b>-6,70</b>	<b>-6,72</b>	<b>-6,91</b>	<b>-6,93</b>	<b>-6,95</b>	<b>-6,97</b>	<b>-6,99</b>	<b>-8,18</b>	<b>-8,20</b>	<b>-8,22</b>	<b>-8,24</b>
<b>basis (m NAP)</b>	<b>-6,68</b>	<b>-6,70</b>	<b>-6,72</b>	<b>-6,74</b>	<b>-6,93</b>	<b>-6,95</b>	<b>-6,97</b>	<b>-6,99</b>	<b>-7,01</b>	<b>-8,20</b>	<b>-8,22</b>	<b>-8,24</b>	<b>-8,29</b>
<b>Gebruiksplanten</b>													
Cornus sanguinea frg (o)	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Rode Kornoelje
Viburnum opulus	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gelderse roos
<b>Wilde planten</b>													
<b>Planten van bossen en bosranden</b>													
Alnus (katjes)	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	Els
Alnus (knopschubben)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Els
Alnus glutinosa	8	23	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	Zwarte els
Betula/Quercus (knopschubben)	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	(+)	(+)	(+)	Berk/eik
Quercus (knopschubben)	++	++	++	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	Eik
Rhamnus frangula	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sporkehout
Rosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	Roos
Tilia	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Linde
<b>Moeras- en oeverplanten</b>													
Bryales	.	+	(+)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	mossen
Carex acutiformis	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Moeraszegge
Carex elata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Stijve zegge
Eupatorium cannabinum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1 frg.	.	.	Koninginnenkruid
Lythrum salicaria	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote kattenstaart



Bijlage 5 Wingerdse Donk- vindplaats 2, resultaten macroresten- en houtskoolonderzoek naast de donk. Tenzij anders vermeld, zijn alle macroresten onverkoold. Legenda: v = verkoold, o = onverkoold, frg = fragment, veg = vegetatief, cf. = gelijkend op, (+) = 1-10, + = 11-50, ++ = 51-100.

<b>boring</b>	<b>M 284</b>	<b>M 284</b>	<b>M 284</b>	<b>M 22</b>	<b>M 22</b>	<b>M 22</b>	
<b>top (m NAP)</b>	<b>-6,94</b>	<b>-6,97</b>	<b>-7,00</b>	<b>-9,34</b>	<b>-9,37</b>	<b>-9,39</b>	
<b>basis (m NAP)</b>	<b>-6,97</b>	<b>-7,00</b>	<b>-7,03</b>	<b>-9,37</b>	<b>-9,39</b>	<b>-9,41</b>	
<b>Gebruiksplanten</b>							
Corylus avellana frg	.	.	.	.	1	.	Hazelaar
<b>Wilde planten</b>							
<b>Planten van bossen en bosranden</b>							
Alnus (knopschubben)	+	(+)	+	.	.	(+)	Els
Alnus glutinosa	8	9	+	1	.	.	Zwarte els
Quercus (knopschubben)	+	.	.	+	+	.	Eik
<b>Moeras- en oeverplanten</b>							
Alisma	1	1	.	.	.	.	Waterweegbree
Berula erecta	.	.	1	.	.	.	Kleine watereppe
Bryales	(+)	.	.	.	.	.	mossen
Caltha palustris	.	1	.	.	.	.	Dotterbloem
Carex elata	.	.	1	.	.	.	Stijve zegge
Damasonium alisma	.	1	1	.	.	.	Stervruchtige waterweegbree
Persicaria hydropiper	.	.	1	.	.	.	Waterpeper
Ranunculus cf. repens	.	.	.	3	.	.	Kruipende? boterbloem
Rumex	.	.	1	.	.	.	Zuring
Urtica dioica	.	.	.	3	7	7	Grote brandnetel
Valeriana officinalis	1	.	.	.	.	.	Echte valeriaan

<b>boring</b>	<b>M 284</b>	<b>M 284</b>	<b>M 284</b>	<b>M 22</b>	<b>M 22</b>	<b>M 22</b>	
<b>top (m NAP)</b>	<b>-6,94</b>	<b>-6,97</b>	<b>-7,00</b>	<b>-9,34</b>	<b>-9,37</b>	<b>-9,39</b>	
<b>basis (m NAP)</b>	<b>-6,97</b>	<b>-7,00</b>	<b>-7,03</b>	<b>-9,37</b>	<b>-9,39</b>	<b>-9,41</b>	
<b>Waterplanten</b>							
Nymphaea alba	.	.	1	.	.	.	Witte waterlelie
Oenanthe aquatica	1	1	.	.	.	.	Watertorkruid
<b>Houtskool (frg.)</b>							
Houtskool indet	.	.	.	(+)	(+)	.	houtskool ((indeterminabel)
<b>Overigen</b>							
Cenococcum geophilum	.	.	.	.	(+)	+	bodemschimmel
worteltjes/radicelle/wortelhout	+	+	+	+	+	+	worteltjes
Spongiae-gemmulae	.	.	.	+	.	.	sponsnaaldjes

Bijlage 6 Wingerdse Donk – vindplaats 2, resultaten polleninventarisatie. Legenda: (B) = pollentype volgens Beug, (P) = pollentype volgens Punt, (+) = 1-10, += 11-50, +++ = 51-200, ++++ = > 200.

locatie	op donk	op donk	rand donk	rand donk	rand donk	net naast donk	net naast donk	net naast donk	naast donk	naast donk	
monsternummer	M 182	M 155	M 243	M 272	M 119	M 231	M 62	M 44	M 284	M 22	
BIAXnummer	BX5919	BX5920	BX5921	BX5922	BX5923	BX5924	BX5925	BX5926	BX5927	BX5928	
top m NAP	-4,81	-5,36	-5,74	-6,11	-6,41	-6,72	-6,95	-8,2	-7	-9,37	
basis m NAP	-4,83	-5,38	-5,76	-6,13	-6,43	-6,74	-6,97	-8,22	-7,03	-9,39	
rijkdom	zeer arm	zeer arm	zeer arm	± pollenloos	± pollenloos	arm	zeer arm	matig arm	matig rijk	matig arm	
conservering	red./goed	red./goed	red./goed	matig/red.	redelijk	goed	goed	goed	goed	goed	
telbaar	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	ja	
<b>Bomen en struiken (drogere gronden)</b>											
Abies (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Zilverspar
Betula (B)	.	.	(+)	.	.	(+)	.	.	(+)	(+)	Berk
Corylus (B)	(+)	(+)	(+)	.	(+)	(+)	.	+	+	+	Hazelaar
Fraxinus excelsior-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	Es-type
Pinus (B)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+	(+)	Den
Quercus (B)	.	(+)	(+)	.	.	(+)	.	+	++	+	Eik
Rhamnus frangula	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	Sporkehout
Tilia (B)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)	++	Linde
Ulmus (B)	(+)	(+)	.	.	.	(+)	.	(+)	(+)	(+)	Iep
Viburnum opulus-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	+	(+)	.	Gelderse roos-type
<b>Bomen (nattere gronden)</b>											
Alnus (B)	+	+	+	(+)	(+)	+	+	+	+++	+	Els
<b>Boskruiden</b>											
Hedera helix (B)	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	Klimop
Humulus lupulus (P)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Hop
Viscum album (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Maretak
<b>Graslandplanten en kruiden algemeen</b>											
Apiaceae (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Schermbloemenfamilie
Artemisia (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	Alsem
Asteraceae liguliflorae	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	Composietenfamilie buisbloemig
Chenopodiaceae p.p. (B)	(+)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Ganzenvoetfamilie
Poaceae (B)	.	.	(+)	.	.	(+)	.	(+)	+	(+)	Grassenfamilie

locatie	op donk	op donk	rand donk	rand donk	rand donk	net naast donk	net naast donk	net naast donk	naast donk	naast donk	
monsternummer	M 182	M 155	M 243	M 272	M 119	M 231	M 62	M 44	M 284	M 22	
BIAXnummer	BX5919	BX5920	BX5921	BX5922	BX5923	BX5924	BX5925	BX5926	BX5927	BX5928	
top m NAP	-4,81	-5,36	-5,74	-6,11	-6,41	-6,72	-6,95	-8,2	-7	-9,37	
basis m NAP	-4,83	-5,38	-5,76	-6,13	-6,43	-6,74	-6,97	-8,22	-7,03	-9,39	
Rumex acetosa-type (P)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Veldzuring-type
<b>Moeras- en oeverplanten</b>											
Alisma-groep (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Waterweegbree-groep
Alisma-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	Waterweegbree-type
Cyperaceae (B)	(+)	.	(+)	.	.	(+)	(+)	+	+	(+)	Cypergrassenfamilie
Filipendula (B)	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	Spirea
Sparganium erectum-type (P)	.	.	.	.	.	.	.	(+)	(+)	.	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	.	(+)	(+)	.	.	(+)	.	(+)	(+)	.	Kleine lisdodde
<b>Waterplanten</b>											
Nymphaea (B)	.	.	.	.	.	.	.	.	(+)	.	Waterlelie
<b>Heide- en hoogveenplanten</b>											
Calluna vulgaris (B)	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	Struikhei
<b>Sporenplanten</b>											
Dryopteris-type	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	.	(+)	Niervaren-type
Polypodium	(+)	(+)	.	(+)	.	(+)	.	.	.	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	(+)	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	Adelaarsvaren
<b>Microfossielen (overig)</b>											
Organische fragmenten	+++	++	+++	+++	++	++	+++	+	+	+	Organische fragmenten
Houtskool fragmenten	.	++	.	.	.	.	.	.	.	.	Houtskool fragmenten

Bijlage 7 Wingerdse Donk – vindplaats 2, resultaten pollenanalyse (percentages). Legenda: (B) = pollentype volgens Beug (2004), (P) = pollentype volgens Punt (1980-2003), (T.) = non-pollen palynomorf volgens Van Geel (1976).

<b>locatie</b>	<b>op donk</b>	<b>rand donk</b>	<b>net naast donk</b>	<b>naast donk</b>	
<b>monsternummer</b>	<b>M 155</b>	<b>M 272</b>	<b>M 44</b>	<b>M 284</b>	
<b>top m NAP</b>	<b>-5,30</b>	<b>-6,07</b>	<b>-8,20</b>	<b>-7,00</b>	
<b>NAP</b>	<b>-5,32</b>	<b>-6,09</b>	<b>-8,22</b>	<b>-7,03</b>	
<b>BIAXnummer</b>	<b>BX5977</b>	<b>BX5978</b>	<b>BX5926</b>	<b>BX5927</b>	
ΣAP	79,8	77,8	80,7	82,7	Som boompollen
ΣNAP (excl. waterplanten)	20,2	22,2	19,3	17,3	Som niet-boompollen (excl. waterplanten)
Bomen en struiken (drogere gronden)	46,1	45,0	53,9	31,6	Bomen en struiken (drogere gronden)
Bomen (nattere gronden)	32,5	31,0	26,6	49,5	Bomen (nattere gronden)
Boskruiden	1,2	1,8	0,2	1,6	Boskruiden
Algemene kruiden	2,6	4,1	4,4	7,9	Algemene kruiden
Moeras- en oeverplanten	7,5	12,7	11,5	6,9	Moeras- en oeverplanten
Waterplanten	0,9	0,0	0,0	0,5	Waterplanten
Heide- en hoogveenplanten	1,2	0,5	0,5	0,3	Heide en hoogveenplanten
Sporenplanten	8,9	5,0	2,9	2,3	Sporenplanten
Pollenconcentratie	15782,6	18745,7	22942,5	17343,1	Pollenconcentratie
<b>Bomen en struiken (drogere gronden)</b>					
Abies (B)	.	.	.	0,2	Zilverspar
Betula (B)	1,4	2,3	1,1	2,5	Berk
Corylus (B)	11,3	12,1	10,2	9,1	Hazelaar
Fagus (B)	.	.	.	0,2	Beuk
Fraxinus excelsior-type (B)	0,3	0,5	0,7	0,2	Es-type
Ilex aquifolium (B)	0,2	.	.	.	Hulst
Pinus (B)	10,8	9,6	5,8	3,1	Den
Quercus (B)	8,7	12,9	11,3	11,6	Eik
Rhamnus-type (B)	.	.	0,2	.	Vuilboom-type
Sambucus nigra-type (B)	.	.	.	0,2	Gewone vier-type
Sorbus-groep (B)	.	0,3	.	0,2	Lijsterbes-groep
Tilia (B)	10,1	2,9	19,7	1,6	Linde
Ulmus (B)	2,9	4,2	2,9	2,2	Iep
Viburnum opulus-type (B)	0,5	0,3	2,0	0,8	Gelderse roos-type

<b>locatie</b>	<b>op donk</b>	<b>rand donk</b>	<b>net naast donk</b>	<b>naast donk</b>	
<b>monsternummer</b>	<b>M 155</b>	<b>M 272</b>	<b>M 44</b>	<b>M 284</b>	
<b>top m NAP</b>	<b>-5,30</b>	<b>-6,07</b>	<b>-8,20</b>	<b>-7,00</b>	
<b>NAP</b>	<b>-5,32</b>	<b>-6,09</b>	<b>-8,22</b>	<b>-7,03</b>	
<b>BIAXnummer</b>	<b>BX5977</b>	<b>BX5978</b>	<b>BX5926</b>	<b>BX5927</b>	
<b>Bomen (nattere gronden)</b>					
Alnus (B)	31,6	30,9	25,5	49,2	Els
Salix (B)	0,9	0,2	1,1	0,3	Wilg
<b>Boskruiden</b>					
Hedera helix (B)	1,2	1,4	0,2	0,9	Klimop
Humulus lupulus (P)	.	0,2	.	0,3	Hop
Lonicera periclymenum-type (B)	.	.	.	0,2	Wilde kamperfoelie-type
Viscum album (B)	.	0,2	.	0,2	Maretak
<b>Algemene kruiden</b>					
Apiaceae (B) (vnl. Oenanthe aquatica-groep (P))	1,1	.	0,2	3,1	Schermbloemenfamilie (vnl. Watertorkruid-groep)
Artemisia (B)	0,2	0,2	.	0,2	Alsem/Bijvoet
Asteraceae liguliflorae	0,3	.	0,4	0,2	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	0,5	.	.	0,3	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	0,2	.	.	.	Kruisbloemenfamilie
Carduus/Cirsium	.	0,2	.	.	Distel/Vederdistel
Caryophyllaceae (B)	0,2	.	.	.	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	.	0,2	.	0,5	Ganzenvoetfamilie
Poaceae (B) (veel Phragmites)	0,3	3,4	3,6	3,3	Grassenfamilie (veel riet)
Ranunculus acris-type (B)	.	0,2	0,2	0,2	Scherpe boterbloem-type
Rumex acetosa-type (P)	.	.	.	0,2	Veldzuring-type
<b>Moeras- en oeverplanten</b>					
Alisma-type (B)	.	0,3	0,2	0,2	Waterweegbree-type
Butomus umbellatus (B)	.	.	0,2	.	Zwanenbloem
Cyperaceae (B)	4,7	8,4	8,6	3,6	Cypergrassenfamilie
Lythrum (B)	.	0,5	0,2	.	Kattenstaart
Sparganium erectum-type (P)	0,5	0,8	0,5	1,4	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	2,1	2,6	1,6	1,7	Kleine lisdodde
Typha latifolia-type (B)	0,2	0,2	0,2	.	Grote lisdodde-type
<b>Waterplanten</b>					
Botryococcus	.	.	.	0,2	Groenwier-genus Botryococcus

<b>locatie</b>	<b>op donk</b>	<b>rand donk</b>	<b>net naast donk</b>	<b>naast donk</b>	
<b>monsternummer</b>	<b>M 155</b>	<b>M 272</b>	<b>M 44</b>	<b>M 284</b>	
<b>top m NAP</b>	<b>-5,30</b>	<b>-6,07</b>	<b>-8,20</b>	<b>-7,00</b>	
<b>NAP</b>	<b>-5,32</b>	<b>-6,09</b>	<b>-8,22</b>	<b>-7,03</b>	
<b>BIAXnummer</b>	<b>BX5977</b>	<b>BX5978</b>	<b>BX5926</b>	<b>BX5927</b>	
Callitriche	0,3	.	.	.	Sterrenkroos
Myriophyllum verticillatum (B)	0,2	.	.	.	Kransvederkruid
Nymphaea (B)	0,2	.	.	.	Waterlelie
Pediastrum	.	.	.	0,3	Groenwier-genus Pediastrum
Spirogyra (T.130)	0,3	.	.	.	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
<b>Heide- en hoogveenplanten</b>					
Calluna vulgaris (B)	0,9	0,2	0,5	0,3	Struikhei
Sphagnum	0,3	0,3	.	.	Veenmos
<b>Sporenplanten</b>					
Dryopteris-type	7,3	3,5	2,0	2,2	Niervaren-type
Equisetum	.	0,2	0,2	.	Paardenstaart
Polypodium	1,2	1,3	0,4	0,2	Eikvaren
Pteridium aquilinum	0,3	.	0,4	.	Adelaarsvaren
<b>Microfossielen</b>					
Assulina muscorum (T.32A)	.	0,2	.	.	Assulina muscorum (T.32A)
Kretzschmaria deusta (T.44)	.	.	.	0,2	Korsthoutschoolzwam (T.44)
Diporothea rhizophila (T.143)	0,5	0,5	0,5	.	
Indet en Varia	1,7	3,2	2,0	0,9	Indet en Varia
EXOOT per PIL	20848	20848	20848	20848	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	345	280	345	465	EXOOT
∑AP + ∑NAP (excl. waterplanten)	655	622	549	640	Som AP + som NAP (excl. waterplanten)
Monstervolume in g	5,1	5,1	2,95	3,34	Monstervolume in gram