

BIAXiaal

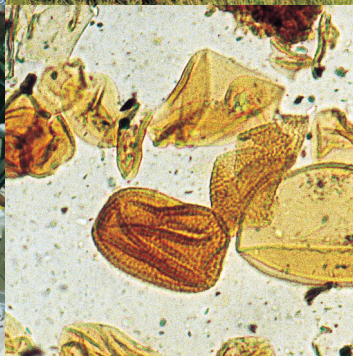
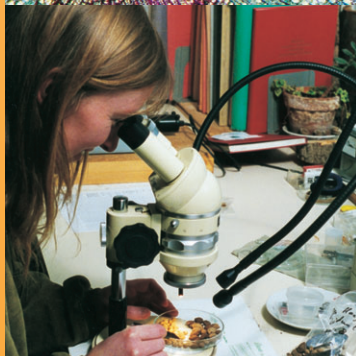
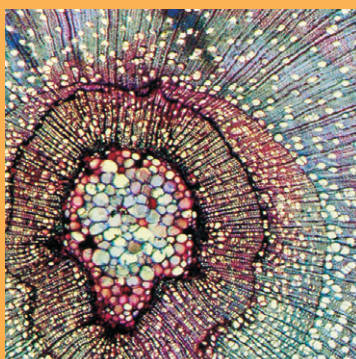
468

Kosmoslaan-Eindhoven

Rapportage van het paleoecologisch onderzoek

M. van der Linden

april 2010



Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:

BIAXiaal 468

Kosmoslaan-Eindhoven. Rapportage van het paleoecologisch onderzoek.

Auteur:

M. van der Linden

Opdrachtgever:

Archeologisch Centrum Eindhoven

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2010

Correspondentie adres:

BIAX *Consult*

Hogendijk 134

1506 AL Zaandam

tel: 075 – 61 61 010

fax: 075 – 61 49 980

e-mail: BIAX@BIAX.nl

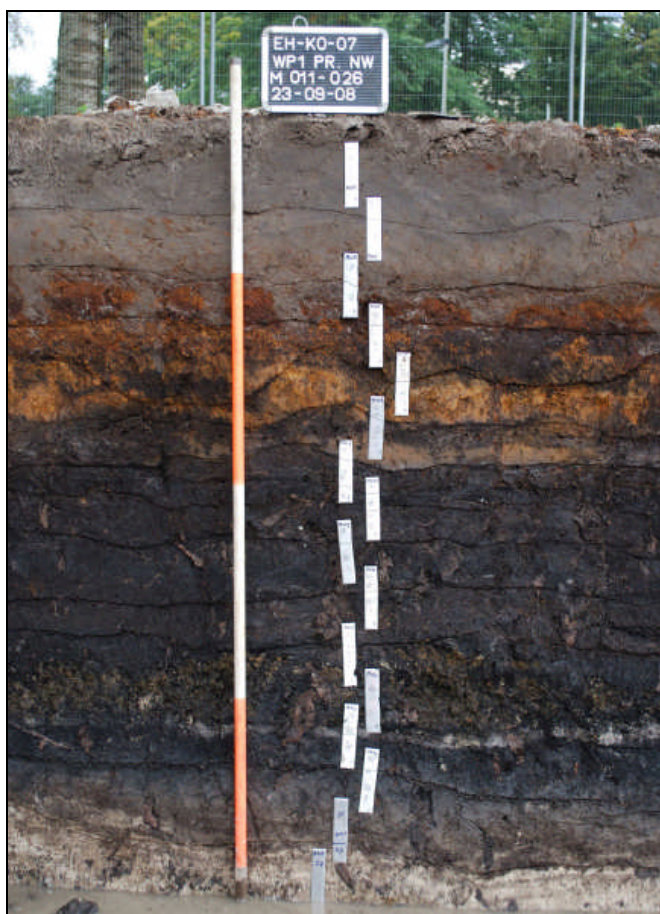
1. Inleiding

Ten behoeve van de aanleg van een bergbezinkbassin aan de Kosmoslaan te Eindhoven zijn in september 2008 graafwerkzaamheden uitgevoerd. Bij deze werkzaamheden is door het Archeologisch Centrum Eindhoven een archeologisch onderzoek uitgevoerd.¹ Hierbij zijn profielbakken uit een veenprofiel van ca. 2 meter dikte genomen (zie *figuur 1*). De profielbakken zijn voor palynologisch onderzoek naar BIAx Consult verzonden. Uit het profiel zijn tevens monsters voor ¹⁴C-analyse verzameld.

Aan de hand van eerder verrichtte palynologische inventarisaties is een selectieadvies gegeven voor te analyseren pollenmonsters en te dateren lagen.² In dit rapport worden de resultaten van de pollenanalyse en de ¹⁴C-dateringen besproken. Het selectieproces van de monsters zal kort besproken worden. Voor een uitgebreider verslag wordt naar de inventarisatierapporten verwezen.

De analyses zijn uitgevoerd met het doel om de volgende onderzoeksvragen te beantwoorden:

- Wat is de ouderdom van de verschillende lagen uit het veenpakket?
- Hoe was de ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie op de onderzoekslocatie?
- Wat kan er gezegd worden over de lokale milieumomstandigheden?
- Wat was de invloed van menselijke activiteiten op de vegetatie en het landschap?



Figuur 1 Kosmoslaan-Eindhoven, pollenbakken in het veenprofiel.

¹ Centrumcoördinaten: x = 163.075 / y = 387.229

² Van der Linden 2009a, van der Linden 2009b.

2. Materiaal en methode

2.1 ONDERZOEKSLOCATIE

Het opgravingsterrein aan de Kosmoslaan in Eindhoven ligt aan de rand van het beekdal van de grote Dommel. Een paar honderd meter stroomopwaarts van de onderzoekslocatie komen twee beken samen, namelijk de Dommel en de kleine Dommel of Rul. Deze twee beken stromen samen verder als de grote Dommel. De onderzoekslocatie ligt aan de westkant van het beekdal. Dit beekdal vormt de grens tussen Eindhoven en Nuenen. Langs de westkant van de grote Dommel staat nu een moerassig bos. Het onderzoeksgebied is waarschijnlijk sterk door de beek beïnvloed, wat nu nog zichtbaar is aan de verschillende oude meanders en zijbeken op de huidige topografische kaart (zie *figuur 2*).

Aan de oostkant van de grote Dommel, ter hoogte van de Kosmoslaan, loopt een oude meander of zijbeek. Deze beek wordt de Soeterbeek genoemd evenals het daar gelegen landgoed (buitenplaats). In het jaar 1448 werd hier het Augustinessenklooster gesticht. De nijverheid van dit klooster was het vervaardigen van linnen. Het linnen kon in de beek worden gewassen.



Figuur 2 Kosmoslaan-Eindhoven, onderzoekslocatie (rode cirkel). Topografisch kaartblad 51G.

2.2 POLLEN

De profielbakken (15 cm lang bij 3,5 cm breed) uit het veenprofiel uit de Kosmoslaan-Eindhoven zijn op het laboratorium van BIAAX Consult zoals in het originele profiel aaneengesloten neergelegd. Het originele profiel is in een gedetailleerde tekening weergegeven in *bijlage 1*. Bij de het slaan van de profielbakken in het veld zijn verschillende lagen aangegeven. De dieptes van de lagen en de pollenmonsters zijn gegeven in m +NAP (zie *tabel 1*). Deze waarden zijn berekend aan de hand van de NAP aanduiding op de profieltekening geleverd door het Archeologisch Centrum Eindhoven (*bijlage 1*). In *bijlage 2* is een overzicht weergegeven van alle profielbakken en de posities van de pollenmonsters.

Tabel 1 Kosmoslaan-Eindhoven, omschrijving van de lagen uit het veenprofiel.

monster	diepte (m +NAP)	basis	laag	profielbeschrijving
M15	13,30	13,24	4	donker oranjebruin lemig zand
M15&16	13,24	13,13	5	oranjebruin lemig zand
M16&17	13,13	13,01	6	oranjebruine lemige klei
M17&18	13,01	12,95	7	zwartbruin veen met groot stuk hout
M17&18	12,95	12,90	8	zwartbruin veen
M18&19	12,90	12,80	9	donkerbruin veen met stukjes hout
M19&20	12,80	12,71	10	donkerbruin veen
M20&21	12,71	12,61	11	donkerbruin veen
M21	12,61	12,58	34	donkerbruin veen
M21,22&23	12,58	12,36	44	donkerbruin veen met harde kalkbrokken
M23	12,36	12,35	40	grijswit lemig zand
M23	12,35	12,28	43	zwart veen
M23,24&25	12,28	12,05	36	donkergrijs lemig humeus zand met verticale wortels
M25&26	12,05	11,89	37	wit lemig zand met stukjes houtskool en plantenresten

Uit elk van de lagen uit het veenpakket is een pollenmonster genomen. In totaal zijn twaalf monsters ter bereiding verstuurd (zie tabel 2). De pollenmonsters hebben een volume van één tot vier cm³. Ze zijn bereid volgens de standaardmethode van Erdtman.³ Om een indruk te krijgen van de pollenconcentratie is aan elk 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 van de Vrije Universiteit van Amsterdam.

De pollenmonsters zijn geïnventariseerd om uit te zoeken welke monsters voor analyse in aanmerking komen. Daarbij is gekeken naar de rijkdom van het materiaal en naar de conservering 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 die op menselijke activiteiten wijzen. Bij de inventarisatie en analyse, die beide zijn uitgevoerd door de auteur, is gebruik gemaakt van een doorvallend-lichtmicroscop met vergrotingen tot 600 maal. De identificatie is gedaan aan de hand van de pollencollectie van BIAAX Consult en met behulp van determinatieliteratuur.⁴ Bij het bepalen van de pollensom zijn de sporenplanten (behalve *Sphagnum*), waterplanten en overige microfossielen buiten beschouwing gelaten. Dat wil zeggen dat de percentages gebaseerd zijn op het totaal van getelde pollen exclusief de sporenplanten, waterplanten en overige microfossielen. Om een indruk te geven van de rijkdom en soortenvariatie van het monster is ook de totaalpollensom (alle pollen en sporen) weergegeven.

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

⁴ Beug 2004; Moore *et al.* 1991.

Tabel 2 Kosmoslaan-Eindhoven, omschrijving van de pollen- en ¹⁴C-monsters.

BXnr.	diepte (m +NAP)	laag	profielbeschrijving	volume (cm ³)	pollen- analyse	¹⁴ C- selectie
3978	13,16	5	oranjebruin lemig zand	2	nee	nee
3979	13,07	6	oranjebruine lemige klei	2	ja	ja
3980	13,00	7	zwartbruin veen met groot stuk hout	1	ja	ja
3981	12,92	8	zwartbruin veen	1	nee	nee
3982	12,85	9	donkerbruin veen met stukjes hout	1	ja	ja
3983	12,74	10	donkerbruin veen	1	ja	nee
3984	12,65	11	donkerbruin veen	1	ja	ja
3985	12,60	34	donkerbruin veen	1	ja	nee
3986	12,46	44	donkerbruin veen met harde kalkbrokken	1	nee	nee
3987	12,36	40	grijswit lemig zand	2	nee	nee
3988	12,32	43	zwart veen	1	ja	ja
3989	12,14	36	donkergrijs lemig humeus zand met verticale wortels	2	ja	ja
3990	11,97	37	wit lemig zand met stukjes houtskool en plantenresten	4	nee	nee

2.3 AMS ¹⁴C-ANALYSE

Aan de hand van de polleninventarisatie zijn zes lagen geselecteerd om de extra grondmonsters te onderzoeken op geschikt materiaal voor ¹⁴C-analyse (zie *tabel 2 en 3*). Uit de polleninventarisatie was reeds bekend dat de organische resten slecht geconserveerd waren. Daarom zijn de lagen met de best geconserveerde pollenmonsters geselecteerd om materiaal voor AMS ¹⁴C-analyse te verzamelen. De grondmonsters met een volume van ca. 600 tot 700 cm³ zijn gezeefd op een maaswijdte van 0,25 mm. Daarna is het residu onderzocht op aanwezigheid van zaden of bovengrondse plantenresten van terrestrische planten. Hierbij werd zowel op onverkoolde als verkoolde resten gelet. De selectie van geschikt materiaal voor ¹⁴C-analyse is uitgevoerd door Lucy Kubiak-Martens (BIAX Consult). Hierbij is gebruik gemaakt van de standaard determinatieliteratuur en de vergelijkingscollectie van BIAX Consult.⁵ Indien er houtskool aanwezig was in het monster is dit door Laura Kooistra (BIAX Consult) op naam gebracht. De geschikte monsters zijn onderzocht bij het ¹⁴C-laboratorium van het Centrum voor Isotopenonderzoek (CIO, Rijksuniversiteit Groningen) onder leiding van Hans van der Plicht.

Tabel 3 Kosmoslaan-Eindhoven, monsters voor inventarisatie op geschikt ¹⁴C-materiaal.

Monster	laag	profielbeschrijving	gewicht (g)	volume (cm ³)	NAP-hoogte
M 027	6	oranjebruine leem	605	700	13,10 m +NAP
M 028	7	zwartbruin veen met stuk hout	443	600	13,00 m +NAP
M 030	9	donkerbruin veen met stukjes hout	615	600	12,90 m +NAP
M 032	11	donkerbruin veen	622	700	12,67 m +NAP
M 035	43	zwart veen	652	600	12,30 m +NAP
M 036	36	donkergrijs lemig humeus zand	807	600	12,18 m +NAP

⁵ Berggren 1969; 1981; Anderberg 1994; Cappars *et al.* 2006.

3. Resultaten

3.1 AMS ¹⁴C-ANALYSE

3.1.1 *Botanische macroresten*

Na inventarisatie van de grondmonsters bleek dat drie van de zes onderzochte lagen geen geschikt materiaal bevatten voor ¹⁴C-analyse. De monsters van deze lagen 6, 7 en 36 bestonden geheel uit haarwortels en stukjes wortelhout. In de overige drie lagen zijn naast haarwortels en stukjes wortelhout een aantal kleine stukjes houtskool gevonden. Deze stukjes verkoold plantenmateriaal (zie *tabel 4*) zijn geschikt bevonden voor ¹⁴C-analyse. Het gaat om een verkoold stengel van een kruidachtige, een stukje verkoold schors (indet) en twee stukjes houtskool (niet eik) in laag 9 (M030). In het monster uit laag 11 (M032) zijn twee verkoold stukjes berkenstam gevonden (*Betula*). Uit de diepste veenlaag, laag 43 (M035), zijn vier verkoold stukjes verspreidporig hout gevonden. Deze stukjes zijn waarschijnlijk afkomstig van heide of andere besdragende planten. Het ging hier om een knoest, een twijg (?) en twee maal een niet nader te identificeren deel van de plant.

Tabel 4 Kosmoslaan-Eindhoven, resultaten materiaalselectie ¹⁴C-analyse.

Monster	laag	matrix	¹⁴ C materiaal	gewicht (g)
M 027	6	haarwortels en wortelhout	geen	-
M 028	7	haarwortels en wortelhout	geen	-
M 030	9	haarwortels en wortelhout	1x schors indet, 2x houtskool (geen <i>Quercus</i>), 1x verkoold stengel kruidachtige	0,005
M 032	11	haarwortels en wortelhout	2x <i>Betula</i> stam	0,019
M 035	43	haarwortels en wortelhout	4x verspreidporig hout (1x knoest, 1x twijg, 2x indet)	0,005
M 036	36	haarwortels en wortelhout	geen	-

3.1.2 AMS ¹⁴C-dateringen

De resultaten van de AMS ¹⁴C-analyse staan in *tabel 5*. De ¹⁴C-dateringen zijn vervolgens gecalibreerd met behulp van Oxcal v3.10 en de INTCAL04 calibratiecurve.⁶ De calibratieresultaten staan in *bijlage 3* en *figuur 3*.

Tabel 5 Kosmoslaan-Eindhoven, resultaten van de ¹⁴C-analyse.

Monster	laag	¹⁴ C materiaal	GrA-code	¹⁴ C-datering (BP)
M 030	9	1x schors indet, 2x houtskool (geen <i>Quercus</i>), 1x verkoold stengel kruidachtige	45163	3775 ± 35
M 032	11	2x <i>Betula</i> stam	45595	7915 ± 45
M 035	43	4x verspreidporig hout (1x knoest, 1x twijg, 2x indet)	45164	9675 ± 45

⁶ Bronk Ramsey 2005, Reimer *et al.* 2004.

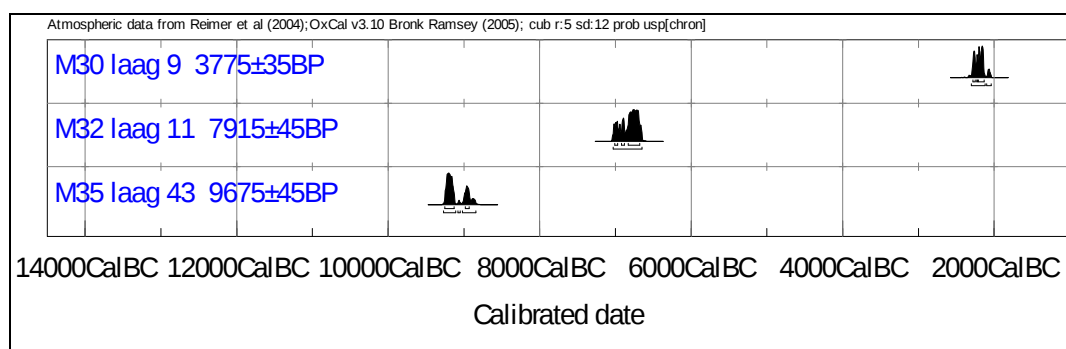
Het diepste monster (M35; laag 43) heeft de oudste datering van 9675 ± 45 BP. Dit komt overeen met een gecalibreerde ouderdom van 9270 tot 9110 voor Chr. of 9020 tot 8840 voor Chr. De kalendertijd van deze datering loopt ver uiteen omdat de ^{14}C -calibratiecurve een plateau laat zien in deze periode (zie *bijlage 2*). Dat betekent dat één bepaalde ^{14}C -waarde overeen kan komen met een groot aantal gecalibreerde jaren. De veenlaag is gevormd aan het begin van het Preboreaals. Dit komt overeen met het einde van de archeologische periode paleolithicum (Oude Steentijd), die tot ca. 8800 voor Chr. duurde.

Het middelste monster (M32; laag 11) heeft een ^{14}C -datering van 7915 ± 45 BP. Dit komt overeen met een kalendertijd van 7030 tot 6650 voor Chr. De veenvorming van deze laag is blijkbaar reeds gestart gedurende het Boreaals in het Midden-Mesolithicum.

Het bovenste monster (M30; laag 9) heeft een ^{14}C -datering van 3775 ± 35 BP. De overeenkomende kalendertijd is 2300 tot 2120 voor Chr. Deze veenlaag met stukjes hout uit de top van het bruine veenpakket is afkomstig uit het Subboreaals, uit de laatste periode van het Neolithicum.

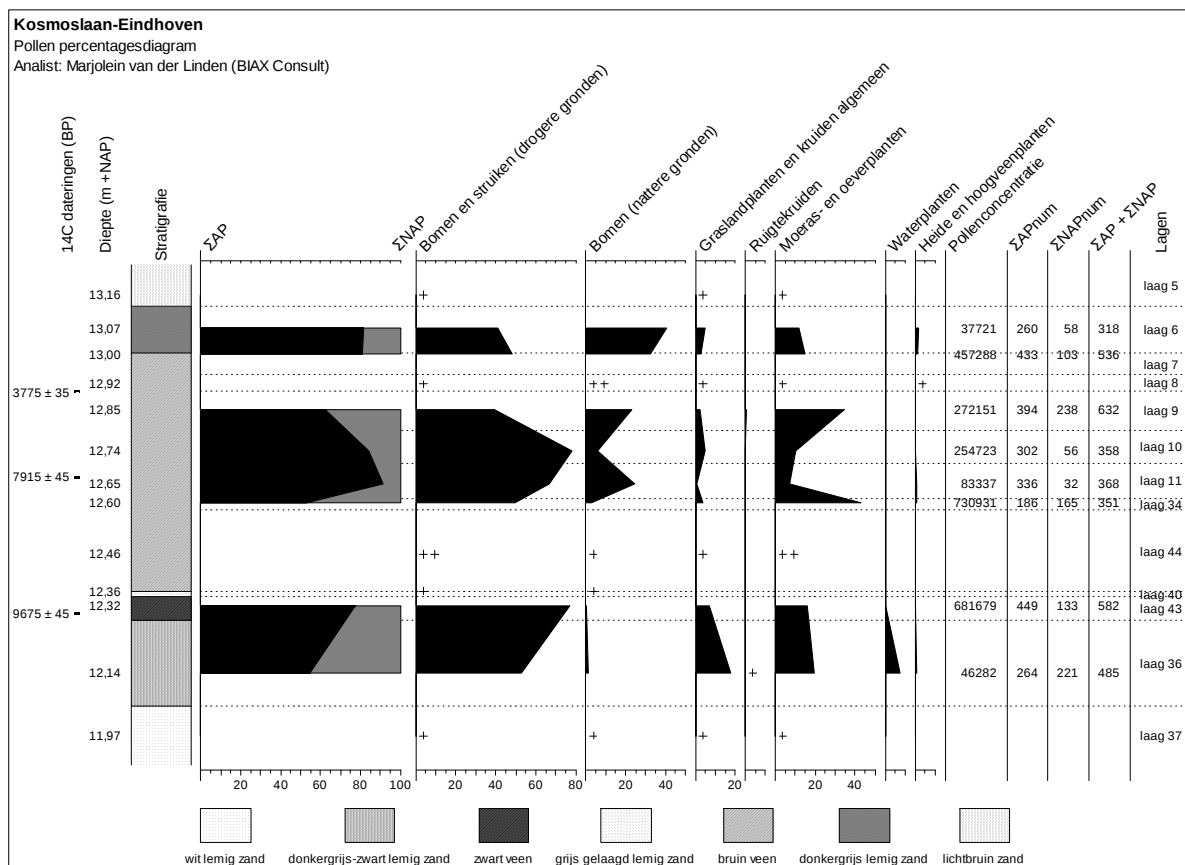
Tussen laag 43 (12,30 m +NAP) en laag 11 (12,67 m +NAP) is ca. 2400 jaar aanwezig in 37 cm aan sedimenten. Dit komt overeen met een accumulatiesnelheid van 0,015 cm per jaar (= 65 jaar per cm). Tussen laag 11 en laag 9 (12,90 m +NAP) is ca. 4590 jaar aanwezig. Dat betekent een accumulatiesnelheid van 0,005 cm per jaar (= 200 jaar per cm). Waarschijnlijk heeft de top van het veenpakket aan secundaire decompositieprocessen blootgestaan waardoor deze veenlaag sterker vergaan is dan het diepere veen. Het feit dat er vrijwel geen onverkoelde plantenresten in het veen aanwezig zijn, geeft tevens aan dat het erg sterk vergaan is.

Uit onderzoeken in andere beekdalen uit Noord-Brabant is bekend dat de veenvorming gedurende het Subboreaals stopte.⁷ Dit lijkt hier ook het geval te zijn. Bovenop het veenpakket is een dik pakket met lemig zand aanwezig. Dit wijst op toegenomen beekactiviteit tijdens of nadat de veengroei stagneerde. In de Middeleeuwen is op veel locaties in Noord-Brabant veen afgegraven. Mogelijk is dit ook op deze locatie het geval geweest. Vanwege het dikke lemige pakket op het veen en de laag opgebrachte zandgrond bovenin het profiel is dit echter op deze locatie niet erg waarschijnlijk. Het palynologisch onderzoek geeft meer informatie over de ouderdom van de leemlaag.



Figuur 3 Kosmoslaan-Eindhoven, calibratieresultaten.

⁷ Leenders 1989, van der Linden *et al.* 2009.



Figuur 4 Kosmoslaan-Eindhoven, pollendiagram met overzicht van de ecologische groepen.

3.2 POLLEN

De resultaten van de pollen-inventarisatie en analyse staan in *bijlage 3, 4 en 5*. Het pollendiagram is tevens verkleind weergegeven in *figuur 4*, aan de hand van de sommen van de belangrijkste ecologische groepen. Op een aantal dieptes in het diagram zijn geen monsters geanalyseerd maar slechts geïnventariseerd vanwege de slechte conservering van het pollen. Om toch een beeld te geven van het verloop van de vegetatie in deze periodes zijn de inventarisatieresultaten als plusjes in het diagram verwerkt.

De resultaten zullen in drie blokken besproken worden. De lagen 37 tot en met 40 beslaan de afzettingen uit het Laat-Glaciaal en het vroegste veen uit het Preboreaal. Lagen 44 tot en met 7 geven de Holocene veenvorming gedurende het Boreaal, Atlanticum en Subboreaal weer. Als laatste worden laag 6 en 5 besproken, welke mogelijk de invloed van de beek laten zien in het Subatlanticum.

3.2.1 Overgang Laat-Glaciaal – Preboreaal: Laag 37 - 40; 11,94 tot 12,36 m + NAP

Gedurende het Laat-Glaciaal zijn verschillende bodemlagen opgebouwd. De diepste laag 37 (BX3990) bestaat uit de minerale bode. Deze bevat weinig en slecht geconserveerd pollen. Laag 36 (BX3989) en 43 (3988) bevatten wel analyseerbaar pollen. Laag 36 bestaat uit gyttja. Dit is reeds een aanwijzing dat er lokaal open en stilstaand water aanwezig was. In deze laag is pollen van de waterplanten kransvederkruid (*Myriophyllum verticillatum*) en plomp (*Nuphar*) gevonden wat de aanwezigheid van open water bevestigt. Tevens zijn verschillende microfossielen van zoet water aangetroffen zoals de groenwieren *Botryococcus*, *Pediastrum* en andere Zygnemateceae. In laag 36 zijn daarnaast ook zeer veel epidermiscellen met huidmondjes gevonden (zie *figuur 5*). Het

feit dat deze zo goed bewaard zijn gebleven duidt erop dat de bladeren direct onder water zijn komen staan. Helaas is het niet mogelijk gebleken om de epidermiscellen of huidmondjes te identificeren. Wel zijn een aantal soorten definitief uit te sluiten. Het gaat zeker niet om den (*Pinus*), berk (*Betula*), wilg (*Salix*), eik (*Quercus*), prunus (*Prunus*) of dryas (*Dryas*). De epidermiscellen lijken op die van hazelaar (*Corylus*) of eventueel bosbes (*Vaccinium*).⁸ In het monster is zowel pollen van hazelaar als de heidefamilie (*Ericaceae*; waar bosbes toe behoort) gevonden. Beide opties zijn mogelijk. Het zou echter ook een andere soort kunnen zijn.



Figuur 5 Kosmoslaan-Eindhoven, epidermis met huidmondjes uit laag 36 (BX3989).

Naast aanwijzingen voor een natte vegetatie in en om open water zijn er indicatoren voor een open, wat droger vegetatietype aanwezig in laag 37 en 36. Dit vegetatietype wijst op een stepeachtige vegetatie met grassen en kruiden zoals alsem (*Artemisa*) en lage struiken zoals (dwerg)berk (*Betula cf. nana*), en wilg. Tevens zijn noordse jakobs ladder (*Polemonium boreale*), bokjessteenbreek-type (*Saxifraga hirculus*-type), noordse maanvaren (*Botrychium boreale*) en gelobde maanvaren (*B. lunaria*) aangetroffen. Deze planten komen hedentendage voornamelijk voor in de koudere gebieden van het noordelijk halfrond. De gyttjalaag is zeer waarschijnlijk gedurende het Vroeg-Preboreaal afgezet. Op de hogere, en droge gronden ontstaat gedurende het deze periode(s) een dennenbos. In de gedateerde laag 43, het zwarte veen (BX3988), is het dennenbos zeer dominant aanwezig. Dit komt overeen met het bostype uit het Preboreaal en Boreaal. In deze lagen worden tevens een aantal stuifmeelkorrels van hazelaar en els (*Alnus*) gevonden. Deze soorten worden in andere palynologische onderzoeken tevens met kleine percentages in het Preboreaal gevonden.⁹ Vanaf het Boreaal nemen deze soorten een

⁸ Determinatie op basis van foto's. Emailcorrespondentie met dr. F. Wagner-Cremer (Universiteit Utrecht) op 17-02-2010.

⁹ Bos 1998, 124.

groter deel van het landschap in. In laag 37 is één enkele stuifmeelkorrel van els aangetroffen met een duidelijk afwijkende kleur. Dit wijst op andere conserveringsomstandigheden. Mogelijk is deze stuifmeelkorrel door contaminatie in het materiaal terecht gekomen. In de lagen 36 en 43 is echter ook els gevonden die een overeenkomstige kleuring en conservering als het andere pollen had. Misschien stond deze soorten hier en daar in de omgeving, is het pollen met het water uit het zuiden aangevoerd of is pollen uit bovenliggende lagen naar beneden gesijpeld.

3.2.2 *Boreaal en Atlanticum: Laag 44 tot en met laag 7; 12,36 m tot 13,01 m+NAP*

De veenvorming gaat verder tijdens het Boreaal en het Atlanticum (BX3980 t/m 3986). In de nattere delen van het beekdal groeien veel cypergrassen en varens. Er zijn veel sporen van het niervaren-type (*Dryopteris*-type) aangetroffen. Veel varensorten binnen het *Dryopteris*-type komen op de bulten in elzenbroekbos voor. Het gaat om de soorten brede en smalle stekelvaren (*D. dilatata* en *D. carthusiana*). Ook moerasvaren (*Thelypteris palustris*) komt voor in moerassige gebieden zoals de komgebieden met (elzen)broekbos, met name in de Brabantse beekdalen.¹⁰ Het pollen van els wordt gedurende het Boreaal en Atlanticum steeds meer aangetroffen. Waarschijnlijk waren de nattere delen van het beekdal bedekt met een elzenbroekbos of een beekbegeleidend elzenbos. Er zijn geen sterke aanwijzingen voor de aanwezigheid van open water op de onderzoekslocatie.

Aan de randen van het beekdal komt een bosvegetatie met veel hazelaar voor. Net als in het Preboreaal staat dennenbos op de drogere (en hogere) delen van het landschap. Dennen-hazelaar bos is een bekend bostype uit het Boreaal. Het dennenbos lijkt het hoogtepunt te bereiken ten tijde van de vorming van laag 10 (Vroeg-Atlanticum). Dennen produceren veel stuifmeel wat over grotere afstand verspreid kan worden. Een hoge concentratie dennenstuifmeel betekent mogelijk dat het dennenbos erg dicht bij de monsterlocatie stond. Het zou kunnen dat het grote aantal stuifmeelkorrels van den, de verhoudingen tussen de soorten enigszins verstoord heeft. Zo is er in deze laag een sterke afname in els te zien. Ook eik, berk en linde (*Tilia*) zijn gedurende het Boreaal (wat vroeg is) en Atlanticum aanwezig.

In deze lagen wordt zeer weinig pollen van kruidachtigen aangetroffen. Dit is kenmerkend voor het dichte bos uit het Boreaal en Atlanticum. Wel is pollen van de boskruiden klimop (*Hedera helix*) en hop (*Humulus lupulus*) gevonden. Deze vondsten komen echter uit het bovenste gedeelte van het veenpakket (laag 9 en 7). De datering van laag 9 laat zien dat deze veenlaag tijdens het Subboreaal is gevormd. Het dennenbos neemt af gedurende deze periode en wordt vervangen door bos van berk, eik, linde en iep (*Ulmus*). Berk komt hiervan het meeste voor. Deze boom kan echter ook op natte, zure grond voorkomen zoals in veen. Het hogere percentage berk kan daarom ook een aanwijzing zijn voor verzuring van het gebied en mogelijk het begin van hoogveenvorming aanduiden. Er zijn echter vrijwel geen stuifmeelkorrels en sporen van heide- en veenplanten aanwezig of bewaard gebleven. Het is daarom niet mogelijk om hier een zekere uitspraak over te doen. Indien er op sommige plaatsen hoogveen tot ontwikkeling was gekomen, zou dit geschikt zijn geweest voor het winnen van turf.

In laag 7 is stuifmeel van drijvend fonteinkruid-type (*Potamogeton natans*-type) gevonden. Het waterplantengeslacht fonteinkruid heeft zijn naam mogelijk te danken aan de biotoop waar het veelal in voorkomt, namelijk opkwellend water. Een van de soorten in dit pollentype is drijvend fonteinkruid. Deze soort komt in vrijwel alle waterbiotopen voor van sloot tot beek, van heideven tot vijver. Het water is zoet tot zwak brak, voedselarm tot matig voedselrijk, meestal ondiep maar mogelijk diep en stilstaand tot zwak stromend.¹¹

Uit de ¹⁴C-dateringen is reeds gebleken dat in een relatief dun veenpakket veel tijd aanwezig is. Laag 11 is gedateerd op het Boreaal en laag 10 lijkt een vegetatie uit het

¹⁰ Weeda et al. 1985, 94.

¹¹ Weeda et al. 1991, 243-244.

Laat-Boreaal of Vroeg-Atlanticum weer te geven. Terwijl laag 9 gedateerd is in het Subboreaale. Het pollenbeeld uit laag 9 komt echter overeen met een vegetatie uit het Atlanticum, maar zou ook uit het Subboreaale kunnen zijn. Uit onderzoeken aan veenlagen uit andere delen van Noord-Brabant is gebleken dat de veenvorming gedurende het Subboreaale ten einde kwam.¹² Het ontstaan van een ven of open (zwak stromend) water op deze locatie zou dit kunnen veroorzaken. Dit zou aangeven waarom de top van het veen (en het daarin aanwezige stuifmeel) zo slecht bewaard is gebleven. Stromend water kan het bovenste deel van het veenpakket geërodeerd hebben, of het stroompje heeft water aan het veen onttrokken waardoor het veen juist uitdroogde en aan rotting onderhevig raakte. Door verspoeling en rotting zijn de plantenresten geheel verdwenen of vrijwel vergaan. Door compactie is het mogelijk dat stukjes houtskool uit oudere periodes in sterk vergane jongere lagen terecht zijn gekomen. De ¹⁴C-dateringen lijken namelijk te oud te zijn in vergelijking met het pollenbeeld.

3.2.3 Subboreaale en later: Laag 6 tot en met laag 5; 13,01 m tot 13,24 m+NAP

Laag 5 en 6 (BX3978 en 3979) zijn gevormd tijdens het Subboreaale of later. Aangezien de top van het veen sterk vergaan is, kan er een grote tijdsprong aanwezig zijn. Het pollenbeeld uit laag 6 komt echter sterk overeen met dat uit de top van het veenpakket (laag 7). Een (groot) hiaat lijkt dus niet aanwezig te zijn. Er is dus eerder sprake van compactie of gelijkmatige veraarding van het veen, door (sub)recente grondwaterstandverlaging. Een hiaat is echter niet helemaal uit te sluiten. De verschillen beperken zich tot een afname van eik en de aanwezigheid van spar (*Picea*) in laag 6. Spar is echter niet inheems en werd pas van 1850 na Chr. aangeplant. Het stuifmeel van spar wordt echter zeer goed door de wind verspreid. Het is daarom tevens mogelijk dat de twee stuifmeelkorrels van spar over zeer grote afstand zijn aan komen waaien en niets zeggen over de lokale of regionale omstandigheden. Een voorbeeld van de aanplant van spar is in het Philips - De Jongpark op ca. 4 km afstand van de Kosmoslaan. Hier werd in 1920 een groot park aangelegd met onder andere hemlockspar en zilverspar. Op de plek van het park was van oorsprong een dennenbos aanwezig.¹³

Uit de pollenanalyse zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen die eventuele menselijke invloed in het beekdal aan geven. De totale afwezigheid van indicatoren van menselijke invloed kan echter gezien worden als een aanwijzing dat de leemlaag een ouderdom uit het Subboreaale had. In deze periode liet de mens nog geen grote indruk in het landschap achter omdat de bodem nog niet of in zeer beperkte mate bewerkt werd. Bovendien zal het gebied rondom Eindhoven dun bevolkt geweest zijn.

Het landschap is in deze perioden zeer bosrijk. Het bos van natte gronden met voornamelijk els (een slecht begaanbaar struweel) en het bos op de droge gronden met berk, hazelaar, den en linde nemen een gelijk deel van het landschap in. Er zijn weinig kruidachtigen gevonden. Wel zijn er net als in de andere lagen aanwijzingen voor moerassige grond met veel cypergrassen en varenplanten.

De lemige bodem is een aanwijzing voor een verandering in de waterhuishouding op de onderzoekslocatie. De bodem overstroomde periodiek of stond geheel onder water. Grote lisdodde (*Typha latifolia*) is vrij veel gevonden in laag 6. Deze moerasplant komt voor in een zeer voedselrijk milieu en in zure, voedselrijk wordende vennen en plassen met stilstaand tot zwak stromend water.¹⁴ Mogelijk heeft de beek zich op natuurlijke wijze verlegd of is er een plas ontstaan.

¹² Leenders, 1989, van der Linden *et al.* 2009 en 2009c.

¹³ Informatie van de website van stadsbomen Eindhoven geraadpleegd op 13-04-2010.

¹⁴ Weeda *et al.* 1994, 243-245.

4. Conclusies

De pollenanalyse aan het profiel uit de Kosmoslaan te Eindhoven laat een klassieke ontwikkeling van de vegetatie in het Holoceen zien. De lokale, natte vegetatie begint met open water in het Laat-Glaciaal. Gedurende het Preboreaal wordt er gyttja gevormd en begint het meertje/beekdal te verlanden. Op de hogere delen van het landschap gaat het berkenbos over in een dennenbos.

In het Boreaal ontstaat lokaal een moerassige vegetatie met voornamelijk cypergrassen en varenplanten. Op de hogere delen van het landschap is het dennenbos dominant. Ook hazelaar komt vrij veel voor.

Gedurende het Atlanticum lijkt er lokaal een elzenbroekbos voor te komen, wat de vorming van bosveen tot gevolg heeft. Mogelijk treedt er verzuring op in het Laat-Atlanticum. In deze fase heeft waarschijnlijk berkenbroekbos de plaats van elzenbroekbos ingenomen. Op sommige plaatsen is mogelijk hoogveen gevormd, maar in dit veenprofiel zijn hier geen sterke aanwijzingen voor gevonden. Op de hogere delen van het landschap wordt het dennenbos vervangen door loofbos met eik, hazelaar, berk, linde en iep. Het bos is gesloten en er staan vrijwel geen kruidachtigen.

De lokale veenvorming stopt waarschijnlijk in het Subboreaal. Lokaal is er een verandering in de waterhuishouding. Hierdoor is de top van het veen mogelijk geërodeerd. Lokaal wordt er er leem afgezet. Op de hogere gronden verandert de vegetatie vrijwel niet. Op de onderzoekslocatie is waarschijnlijk een ven of een uitloper van de beek ontstaan waar het water langzaam doorheen stroomt. Langs de oever en in de moerassige delen staat grote lisdodde en is elzenbroekbos aanwezig. Op de drogere delen van het landschap is loofbos met eik, linde, iep, hazelaar en den aanwezig.

In het hele profiel zijn geen aanwijzingen gevonden voor menselijke activiteiten in het beekdal, noch in de hogere delen van het landschap. De meeste aanwijzingen in pollendiagrammen voor menselijke activiteiten hebben echter betrekking op het bewerken van de bodem. Dit betekent dat er wel mensen in het beekdal aanwezig geweest kunnen zijn, maar dat dit niet geregistreerd is. Het is echter het meest voor de hand liggend dat de verandering in waterhuishouding, de vorming van het ven en het al dan niet verleggen van de beek, een natuurlijke oorzaak had.

5. Literatuur

Anderberg, A.-L., 1994: *Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest-European Plant Species, Part 2: Resedaceae-Umbelliferae*, Stockholm

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.

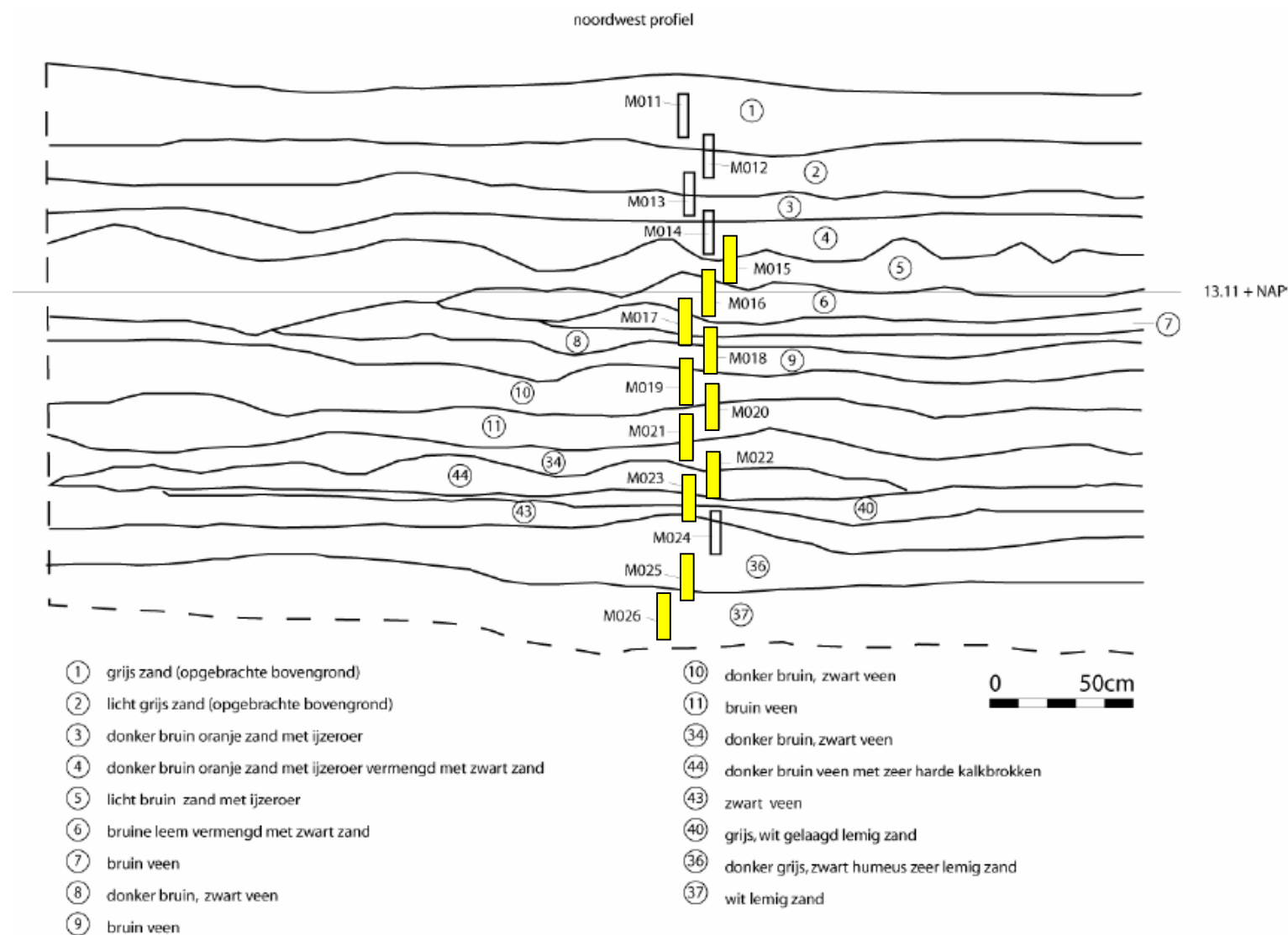
Beug, H.-J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München.

Bos, J.A.A., 1998: *Aspects of the Lateglacial - Early Holocene Vegetation Development in Western Europe. Palynological and palaeobotanical investigations in Brabant (The Netherlands) and Hessen (Germany)*, thesis, Utrecht.

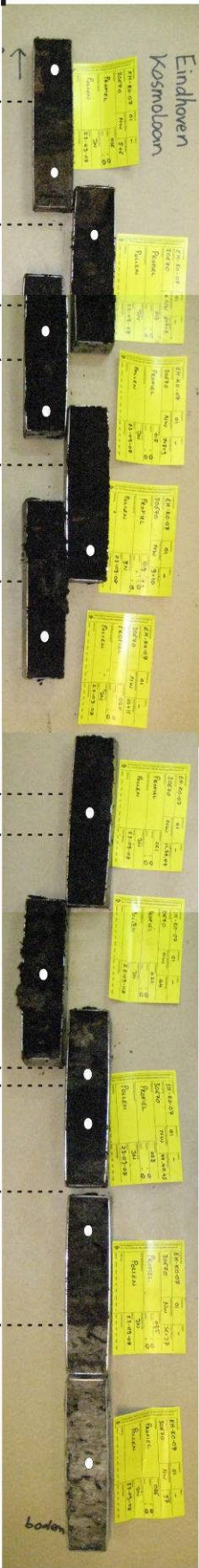
Bronk Ramsey, C., 2005: OxCal v3.10 Radiocarbon Calibration Package
<http://www.rlaha.ox.ac.uk/O/oxcal.php>.

- 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* 54-4, 561-564.
- Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollenanalysis*, Chichester (4th Ed.).
- Konert, M., 2002: *Pollen Preparation Method*, Intern Rapport VU Amsterdam.
- Leenders, K.A.H.W. 1989: Verdwenen venen. Een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemstad. *Historische Uitgaven reeks* in-8-78, 5-346.
- Linden, M. van der, 2009a: *Quicksan van een veenprofiel uit de Kosmolaan te Eindhoven. Palynologische inventarisatie en ¹⁴C-analyse selectieadvies*, Zaandam (BIAX rapport 236)
- Linden, M. van der, 2009b: *Quicksan van een veenprofiel uit de Kosmolaan te Eindhoven – deel II. Aanvullende palynologische inventarisatie en ¹⁴C-analyse selectieadvies*, Zaandam (BIAX rapport 240)
- Linden, M. van der, 2009c: *Eindrapportage van het palynologisch onderzoek aan de organische afzettingen onder en uit een Middeleeuwse dijk bij de Kempenbaan in Tilburg*, Zaandam (BIAXiaal 447).
- Linden, M. van der, J. Roymans & H. Hiddink 2009: *Hoogeloon-Kleine Beerze. De resultaten van het ecoarcheologisch onderzoek aan een Romeinse dam*, Zaandam (BIAXiaal 440).
- Moore, P.D., J.A. Webb, & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*, Oxford.
- Reimer, P.J., M.G.L. Baillie, E. Bard, A. Bayliss, J.W. Beck, C.H.J. Bertrand, P.G. Blackwell, C.E. Buck, G.S. Burr, K.B. Cutler, P.E. Damon, R.L. Edwards, R.G. Fairbanks, M. Friedrich, T.P. Guiderson, A.G. Hogg, K.A. Hughen, B. Kromer, G. McCormac, S. Manning, C. Bronk Ramsey, R.W. Reimer, S. Remmele, J.R. Southon, M. Stuiver, S. Talamo, F.W. Taylor, J. van der Plicht & C.E. Weyhenmeyer, 2004: IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, *Radiocarbon*, 46-4, 1029-1058.
- Website Stichting Stadsbomen Eindhoven:
<http://stadsbomen.nl/index.php/2007/10/09/philips-de-jonghpark/#more-13>
- 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 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.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra 1994: *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5*, Deventer.

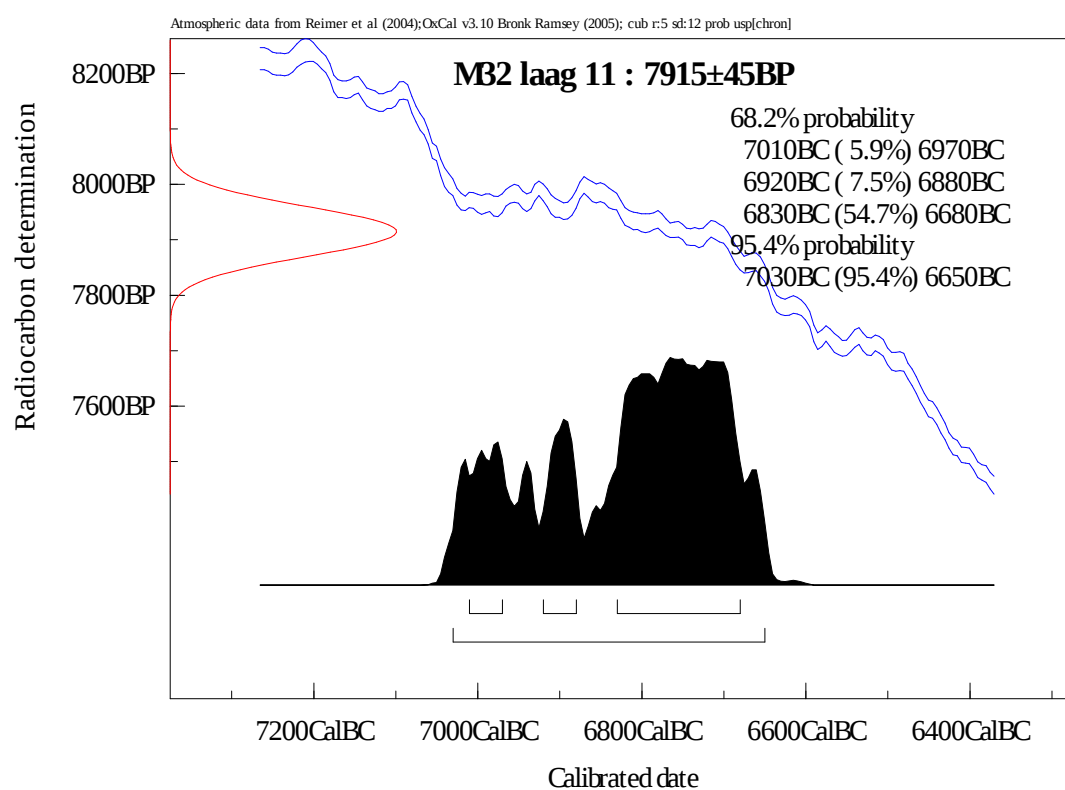
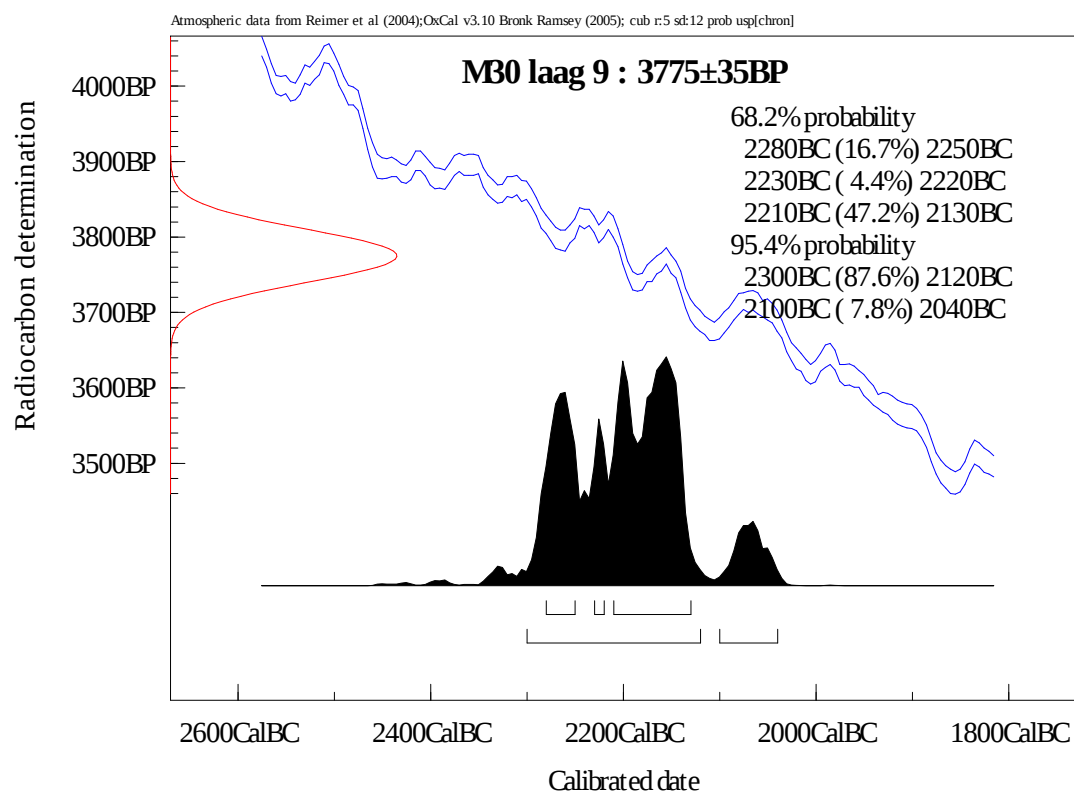
Bijlage 1 Kosmoslaan-Eindhoven, tekening van de positie van de profielbakken in het noordwest profiel. Geel: bemonsterde profielbakken.

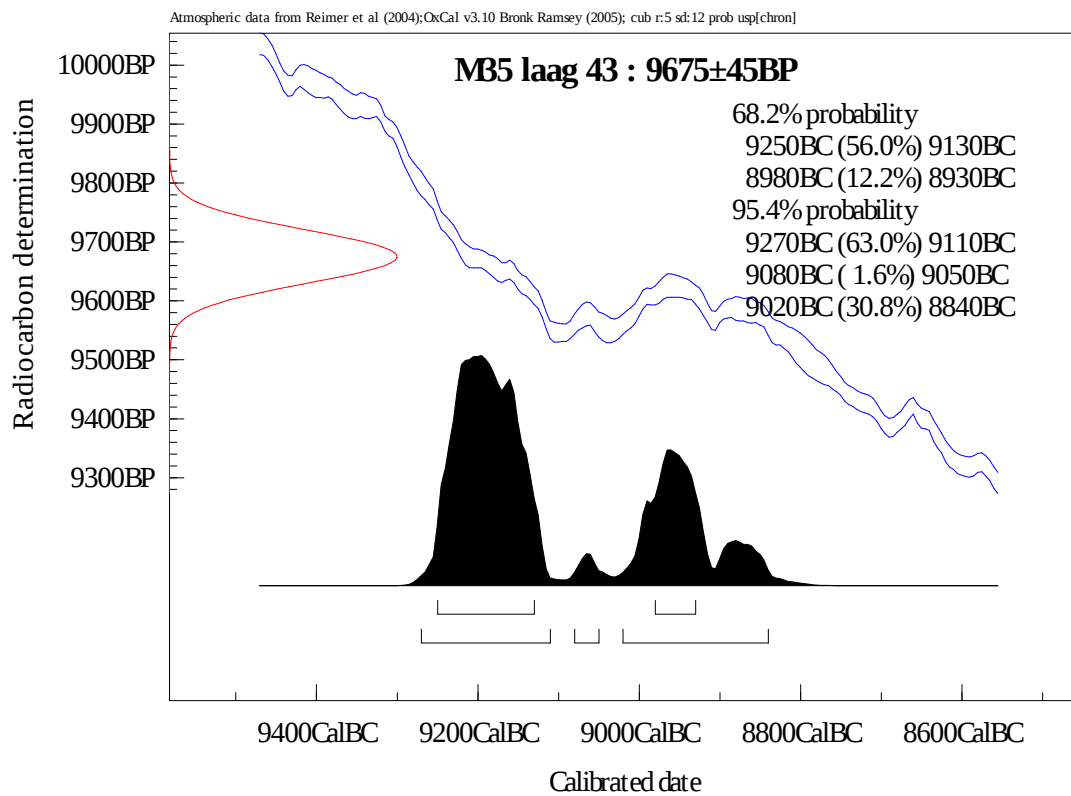


Bijlage 2 Kosmoslaan-Eindhoven, foto van pollenbakken en positie van pollenmonsters.

lagen	pollen	profielbakken
laag 5	BX3978	
laag 6	BX3979	
laag 7	BX3980	
laag 8	BX3981	
laag 9	BX3982	
laag 10	BX3983	
laag 11	BX3984	
laag 34	BX3985	
laag 44	BX3986	
laag 40	BX3987	
laag 43	BX3988	
	BX3989	
laag 36		
laag 37	BX3990	

Bijlage 3 Kosmoslaan-Eindhoven, calibratieresultaten AMS ^{14}C -dateringen.





Bijlage 4 Kosmoslaan-Eindhoven, inventarisatieresultaten van de niet-geanalyseerde pollenmonsters. Legenda:
 + = aanwezig, ++= veel aanwezig, +++= zeer veel aanwezig, *: enige stuifmeelkorrel in preparaat met goede kleuring, **: klontje van stuifmeel aanwezig wat wijst op lokaal voorkomen.

BX nummer	3978	3981	3986	3987	3990	
laag	laag 5	laag 8	laag 44	laag 40	laag 37	
rijkdom	arm	arm	arm	arm	arm	
variatie	weinig	weinig	weinig	weinig	weinig	
conservering	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	
telbaarheid	slecht	slecht	slecht	slecht	slecht	
Bomen en struiken (drogere gronden)						
Betula	+	+	.	+	+	Berk
Corylus avellana	+	+	+	.	.	Hazelaar
Pinus	+	+	++	+	+	Den
Quercus	+	+	+	.	.	Eik
Tilia	+	+	.	.	.	Linde
Ulmus	.	+	+	+	.	Iep
Bomen (nattere gronden)						
Alnus	.	+	.	.	+	Els
Salix	.	.	+	+	.	Wilg
Kruiden (algemeen)						
Asteraceae tubuliflorae	.	+	.	.	.	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae	+	.	.	.	.	Kruisbloemenfamilie
Poaceae	.	+	+	.	+	Grassenfamilie
Ranunculus acris type	.	.	.	.	.	Scherpe boterbloem type
Rumex acetosa-type	+	.	.	.	.	Zuring
Moeras- en oeverplanten						
Cyperaceae	+	+	+++**	.	+	Cypergrassenfamilie
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	Waterweegbree
Sparganium erectum type	.	.	.	.	+	Grote en Blonde egelskop type
Typha angustifolia	+	.	+	.	.	Kleine lisdodde
Typha latifolia	+	.	+	.	.	Grote lisdodde
Waterplanten						
Myriophyllum?	.	.	.	.	+	Vederkruid?
Heide en veenplanten						
Ericaceae	.	+	.	.	+	Heidefamilie
Sphagnum	.	+	.	.	.	Veenmos
Sporenplanten						
Dryopteris type	+	+++**	+	+	.	Niervaren type
Moss spore	.	+	.	.	.	Moss spore
Equisetum	.	.	.	.	+	Paardestaart
Microfossielen						
Type 128A en B	+	.	+	.	.	Type 128A en B
Glomus	+	.	.	.	.	Glomus
Houtskool	.	+	++	++	+	Houtskool

Bijlage 5 Kosmoslaan-Eindhoven, resultaten palynologisch onderzoek (percentages).

Legenda: cf. = gelijkend op. + = aanwezig, ++ = veel, +++ = zeer veel, (B)= pollentype volgens Beug, (P) = pollentype volgens Punt.

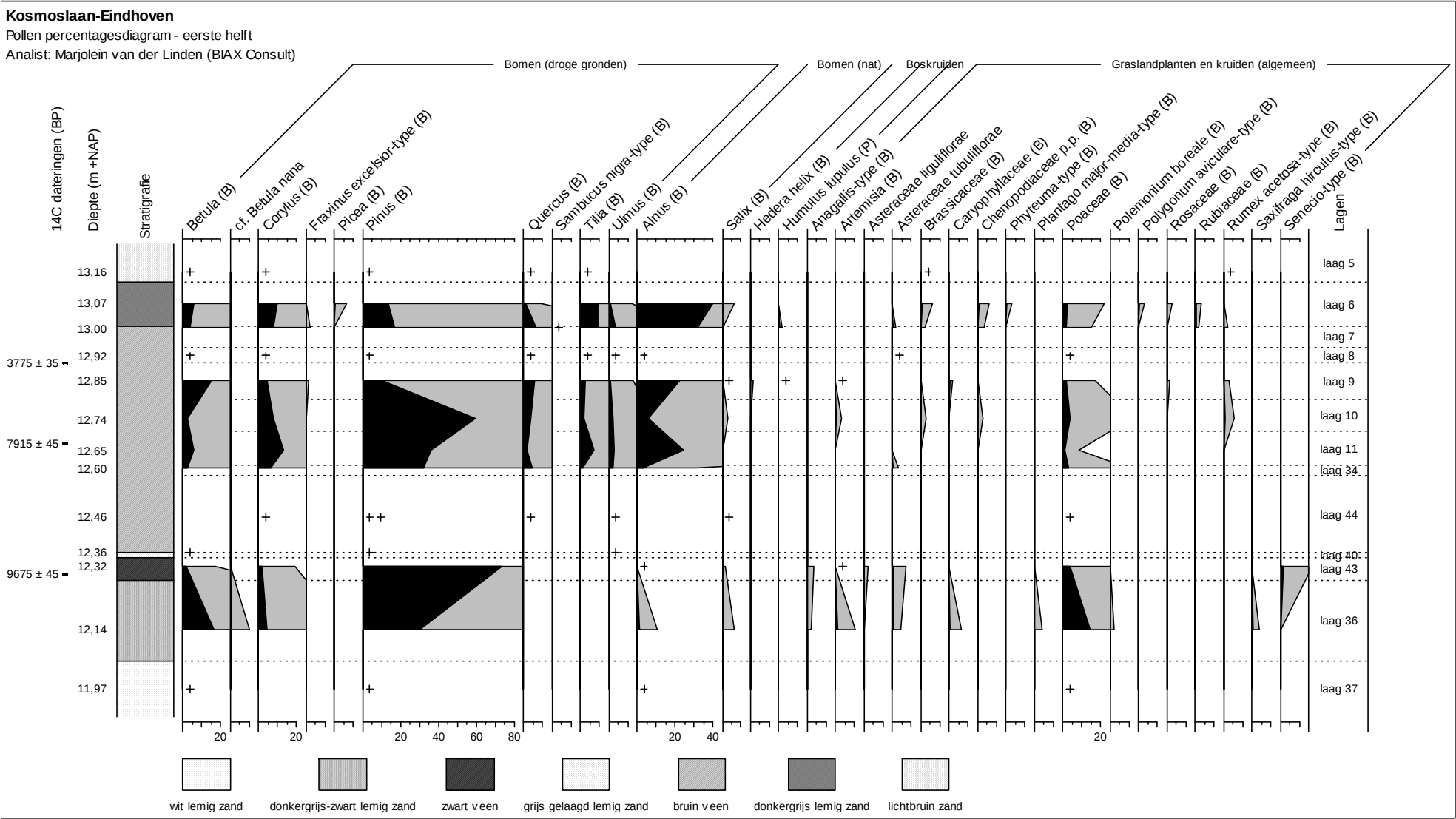
BXnummers	3979	3980	3982	3983	3984	3985	3988	3989	
laag	laag 6	laag 7	laag 9	laag 10	laag 11	laag 34	laag 43	laag 36	
beschrijving	lemige klei	veen	veen	veen	veen	veen	zwart veen	gyttja	
diepte in m +NAP	13,07	13	12,85	12,74	12,65	12,6	12,32	12,14	
ΣAP	81,8	80,8	62,3	84,4	91,3	53,0	77,1	54,4	
ΣNAP	18,2	19,2	37,7	15,6	8,7	47,0	22,9	45,6	
Bomen en struiken (drogere gronden)	41,2	48,3	39,2	78,2	66,8	49,9	77,0	52,8	
Bomen (nattere gronden)	40,6	32,3	22,9	6,1	24,5	3,1	0,2	1,6	
Boskruiden	.	0,2	0,2	.	.	.	.	.	
Graslandplanten en kruiden algemeen	4,7	2,6	2,4	5,0	0,8	3,7	6,9	17,7	
Ruigtekruiden	.	.	0,3	.	.	.	.	+	
Moeras- en oeverplanten	11,9	15,1	34,7	10,3	7,3	42,7	15,8	19,6	
Waterplanten	.	0,2	0,2	.	.	.	.	7,4	
Heide en hoogveenplanten	1,6	1,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,2	0,8	
Sporenplanten	68,9	133,4	7,4	55,3	38,3	185,5	28,9	7,8	
Pollenconcentratie	37721	457288	272151	254723	83337	730931	681679	46282	
ΣAPnum	260	433	394	302	336	186	449	264	
ΣNAPnum	58	103	238	56	32	165	133	221	
Bomen en struiken (drogere gronden)									
Betula (B)	6,0	3,9	15,0	2,8	5,7	2,6	1,7	16,5	Berk
cf. Betula nana	.	.	.	.	.	.	.	1,0	Dwergberk?
Corylus (B)	9,7	8,0	4,3	7,5	13,0	6,6	1,9	4,7	Hazelaar
Fraxinus excelsior-type (B)	.	0,2	0,2	.	.	.	.	.	Es-type
Picea (B)	0,6	.	.	.	.	.	.	.	Spar
Pinus (B)	13,5	17,0	10,4	59,5	36,1	31,9	73,4	30,5	Den
Quercus (B)	0,9	6,3	5,7	3,6	1,6	4,8	.	.	Eik
Sambucus nigra-type (B)	.	+	.	.	.	.	.	.	Gewone vlier-type
Tilia (B)	9,1	9,0	2,4	2,2	7,1	1,4	.	.	Linde
Ulmus (B)	1,3	3,9	1,3	2,5	3,3	2,6	.	.	Iep
Bomen (nattere gronden)									
Alnus (B)	39,9	32,3	22,9	5,9	24,5	3,1	+	1,0	Els
Salix (B)	0,6	.	+	0,3	.	.	0,2	0,6	Wilg

BXnummers	3979	3980	3982	3983	3984	3985	3988	3989	
laag	laag 6	laag 7	laag 9	laag 10	laag 11	laag 34	laag 43	laag 36	
beschrijving	lemige klei	veen	veen	veen	veen	veen	zwart veen	gyttja	
diepte in m +NAP	13,07	13	12,85	12,74	12,65	12,6	12,32	12,14	
<i>Boskruiden</i>									
Hedera helix (B)	.	.	0,2	.	.	.	.	.	Klimop
Humulus lupulus (P)	.	0,2	+	.	.	.	.	.	Hop
<i>Graslandplanten en kruiden algemeen</i>									
Anagallis-type (B)	.	.	.	.	.	.	0,3	0,2	Guichelheil-type
Artemisia (B)	.	.	+	0,3	.	.	+	1,0	Alsem
Asteraceae liguliflorae	.	.	.	.	.	.	0,2	.	Composietenfamilie lintbloemig
Asteraceae tubuliflorae	.	0,2	.	.	.	0,3	0,7	0,4	Composietenfamilie buisbloemig
Brassicaceae (B)	0,6	0,2	.	0,3	.	.	.	.	Kruisbloemenfamilie
Caryophyllaceae (B)	.	.	0,2	.	.	.	.	0,6	Anjerfamilie
Chenopodiaceae p.p. (B)	0,6	0,4	.	0,3	.	.	.	.	Ganzenvoetfamilie
Phyteuma-type (B)	0,3	.	.	.	.	.	.	.	Rapunzel-type
Plantago major-media-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	0,4	Grote, Getande en/of Ruige weegbree-type
Poaceae (B)	2,2	1,5	1,7	3,6	0,8	3,4	4,0	14,4	Grassenfamilie
Polemonium boreale (B)	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Noordse Jakobs ladder
Polygonum aviculare-type (B)	0,3	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon varkensgras-type
Rosaceae (B)	0,3	.	0,2	.	.	.	.	.	Rozenfamilie
Rubiaceae (B)	0,3	0,2	.	.	.	.	.	.	Sterbladigenfamilie
Rumex acetosa-type (B)	.	0,2	0,3	0,6	.	.	.	.	Veldzuring-type
Saxifraga hirculus-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	0,4	Bokjessteenbreek-type
Senecio-type (B)	.	.	.	.	.	.	1,7	.	Kruiskruid-type
<i>Ruigtekruiden</i>									
Filipendula (B)	.	.	0,3	.	.	.	.	+	Spirea
Valeriana officinalis-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	+	Echte valeriaan-type
<i>Moeras- en oeverplanten</i>									
Apium inundatum-type (P)	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Ondergedoken moerasscherm-type
Alisma-type (B)	.	.	.	.	.	.	.	0,8	Waterweegbree-type
Cyperaceae (B)	9,7	14,9	34,7	10,3	7,3	41,3	13,1	15,9	Cypergrassenfamilie
Menyanthes trifoliata (B)	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Waterdrieblad
Sparganium erectum-type (P)	.	.	.	.	.	.	0,5	1,0	Grote en Blonde egelskop-type
Typha angustifolia	.	0,2	.	.	.	.	1,5	0,6	Kleine lisdodde

BXnummers	3979	3980	3982	3983	3984	3985	3988	3989	
laag	laag 6	laag 7	laag 9	laag 10	laag 11	laag 34	laag 43	laag 36	
beschrijving	lemige klei	veen	veen	veen	veen	veen	zwart veen	gyttja	
diepte in m +NAP	13,07	13	12,85	12,74	12,65	12,6	12,32	12,14	
Typha latifolia-type (B)	2,2	+	.	.	.	1,4	0,7	0,8	Grote lisdodde-type
Waterplanten									
Myriophyllum verticillatum (B)	.	.	0,2	.	.	.	.	3,1	Kransvederkruid
Nuphar (B)	.	.	.	.	.	.	.	4,3	Plomp
Potamogeton natans-type (B)	.	0,2	.	.	.	.	.	.	Drijvend fonteinkruid-type
Heide en hoogveenplanten									
Calluna vulgaris (B)	0,9	0,2	0,2	.	0,3	0,3	.	.	Struikhei
Ericaceae (overig)	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Heifamilie (overig)
cf. Rhynchospora	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Snavelbies?
Sphagnum	0,6	1,1	.	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	Veenmos
Sporenplanten									
Botrychium cf. boreale	.	.	.	.	.	.	.	0,4	Noordse maanvaren
Botrychium cf. lunaria	.	.	.	.	.	.	.	0,4	Gelobde maanvaren
Dryopteris-type	66,7	132,6	6,6	54,2	37,8	184,6	27,7	6,6	Niervaren-type
Equisetum	0,6	0,2	0,3	0,6	.	0,3	1,2	0,2	Paardenstaart
Trilete spore	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Lycopodium inundatum
Polypodium	0,9	0,4	.	.	.	.	.	.	Eikvaren
Pteridium aquilinum	0,6	0,2	0,5	0,6	0,5	0,6	.	.	Adelaarsvaren
Microfossielen zoet water									
Botryococcus	.	.	.	.	.	.	.	1,6	Groenwier-genus Botryococcus
Pediastrum	.	.	.	.	.	.	.	0,6	Groenwier-genus Pediastrum
Type 128A	2,2	0,4	0,3	0,6	.	1,1	0,7	4,9	Watertype (T.128A)
Type 128B	0,9	.	.	.	.	.	.	0,4	Watertype (T.128B)
Zygnemataceae	.	.	.	.	.	.	.	0,2	Groenwier-familie Zygnemataceae
Schimmelsporen									
Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)	.	.	.	.	.	.	0,2	0,4	Glomus cf. G. fasciculatum (T.207)
Diporothea rhizophila (T.143)	.	0,4	.	.	.	.	.	.	Diporothea rhizophila (T.143)
Overige microfossielen									
Houtskool fragmenten	.	.	.	++	.	++	++	.	Houtskool fragmenten
Epidermis	.	.	.	.	.	.	+	.	Epidermis
Epidermis met huidmondjes	.	.	.	.	.	.	.	+++	Epidermis met huidmondjes

BXnummers	3979	3980	3982	3983	3984	3985	3988	3989	
laag	laag 6	laag 7	laag 9	laag 10	laag 11	laag 34	laag 43	laag 36	
beschrijving	lemige klei	veen	veen	veen	veen	veen	zwart veen	gyttja	
diepte in m +NAP	13,07	13	12,85	12,74	12,65	12,6	12,32	12,14	
Indet en Varia	2,2	0,7	0,3	1,7	.	0,3	0,3	1,0	Indet en Varia
EXOOT per PIL	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583	18583	EXOOT per PIL
Aantal PILLEN	2	2	2	2	2	2	2	2	Aantal PILLEN
EXOOT	268	102	93	82	227	51	41	212	EXOOT
Σ AP + Σ NAP	318	536	632	358	368	351	582	485	Som AP + som NAP
Totaalpollensom	537	1251	679	556	509	1002	750	523	Totaalpollensom
Monstervolume in cc	2	1	1	1	1	1	1	2	Monstervolume in ml

Bijlage 6 Kosmoslaan-Eindhoven, pollendiagram van alle aangetroffen soorten (percentages).
 Legenda: cf. = gelijkend op. + = aanwezig, ++ = veel, +++ = zeer veel, (B)= pollentype volgens Beug, (P) = pollentype volgens Punt.



Vervolg bijlage 6

