

Veenvorming gedurende het Midden- Pleniglaciaal in het Groot Huisven



BIAXiaal

RAPPORTNUMMER

543

DATUM

November 2011

AUTEUR

Marjolein van der Linden

Colofon

Titel:

BIAXiaal 543

Veenvorming gedurende het Midden-Pleniglaciaal in het Groot Huisven.

Auteur:

M. van der Linden

Opdrachtgever:

RAAP Archeologisch Adviesbureau

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2011

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

In mei 2011 is door RAAP Archeologisch adviesbureau een venige laag bemonsterd uit het Groot Huisven. Het (voormalige) Groot Huisven ligt in het natuurgebied de Groote Heide in de gemeente Heeze - Leende¹. Het Groot Huisven is de naam van een voormalig, zeer groot heideven van ruim 2,5 km lang. Het betreft een grillige laagte met een omvang van circa 150 ha. De laagte is mogelijk ontstaan als een stroomdal of een smeltwaterdal maar is later afgesloten geraakt. In de jaren twintig van de vorige eeuw is het gebied ontgonnen tot weiland en later is het in gebruik geweest als hooiland. Sommige delen zijn in de jaren twintig en dertig van de vorige eeuw met bomen beplant (zie *figuur 1*).²

In en rondom het voormalige ven heeft men het voornemen om de teelaarde te verwijderen ten behoeve van natuurontwikkeling. Op basis van de richtlijnen voor venherstel volgens het Uitvoeringsplan venherstel Noord-Brabant uit 2007 is het nemen van een veenmonster een vereiste.

Voor het bemonsteren van de venige laag zijn op de onderzoekslocatie verschillende boringen in de voormalige venbodem gezet om de diepte van de vermoede venige laag te bepalen. Daarna is in het ven een kijkgat gegraven om de stratigrafie nader te bekijken. Hierbij kwamen twee venige lagen aan het licht waarvan de diepste een door zand bedekte, sterk door kryoturbatieverschijnselen geplooid venige laag was. In beide venige lagen is een profielbak geslagen. De diepste profielbak is naar BIAX Consult verstuurd voor een palynologische analyse.

Rondom het ven heeft onderzoek plaatsgevonden naar archeologische resten, maar er zijn geen vondsten gedaan.

Aan de hand van de palynologische analyse van het venige materiaal uit de profielbak is een vegetatiereconstructie gemaakt van de eerste veenvorming. Tevens is een monster genomen voor ¹⁴C-analyse om de ouderdom van de basis van de veenlaag te bepalen.



Figuur 1 Kaart met de onderzoekslocatie (rode stip) in het voormalig Groot Huisven.

¹ Centrumcoördinaten: X: 164409, Y: 378132.

² Bron: http://nl.wikipedia.org/wiki/Groot_Huisven en mededeling per email door M. Ruijters (RAAP Archeologisch adviesbureau).

2. Materiaal en methode

2.1 MONSTERNAME VOOR POLLENONDERZOEK

De profielbak is in het laboratorium van BIAAX *Consult* beschreven, bemonsterd en gefotografeerd door de auteur. De beschrijving van het profiel is te vinden in *tabel 1*. De profielbak is zo geslagen dat de plooiingen ontstaan door kryoturbatie goed zichtbaar zijn (zie *figuur 2*). De bovenkant van de profielbak bevond zich op 0,85 m onder het maaiveld (20,35 m + NAP).

Tabel 1 Heeze-Leende – Groot Huisven, beschrijving van het bemonsterde profiel.

diepte in m +NAP	beschrijving
20,35 - 20,29 / 20,30	grof geelgrijs zand
20,29 / 20,30 - 20,23 / 20,24	lichtbruin zand
20,23 / 20,24 - 20,08 / 20,15	grijze zandige leem met klonten donkerbruine leem en geelgrijs zand
20,08/20,15 - 19,85	vergaan, compact weinig materiaal met hier en daar een plantenrest, onderin klonten geelgrijs en grijs zand



Figuur 2 Profielbak met de veenlaag uit het Groot Huisven. In de basis van de venige laag is een pollenmonster genomen op 40-41 cm diepte (rode stip, 19,95 m + NAP). Tevens is de voor ^{14}C -analyse bemonsterde laag van 39-41 cm met snijlijnen in het profiel aangegeven. De top van de venige laag wordt uiteengespleten door kryoturbatieverschijnselen.

Uit de pollenbak is één pollenmonster genomen op een diepte van 40 - 41 cm vanaf de top van de profielbak (19,95 m + NAP). Het pollenmonster komt uit het minst verrommelde deel van de basis van de venige laag.

Het materiaal van het pollenmonster is ter bereiding naar het laboratorium van de Vrije Universiteit van Amsterdam verstuurd. Daar is het pollenmonster bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.³ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan het monster een vaste hoeveelheid sporen (twee tabletten met circa 18.583 sporen per tablet) van een niet in Nederland voorkomende wolfsklauwsoort (*Lycopodium*) toegevoegd. De bereiding is uitgevoerd onder leiding van M. Konert. Vervolgens is het preparaat geïnventariseerd door de auteur. Bij de inventarisatie is gelet op de pollenrijkdom, de soortenvariatie en de conservering van het pollen. De determinaties zijn uitgevoerd aan de hand van de standaardliteratuur en de referentiecollectie van BIAX Consult.⁴ De analyse is uitgevoerd door de auteur.

2.2 MONSTERNAME VOOR ¹⁴C-ANALYSE

De basis van het veen is tevens bemonsterd om materiaal te verzamelen voor een ¹⁴C-analyse. Om genoeg zaden en andere terrestrische plantendelen uit het veen te kunnen verzamelen is een laag van 2 cm rondom het pollenmonster verzameld (19,93 - 19,95 m +NAP).

Het venige materiaal (circa 200 cc) is gezeefd op een maaswijdte van 0,25 mm. De botanische resten zijn door L. Kubiak-Martens onderzocht en op naam gebracht aan de hand van de standaard determinatieliteratuur en de referentiecollectie van BIAX Consult.⁵ Uit het botanische materiaal zijn de geschikte resten voor ¹⁴C-analyse verzameld.

3. Resultaten

De resultaten van het macrorestenonderzoek ten behoeve van de ¹⁴C-analyse staan weergegeven in *tabel 2* en *figuur 3*. De resultaten van het pollenonderzoek staan in de *tabel 3*.

3.1 MACRORESTENONDERZOEK TEN BEHOEVE VAN DE SELECTIE VAN MATERIAAL VOOR ¹⁴C-ANALYSE

Het venige materiaal bestond uit zegge- en mosveen waarvan de matrix voor het grootste gedeelte uit kleine worteltjes bestond. Worteltjes zijn niet geschikt voor ¹⁴C-analyse omdat ze doorgaans onder de grond zijn gevormd en zo in een oudere grondlaag terecht zijn gekomen. Voor ¹⁴C-analyse dienen bovengrondse resten van niet volledig in water groeiende (planten)soorten verzameld te worden. In het monster zijn verschillende zaden van zegges gevonden namelijk

³ Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989; met modificaties van Konert 2002.

⁴ Beug 2004; Moore *et al.* 1991; van Geel 1998.

⁵ Berggren 1969, 1981; Cappers *et al.* 2006.

scherpe / stijve zegge (*Carex acuta* / *elata*), gele zegge (*Carex flava*-type), dwergzegge (*Carex oederi*-type) en blauwe zegge (*Carex panicea*). Naast zegges zijn resten van waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), wateraardbei (*Potentilla palustris*) en mossen (Bryales) aangetroffen. De genoemde bovengrondse plantenresten zijn geschikt voor ^{14}C -analyse (zie tabel 2). Nadat het materiaal was gedroogd en gewogen, is het naar het ^{14}C -laboratorium in Poznan verstuurd. Daar is het onder leiding van Prof. T. Goslar onderzocht.

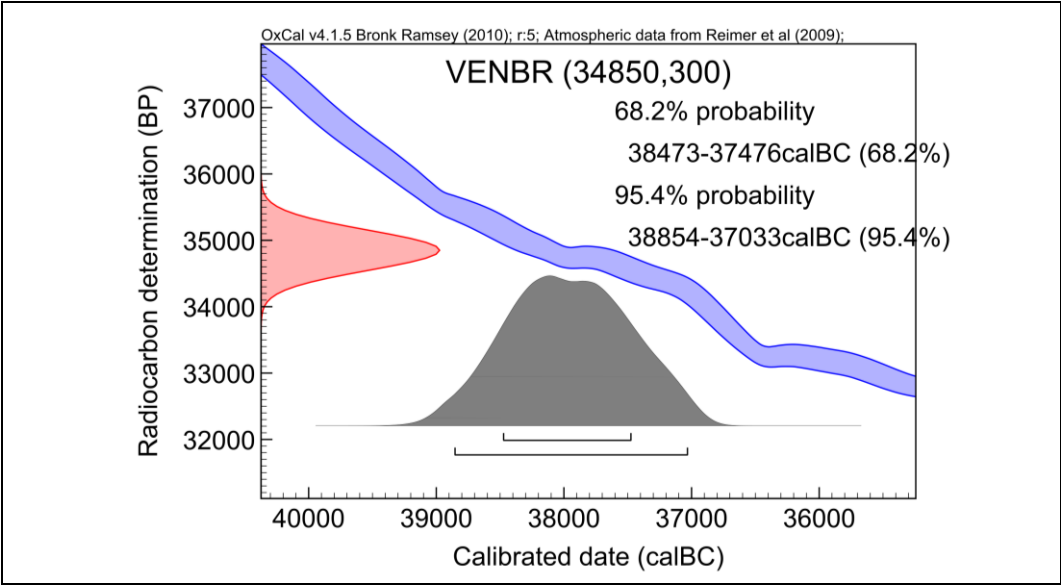
Tabel 2 Heeze-Leende – Groot Huisven, beschrijving van het materiaal voor ^{14}C -analyse.

Wetenschappelijke naam	AMS (0,012g)	Nederlandse naam
<i>Carex acuta/elata</i>	7	Scherpe / Stijve zegge
<i>Carex flava</i> -type	12	Gele zegge-type
<i>Carex oederi</i> -type	1	Dwergzegge-type
<i>Carex panicea</i>	1&1frg	Blauwe zegge
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1frg	Waterdrieblad
<i>Potentilla palustris</i>	3	Wateraardbei
Bryales	+	Mossen

3.2

^{14}C -ANALYSE

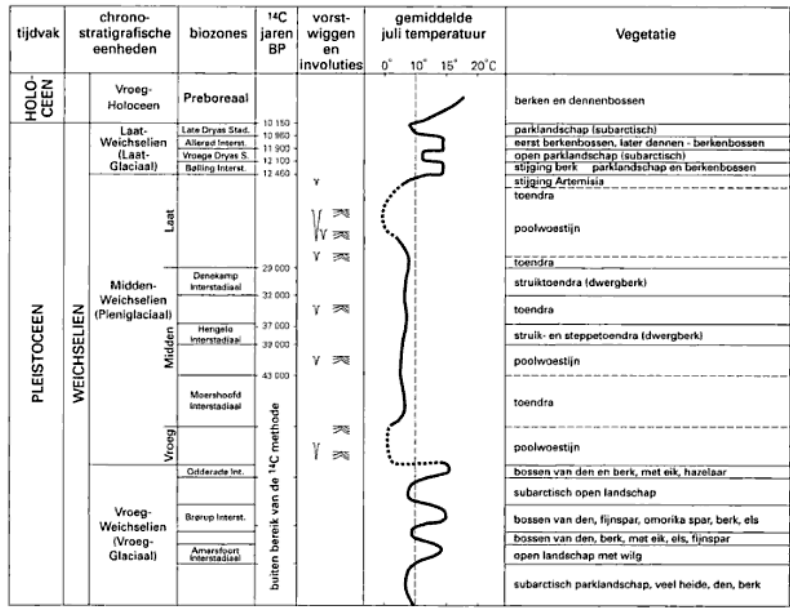
Het monster van de basis van de veenlaag uit het Groot Huisven (19,93 – 19,95 m + NAP) heeft een ^{14}C -leeftijd van 34.850 ± 300 BP. Dit is een gecalibreerde ouderdom van 38.854 – 37.033 voor Christus (zie figuur 3). Dit betekent dat de veenlaag is gevormd in het Midden-Pleniglaciaal, aan het eind van het Midden-Paleolithicum. Hoewel de venige laag aan de hand van de ^{14}C -datering te plaatsen is in de koude periode tussen het Denekamp interstadiaal (28.000 – 32.000 ^{14}C jaar geleden) en het Hengelo interstadiaal (37.000 – 39.000 ^{14}C jaar geleden), is het onwaarschijnlijk dat het hele pakket gevormd is in een dergelijke koude periode. Het is waarschijnlijker dat het gedeeltelijk gevormd is in het Hengelo of eventueel het Denekamp interstadiaal. Het is bekend dat ^{14}C -dateringen naar het eind van het bereik van de ^{14}C -methode (tot 47.000 BP) onbetrouwbaarder worden. Het is daarom zekerder om de datering van het veen op Midden-Pleniglaciaal te houden.



Figuur 3 Heeze-Leende – Groot Huisven, calibratieresultaat van de ¹⁴C-analyse.

3.3 POLLENONDERZOEK

Het pollenmonster uit de basis van de venige laag (19,95 m + NAP; BX4877) was rijk aan redelijk goed geconserveerd pollen. Het grootste gedeelte van het monster, circa 85%, bestond uit pollen van cypergrassen (Cyperaceae). Om toch de nuances binnen de vegetatie te kunnen benoemen is een pollenanalyse uitgevoerd. Daarnaast is het hele preparaat doorzocht om alle aanwezige soorten te kunnen benoemen. De resultaten van het pollenonderzoek staan in *bijlage 1*.



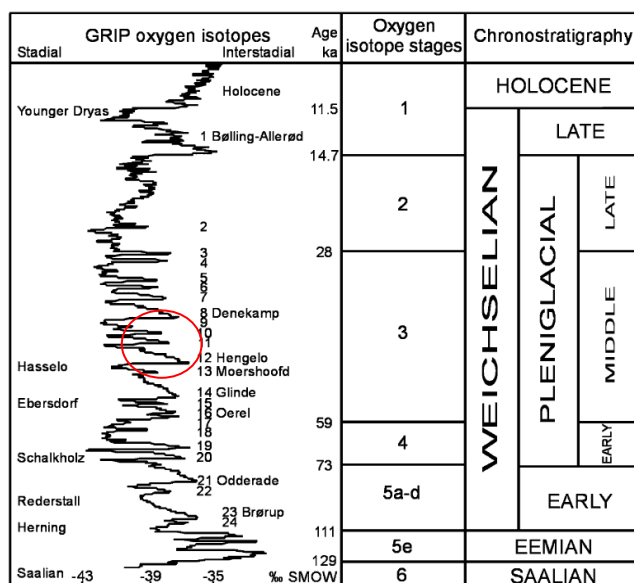
Figuur 4 Chronostratigrafie, pollenzonering en temperatuurcurve van het Weichselien (© Berendsen, 2004).

4. Vegetatiereconstructie

De resultaten uit het pollenonderzoek komen goed overeen met de aangetroffen macroresten en de ^{14}C -datering. Lokaal was er een moerassige bodem waarop een aantal zeggesoorten groeiden en waar ook veenmos voorkwam. Zeggesoorten behoren tot de familie van de cypergrassen waarvan zeer veel stuifmeel is aangetroffen. Aansluitend op de macrorestenanalyse is er stuifmeel van waterdriëblad en het ganzerik-type (*Potentilla*-type) aangetroffen. Onder dit laatste type valt wateraardbei. Ook paardenstaart (*Equisetum*), spirea (*Filipendula*), ruit (*Thalictrum*) en scherpe boterbloem-type (*Ranunculus acris*-type) zijn geslachten waarvan de vertegenwoordigers onder ruige, vochtige tot moerassige omstandigheden voorkomen. Alsem (*Artemisia*), de composietenfamilie (Asteraceae liguliflorae en tubuliflorae) en de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) komen over het algemeen in open vegetaties voor. Specifiek voor toendravegetatie is het voorkomen van zonneroosje (*Helianthemum*) en selaginella (*Selaginella selaginoides*). Het maar weinig aanwezig zijn van boompollen geeft ook aan dat het een zeer open landschap betrof. Het betrof waarschijnlijk struik- en dwergvormen van berk (*Betula* en *B. cf. nana*). Waarschijnlijk is een gedeelte van het boompollen met lange afstand verspreiding door de lucht of eventueel door waterstroming uit het zuiden in het ven terecht gekomen. Het gereconstrueerde vegetatie-type komt overeen met de (struik)toendravegetatie uit het Midden-Pleniglaciaal van één van de warmere perioden tussen de poolwoestijnen (zie *figuur 4*). Als men de periode tussen het Denekamp (Dansgaard-Oeschger event 8) en Hengelo (D-O event 12) interstadiaal bekijkt op de GRIP zuurstofisotopen curve, dan is te zien dat er nog drie relatief warmer periodes, D-O events 9, 10 en 11, zijn tussen deze twee interstadialen (zie *figuur 5*). Het zou daarom mogelijk kunnen zijn dat de veengroei niet volledig gestopt is tijdens de koudere periode tussen het Hengelo en Denekamp interstadiaal, maar dat het langzaam is doorgegaan in het toendraklimaat.

Wel moet de kanttekening geplaatst worden dat het veen mogelijk nog ouder is. De regelmatige aanwezigheid van pollen van den (*Pinus*), berk en één hazelaar (*Corylus*) stuifmeelkorrel wijzen mogelijk op een ouderdom uit het Vroeg-Weichselien. In dat geval zou de ^{14}C -datering volledig onbetrouwbaar zijn. Er lijken echter geen redenen te zijn om zo te twijfelen aan de ^{14}C datering. Het materiaal is afkomstig van bovengrondse plantendelen van niet in het water groeiende planten. Deze planten hebben daarom atmosferische CO_2 opgenomen en niet in water opgelost CO_2 die afkomstig kan zijn uit oude carbonaathoudende gesteenten/bodems. Bovendien bevatte het materiaal geen worteltjes wat de datering te jong zou kunnen maken. Daar komt bij dat het monster voldoende koolstof bevatte voor een betrouwbare datering (voor zover dat mogelijk is aan het eind van het bereik van de ^{14}C methode).

In Nederland zijn op een aantal plaatsen venige (of organische) lagen aangetroffen die afkomstig zijn uit het Midden-Pleniglaciaal.



Figuur 5 Chronostratigrafie, volgens de GRIP zuurstof isotopencurve (© Bohncke et al. 2008).

De bekendste zijn beschreven door Van der Hammen en Zagwijn in de jaren zeventig van de vorige eeuw.⁶ Deze veenlagen zijn voornamelijk aangetroffen in de regio Twente, bij Hengelo en Denekamp, en zijn de naamgevers van deze interstadialen. Andere onderzoeken zijn bekend uit Noord-Brabant in het grensgebied met België.⁷

In *bijlage 2* wordt een overzicht gegeven van de bij TNO-NITG bekende pollenonderzoeken uit het zuiden van Nederland die gedateerd zijn met de ¹⁴C-methode. Het onderzoek dat de meest vergelijkbare datering heeft met de venige laag uit het Groot Huisven is die van het booronderzoek bij Moershoofd-Aardenburg (provincie Zeeland). Bij Moershoofd zijn nog twee oudere dateringen bekend van circa 45.000 ¹⁴C BP. Deze ouderdom wordt toegekend aan het Moershoofd interstadiaal (zie *figuur 4* en *5*). Gedurende het Moershoofd interstadiaal was er een toendravegetatie met voornamelijk cypergrassen en andere kruidachtigen. Hoewel de datering van de venige laag uit het Groot Huisven te jong lijkt voor het Moershoofd interstadiaal, is het goed mogelijk dat er een vergelijkbare toendravegetatie aanwezig was in de periode tussen de Hengelo en Denekamp interstadialen. Andere pollenonderzoeken met een vergelijkbare datering uit het Midden-Pleniglaciaal zijn afkomstig uit Breda, Son en Eindhoven.

In Noord-Brabant zijn vrij veel veenlagen gevonden uit het Midden-Pleniglaciaal, maar met verschillende dateringen. Dit betekent waarschijnlijk dat er geen concentraties van veengroei waren rondom bepaalde perioden (de interstadialen), maar dat er ook in andere perioden in het Midden-Pleniglaciaal veengroei mogelijk was.⁸ De veenlaag uit het Groot Huisven lijkt hier een voorbeeld van te zijn.

⁶ Van der Hammen et al. 1967, Zagwijn 1974.

⁷ Vandenbergh 1985, Van Huissteden et al. 1986.

⁸ Vandenbergh 1985, Van Huissteden et al. 1986. Persoonlijke mededeling per email door J. Vandenbergh (Vrije Universiteit, 16-11-2011).

5. Conclusies

De diepste veenlaag uit de venbodem van het Groot Huisven is afkomstig uit het Midden-Pleniglaciaal (34.850 ± 300 BP). De datering van het venige pakket valt gedurende de koudere periode tussen de Hengelo en Denekamp interstadialen. Het is echter waarschijnlijker dat het venige pakket gevormd is tijdens een relatief warmere periode zoals het Hengelo of Denekamp interstadiaal. Het venige pakket is geplooid door kryoturbatieverschijnselen uit een latere zeer koude periode.

Zowel de macrorestenanalyse als de pollenanalyse laten een vegetatiebeeld zien van een zeer open landschap wat (lokaal) gedomineerd wordt door cypergrassen zoals scherpe / stijve zegge en blauwe zegge, maar ook waterdrieblad, wateraardbei, spirea en ruit. Op de wat droge stukken was een toendravegetatie met alsem, zonneroosje, selaginella, composietbloemigen en planten uit de ganzenvoetfamilie. Er waren zeer weinig bomen. Deze waren in struik- of dwergvorm aanwezig.

6. Literatuur

- Berendsen, H.J.A., 2004: *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie*, Assen.
- Berggren, G., 1969: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Cyperaceae*, Stockholm.
- Berggren, G., 1981: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 3: Salicaceae-Cruciferae*, Stockholm.
- Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.
- Bohncke, S.J.P., J.A.A. Bos, S. Engels, O. Heiri & C. Kasse 2008: Rapid climatic events as recorded in Middle Weichselian thermokarst lake sediments, *Quaternary Science Reviews* 27, 162-174.
- Cappers, R.T.J., R.M. Bekker, J.E.A. Jans, 2006: *Digitale zadenatlas van Nederland*, Groningen.
- Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk Botanisk Tidskrift* 54, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.).
- Geel, B., van, 1998: *A Study of Non-Pollen Objects in Pollen Slides*, Utrecht (ongepubliceerd).
- Hammen, van der T., G.C. Maarleveld, J.C. Vogel & W.H. Zagwijn 1967: Stratigraphy Climatic Succession and Radiocarbon Dating of the Last Glacial in The Netherlands, *Geologie en Mijnbouw* 46, 79-95.
- Huissteden, J. van, L. van der Valk, & J. Vandenberghe 1986: Geomorphological Evolution of a Lowland Valley System during the Weichselian, *Earth Surface Processes and Landforms* 11, 207-216.
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Amsterdam (Intern Rapport Vrije Universiteit).
- Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Vandenberghe, J., 1985: Paleoenvironment and Stratigraphy during the Last Glacial in the Belgian-Dutch Border Region, *Quaternary Research* 24, 23-38.
- Zagwijn, W.H. 1974: Vegetation, Climate and Radiocarbon dating in the Late Pleistocene of the Netherlands, Part II: Middle Weichselian, *Mededelingen van de Rijks Geologische Dienst N.S.* 25, 101-110.

Bijlage 1 Heeze-Leende – Groot Huisven, resultaten van het pollenonderzoek. Legenda: + = aanwezig buiten telling, T= type volgens van Geel (1998).

diepte in m +NAP	19,95		
BIAX nummer	4877		
	aantal	percentage	
Bomen en struiken	92,5	7,4	
Toendra- en steppeplanten	77	6,1	
Oever- en moerasplanten	1083	86,5	
ΣAP	92,5	7,4	
ΣNAP	1160	92,6	
EXOOT per PIL	18583	18583	
Aantal PILLEN	2	2	
EXOOT geteld	115	115	
ΣAP + ΣNAP	1252,5	1252,5	
Monstervolume in ml	2	2	
pollenconcentratie	202.393	202.393	
<u>Bomen en struiken</u>			
Betula	53	4,2	Berk
Betula cf. nana	1	0,1	Dwergberk ?
Corylus avellana	1	0,1	Hazelaar
Picea	1,5	0,1	Spar
Pinus	24	1,9	Den
Alnus	4	0,3	Els
Salix	8	0,6	Wilg
<u>Toendra- en steppeplanten</u>			
Apiaceae	1	0,1	Schermbloemigenfamilie
Artemisia	4	0,3	Alsem
Asteraceae liguliflorae	2	0,2	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	1	0,1	Composietenfamilie buisbloemig
Caryophyllaceae	+	+	Anjerfamilie
Chenopodiaceae	4	0,3	Ganzenvoetfamilie
Ericaceae	12	1,0	Heifamilie
Fabaceae	1	0,1	Vlinderbloemigenfamilie
Helianthemum	1	0,1	Zonneroosje
Matricaria-type	1	0,1	Kamille-type
Plantago major/media	3	0,2	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae	40	3,2	Grassenfamilie
Rosaceae	4	0,3	Rozenfamilie
Rumex acetosa-type	1	0,1	Veldzuring-type
Spergularia-type	2	0,2	Schijnspurrie-type
<u>Oever- en moerasplanten</u>			
Cyperaceae	1060	84,6	Cypergrassenfamilie
Dryopteris-type	6	0,5	Niervaren-type
Equisetum	3	0,2	Paardenstaart
Filipendula	+	+	Spirea
Menyanthes trifoliata	1	0,1	Waterdrieblad
Osmunda regalis	1	0,1	Koningsvaren
Poaceae > 40 um	+	+	Grassenfamilie > 40 um
Potentilla-type	2	0,2	Ganzerik-type
Ranunculus acris-type	+	+	Scherpe boterbloem-type
Selaginella selaginoides	+	+	Selaginella
Sphagnum	7	0,6	Veenmos

diepte in m +NAP		19,95	
BIAX nummer		4877	
	aantal	percentage	
Thalictrum	2	0,2	Ruit
Typha angustifolia	1	0,1	Kleine lisdodde
Zoetwaterplanten en microfossielen			
Botryococcus	18	1,4	Groenwier-genus Botryococcus
Debarya	+	+	Groenwier-genus Debarya
Mougeotia	1	0,1	Groenwier-genus Mougeotia
Pediastrum	3	0,2	Groenwier-genus Pediastrum
Potamogeton	1	0,1	Fonteinkruid
Spirogyra (T.130)	1	0,1	Groenwier-genus Spirogyra (T.130)
Spirogyra (T.132)	25	2,0	Groenwier-genus Spirogyra (T.132)
T.128A	5	0,4	Watertype (T.128A)
T.128B	1	0,1	Watertype (T.128B)
Zygnemateceae	6	0,5	Groenwier-familie Zygnemataceae
<u>Overigen</u>			
Houtskool	+	+	Houtskool
Organisch materiaal	+	+	Organisch materiaal

Bijlage 2 Pollenonderzoeken uit Zuid-Nederland aan de hand van boringen of profielbemonsteringen met een 14C-datering uit het Vroeg- tot Midden-Weichselien (bron:pollendatabase Nederland TNO-NITG).

afd-nr	onderwerp	kaartblad	polserienr	rapportnr	ouderdom	afwijking	top (m)	basis (m)	provincie
590206	BREDA RIOOLSLEUF	44D	333	1219	50000	0	3,90	0,00	N-Brabant
590606	WANSSUM 1 (= P 112)	52E	343	0240	49000	0	8,00	8,20	Limburg
571103	MOERSHOOFD AARDENBURG P11 STEEKBORING	54A	279	0188	46250	1500	4,20	4,70	Zeeland
910206	HOEVEN 49F/384	49F	1558	1158	45500	1800	2,89	2,93	N-Brabant
571103	MOERSHOOFD AARDENBURG P11 STEEKBORING	54A	279	0188	43500	1000	3,10	3,40	Zeeland
761002	EINDHOVEN RABOBANK	51G	845	0863+A	43300	1000	5,20	5,27	N-Brabant
590206	BREDA RIOOLSLEUF	44D	333	1219	37000	600	3,20	0,00	N-Brabant
571103	<u>MOERSHOOFD AARDENBURG P11</u> <u>STEEKBORING</u>	54A	279	0188	<u>35600</u>	<u>900</u>	2,15	2,35	Zeeland
770401	SON WILHELMINAKANAAL	51E	1074	0795+B	31100	370	7,80	7,83	N-Brabant
590206	BREDA RIOOLSLEUF	44D	333	1219	30200	350	2,27	2,38	N-Brabant
590206	BREDA RIOOLSLEUF	44D	333	1219	29900	460	1,99	2,04	N-Brabant
930907	GAPINGE PAARDEWEI 48B/164	48B	0	1233	29560	370	10,00	10,10	Zeeland
890308	GRUBBENVORST 52G/414 (S 587)	52G	1471	3	26130	100	6,90	7,18	Limburg
730204	VOLKERAK SLUISPUTTEN LOKATIE IV	43G	1014	7	26110	190	0,12	0,35	N-Brabant
890308	GRUBBENVORST 52G/414 (S 587)	52G	1471	3	25200	180	6,65	6,85	Limburg