BIAXiaal

205

Paleoecologisch onderzoek aan een Laat-Holoceen veenprofiel uit Gorinchem

H. van Haaster

Oktober 2004

BIAX Consult

Onderzoeks- en Adviesbureau
voor Biologische Archeologie en Landschapsreconstructie

Colofon

Titel:
BIAX*iaal* 205
Paleoecologisch onderzoek aan een Laat-Holoceen veenprofiel uit Gorinchem.

Auteur:
H. van Haaster

Opdrachtgever:
Hollandia Cultuurhistorisch Onderzoek en Archeologie

ISSN: 1568-2285

©BIAX *Consult*, Zaandam, 2004

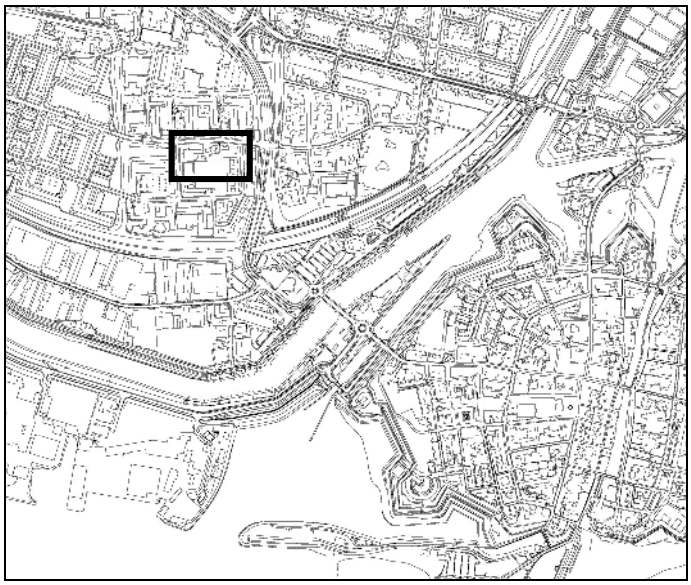
Correspondentie adres:
BIAX *Consult*
Hogendijk 134
1506 AL Zaandam
tel: 075 – 61 61 010
fax: 075 – 61 49 980
e-mail: BIAX@BIAX.nl

1. Inleiding

In de periode van 22 tot en met 29 juli 2003 is een archeologisch onderzoek uitgevoerd op en rond de percelen Vroedschapsstraat 7 en 9 in Gorinchem (zie *figuur 1*).[1] Dit onderzoek is uitgevoerd door *Hollandia Cultuurhistorisch Onderzoek en Archeologie*, in opdracht van projectontwikkelaar Kats en Waalwijk B.V. te Gorinchem.

Aanleiding tot het onderzoek was de sloop van de bestaande schoolgebouwen in het najaar van 2003 en een daaropvolgend nieuwbouwproject waarin ondermeer het gymnasium Campusianum een plaats zal vinden. De hiermee gepaard gaande verlaging van het grondwaterpeil en het geplande grondverzet zouden een ernstige bedreiging vormen voor de eventuele archeologische resten in de bodem.

Het onderzoeksgebied ligt op de archeologische waardekaart van Gorinchem in een gebied met komgronden. Over deze gebieden is archeologisch zeer weinig bekend. De verwachting was dan ook dat het onderzoek aan de Vroedschapsstraat waardevolle gegevens zou kunnen opleveren over dit deel van de gemeente dat gelegen is tussen de huidige monding van de Linge en de stroomgordel die ooit de monding van de oude Romeinse Linge vormde.

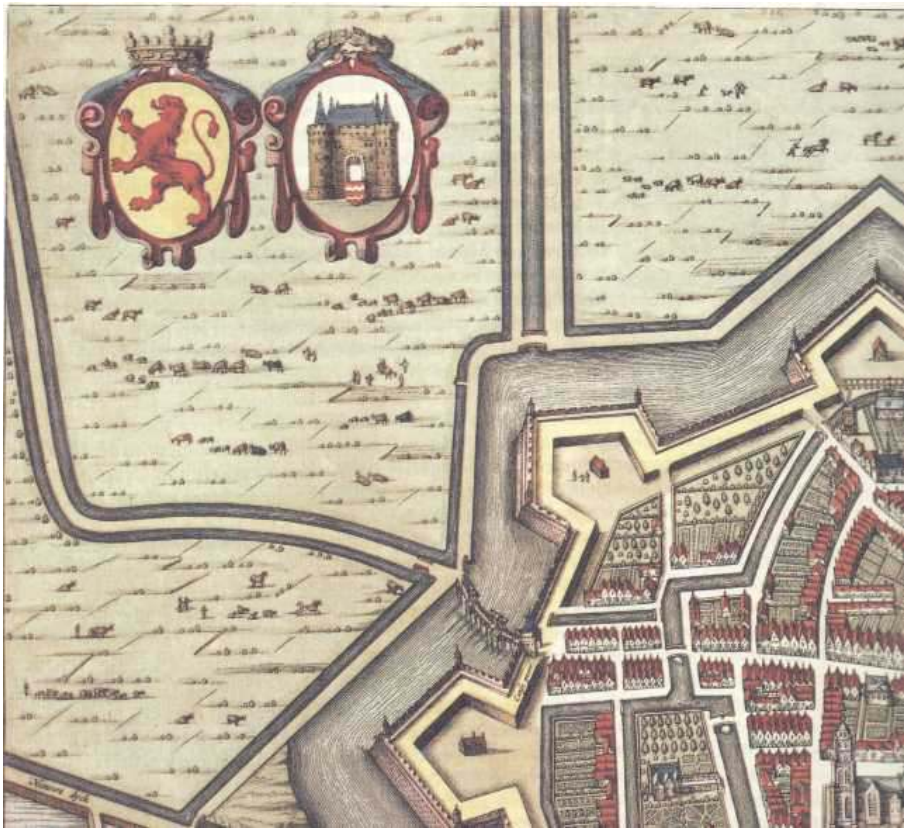


Figuur 1 De onderzoekslocatie ten noordwesten van de oude stadskern van Gorinchem.

1.1 Geologische achtergrond[2]

Het onderzoeksgebied ligt ten noorden van het kanaal van Steenenhoek en ten noordwesten van het Merwedekanaal en de vesting Gorinchem. De woonwijk waarin de Vroedschapstraat ligt, is 40-50 jaar oud. Vóór die tijd was het buiten de vesting gelegen en voornamelijk in gebruik als weidegebied (zie *figuur 2*).

[1] De centrumcoördinaat van de vindplaats is 125.660 / 427.460
[2] De tekst in dit hoofdstuk is ontleend aan het opgravingsrapport van Hollandia (Van den Berg & Floore 2003).



Figuur 2 Het noordwesten van Gorinchem op de stadsplattegrond van Blaeu (1652). Duidelijk is te zien dat het onderzoeksgebied destijds als weidegrond voor paarden en runderen werd gebruikt.

De ondergrond van het terrein is in geologisch opzicht goed vergelijkbaar met de situatie die zich voordoet in de Alblasserwaard. Men vindt hier de zogenaamde afzettingen van Tiel bovenop Hollandveen. Onder invloed van de stijging van de grondwaterspiegel als gevolg van de zeespiegelrijzing vindt vanaf ca. 6000 voor Chr. veenvorming plaats. In het begin is de schaal waarop dit gebeurt nog bescheiden, maar vanaf ca. 4500 voor Chr. vindt op grotere schaal veenvorming plaats. Dit veen, dat onderin voornamelijk uit rietveen bestaat, komt over een groot oppervlak in het rivierengebied voor. Halverwege het Atlanticum wordt de veenvorming onderbroken door afzettingen van riviersedimenten. In sommige gevallen is door de verhoogde fluviatiele activiteit ook veen verdwenen.

Vanaf ca. 3000 voor Chr. waren de omstandigheden voor veenvorming weer gunstig en ontwikkelde zich voornamelijk bosveen. Vanaf ca. 600 voor Chr. nam de activiteit van de rivieren weer sterk toe, waardoor er diverse riviersedimenten op het bosveen werden afgezet. Ze bedekken in het hele gebied rondom Gorinchem de oudere afzettingen. De stroomruggen, oeverafzettingen en komgronden die aan de oppervlakte zichtbaar zijn, behoren tot deze afzettingen van Tiel. De invloed van de rivieren in het landschap werd vanaf de Late Middeleeuwen flink verminderd door de aanleg van dijken.

Op korte afstand (200-300 m) ten westen van de onderzoekslocatie loopt de stroomgordel Arkel-Gorinchem. Deze stroomgordel is gedateerd door ^{14}C-onderzoek en stamt met grote waarschijnlijkheid uit 6515-5590 BP (ca. 4565-3640 voor Chr.). Op 1,5 kilometer ten noorden ligt de stroomgordel De Grote Haar. Deze duidelijk hogere plek in het landschap herbergt meerdere aanwijzingen voor bewoning in de prehistorie, Romeinse tijd en Middeleeuwen. De onderzoekslocatie ligt in de nabijheid van plekken die vanaf de prehistorie goede bewoningsmogelijkheden boden. Het is daarom niet uitgesloten dat er tijdens het onderzoek aanwijzingen kunnen worden gevonden voor menselijke activiteit in het gebied.

1.2 HISTORISCHE ACHTERGROND[3]

Het buitenstedelijke gebied van Gorinchem is niet rijk bedeeld met historische gegevens. Uit kaartmateriaal (met name kaarten van Jacob van Deventer (ca. 1560), Wijtmans (1600) en Blaeu (1652)) blijkt dat het gebied nauwelijks bewoond was en voornamelijk in gebruik was als weidegrond. Op de kaart van Blaeu zijn zelfs talrijke paarden en runderen te zien (*figuur 2*). Ongeveer 400 meter ten zuiden van het onderzoeksgebied, aan de oever van de Merwede, heeft in de Middeleeuwen vermoedelijk een klein gehucht gelegen. Op een topografische kaart van ca. 1850 staat het onderzoeksgebied afgebeeld als bouwland zonder bebouwing in de nabijheid (zie *figuur 3*).

Figuur 3 Het westen van Gorinchem op een topografische kaart uit ca. 1850. Het onderzoeksgebied ligt in het licht gekleurde vlak boven het kanaal van Steenenhoek; het terrein was toen in gebruik als bouwland.

1.3 BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOCHTE BODEMPROFIEL[4]

Tijdens het proefsleufonderzoek, dat uitgevoerd werd in het kader van de Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI) is de bodemopbouw nauwkeurig gedocumenteerd. Met uitzondering van de bovenste 60 tot 80 cm is in alle profielen steeds dezelfde bodemopbouw aangetroffen. Het diepste dwarsprofiel door de bodem is gemaakt in put 1 (zie *figuur 4*). Plaatselijk werd hier een diepte bereikt van ruim 4 meter onder het maaiveld. In *figuur 7* is een tekening van dit profiel opgenomen. De onderste meters konden niet getekend worden wegens instortingsgevaar.

Het is gebleken dat zich vanaf minimaal 4,20 m onder NAP tot ca. 2,70 m onder NAP een groot aantal ca. 20 cm dikke lagen heeft gevormd. Deze lagen bestaan afwisselend uit grijze klei met rietstengels en bruingrijze, zeer humeuze klei.

[3] Idem noot 2.
[4] Idem noot 2.

Figuur 4 Het voor pollenonderzoek bemonsterde profiel in werkput 1. Onder het bosveen (bij het eind van de maatstok) bevinden zich verspoelde veenlagen en een afwisseling van rietveen en klei. Zie *figuur 7* voor een tekening van dit profiel met de positie van de pollenmonsters (Foto: Hollandia).

Vergelijking met het eerder verrichtte booronderzoek op deze locatie leert dat het hier Hollandveenafzettingen (veen en oeverafzettingen) betreft.[5] Deze afzettingen hebben zich gevormd tussen ca. 4500 en 600 voor Chr. In deze periode bevond zich ter plekke aanvankelijk een drassig rietveenlandschap, doorsneden door enkele zijgeulen van grotere rivieren. Het veen werd gevormd in een relatief rustige periode, waarin echter nog regelmatig klei in het gebied werd afgezet. Veel later werd de top van het veen geschikt voor grotere planten die stabielere milieus prefereren. Er ontstond vanaf ca. 3000 voor Chr. een nat, halfopen elzenbroekbos, dat getuige de tussengelegen doorwortelde kleilagen, nog regelmatig overstroomd werd. Het rietveen veranderde langzamerhand in bosveen. Het bosveen is in *figuur 4* als een dik, donkerbruin pakket herkenbaar. In *figuur 5* is de bovenkant van de bosveenlaag in het opgravingsvlak goed te zien.

[5] Kluiving & van Sprew 2003, 10.

Figuur 5 Bovenkant van de bosveenlaag in werkput 1. In het vlak (diepte ca. 1,40 onder NAP) zijn goed de restanten van boomstronken en stammen zichtbaar (Foto: Hollandia).

In de Late Bronstijd kondigt zich een nieuwe periode van klei-afzettingen aan. De klei van deze Tiel-afzettingen dekt de Hollandveen-afzettingen af. Dit moet op deze locatie zeer plotseling zijn gebeurd. Tijdens de opgraving was duidelijk te zien hoe wortelstronken gedeeltelijk onder de kleilaag begraven lagen. Het verklaart de goede conserveringsomstandigheden van de wortelstronken en het andere hout dat afgedekt werd met een ondoorlatende laag klei in een sterk vernat gebied. De klei van de jongere Tiel-afzettingen is (licht-)siltig en wordt aangetroffen tussen ca. 1,50 en 0,70 m onder NAP (zie *figuur 6*).

2. Materiaal en onderzoeksmethode

Om meer te weten te komen over de landschapsontwikkeling ter plaatse van het onderzoeksterrein en in de wijdere omgeving daarvan, zijn uit de verschillende klei- en veenlagen in de ondergrond monsters genomen voor pollenonderzoek. In *figuur 7* wordt met cijfers de positie van de verschillende pollenmonsters in het profiel aangegeven. De pollenmonsters zijn genomen door vanaf een schoongeschaafd profiel monsterbuisjes in het profiel te drukken.

Alle pollenmonsters zijn bereid door C.D. Troostheide van het Amsterdams Archeologisch Centrum. De monsters zijn behandeld volgens de acetolysemethode van Erdtman.[6] Voor het verwijderen van de minerale bestanddelen (zand, klei) in de monsters is waterstoffluoride (HF) gebruikt. Om pollenconcentratieberekeningen mogelijk te maken, zijn aan elk monster *Lycopodium*-sporen toegevoegd.[7] Van elk pollenmonster is uiteindelijk één pollenpreparaat vervaardigd. De preparaten zijn met een doorvallend-lichtmicroscoop bij een vergroting van 400 maal geanalyseerd. Indien nodig zijn determinaties verricht bij een vergroting van 1000 maal en/of door middel van fasecontrastmicroscopie. De analyses zijn uitgevoerd door M. van Waijjen (BIAX C*onsult*).

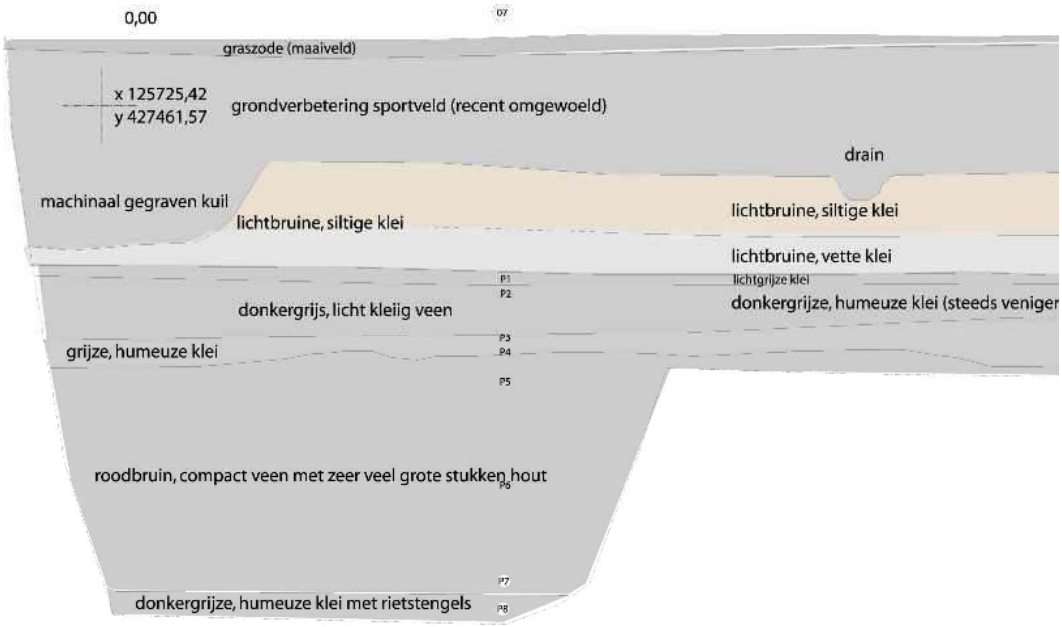
[6] Erdtman 1960; Fægri *et al.* 1989.
[7] Stockmarr 1971.

Figuur 6 Werkput 4, profiel 4 (detail): de donkere laag is het Hollandveen (bosveen), daarboven (gr. bruin) siltige klei (afzettingen van Tiel), onder de bouwvoor een 30 cm dikke akker- of tuingrondlaag (Foto: Hollandia).

2.1 DATERING VAN HET PROFIEL

Ten behoeve van een ouderdomsbepaling is een boomstronk van een els, die in het oostelijk deel van werkput 1 bovenop het bosveen werd aangetroffen, voor ^{14}C-onderzoek naar het Centrum voor Isotopen Onderzoek in Groningen gestuurd. De ouderdom van het hout werd bepaald op 2705 ± 20 BP.[8] Na calibratie werd de kalenderouderdom vastgesteld tussen 899 en 812 BC.[9] Dit betekent dat het hout uit de Late Bronstijd afkomstig is, en dus ook de top van het van het veen.

[8] grN-28978.
[9] 1σ intervallen cal BC: 896-876, 860-850 en 843-823. 2σ interval cal BC: 899-812.



Figuur 7 Gorinchem-Vroedschapsstraat, dwarsprofiel door de ondergrond met positie van de acht pollenmonsters (P1 t/m P8).

3. Resultaten

De resultaten van het pollenonderzoek staan weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1* en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 2*. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1* zijn alle aangetroffen pollentypen, verdeeld over een aantal belangrijke soortengroepen (en een restgroep), tegen elkaar uitgezet. In het meest linker deel van dit diagram wordt de verhouding boompollen (ΣAP) ten opzichte van het niet-boompollen (ΣNAP) weergegeven. In dit diagramdeel is alleen het pollen van de zogenaamde hogere planten opgenomen, waarbij de totale som van boompollen en niet-boompollen op 100% is gesteld. Sporen van varens en mossen, alsmede andere microfossielen zijn in dit diagramdeel niet opgenomen. De verhouding tussen het boompollen en het niet-boompollen wordt wel eens gebruikt om uitspraken te doen over de openheid van het landschap rond een monsterlocatie. Zo is uit pollenonderzoek in recente vegetaties gebleken dat boompollenpercentages van minder dan 25% duiden op een open landschap. Bij een percentage van meer dan 55% is sprake van bos, terwijl bij een percentage tussen 25 en 55% sprake is van open bos of een bosrandsituatie.[10]

Als laatste is in *bijlage 1* een pollenconcentratiecurve opgenomen. Deze curve is alleen gebaseerd op het pollen van hogere planten, met uitzondering van de waterplanten. De pollenconcentratie in een sediment is van een aantal factoren afhankelijk. De belangrijkste factor is echter de accumulatiesnelheid van het sediment. Onder accumulatie wordt verstaan het netto resultaat van sedimentatie, afbraak en compactie. Wanneer we uitgaan van een constante jaarlijkse pollenneerslag kan de pollenconcentratie gebruikt worden om inzicht te krijgen in de accumulatiesnelheid van een sediment.[11]

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 2* staan de individuele pollenpercentagecurven verdeeld over een aantal ecologische groepen weergegeven.

Voor de bepaling van het relatieve aandeel van de verschillende pollentypen in de monsters is als uitgangspunt een pollensom van bomen en struiken gebruikt. Hierbij is het totaal aantal

[10] Groenman-Van Waateringe 1986, 197.
[11] Middeldorp 1982.

pollenkorrels van bomen en struiken per monster op 100% gesteld. De percentages van de overige pollentypen, sporen en andere microfossielen, met uitzondering van het niet-determineerbare pollen, is uitgedrukt op basis van de totale pollensom van bomen en struiken per monster. Het percentage niet-determineerbaar pollen is berekend op basis van de totale pollensom van bomen en niet-bomen.

Omdat uit het onderzoek bleek dat els (*Alnus*) op sommige niveaus een belangrijk deel uitmaakte van de locale vegetatie, is besloten dit pollen uit de pollensom weg te laten, omdat dit schijnbare veranderingen in de aanwezigheid van lokale kruiden teweeg zou brengen. De percentages van het niet-boompollen, sporen en andere microfossielen zijn namelijk berekend op basis van de totale som van bomen en struiken per monster. Bij de berekening van de AP/NAPverhouding die in het linker deel van het diagram in *bijlage 1* is weergegeven, is de totale som van boompollen en niet-boompollen op 100% gesteld. Ook hier is *els* niet in de berekeningen meegenomen. Sporen van varens en mossen, alsmede andere microfossielen zijn eveneens niet in de berekening van de AP/NAP-verhouding meegenomen.

Het pollen was over het algemeen goedgeconserveerd. In alle monsters kon een in statistisch opzicht betrouwbare pollensom worden geteld. De resultaten worden hieronder in chronologische volgorde (van oud naar jong) besproken.

3.1 EEN RIETMOERAS (MONSTERNUMMER 8)

3.1.1 Milieuomstandigheden

Het sediment bestaat op dit niveau uit humeuze klei met rietresten.

In het linker deel van het overzichtsdiagram in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1* is te zien dat het boompollenpercentage op ruim 40% ligt. Omdat deze curve is samengesteld door het pollen van els niet mee te rekenen vanwege de locale dominantie van deze boom, is het boompollenpercentage niet representatief voor het aandeel van bomen in de directe omgeving van de monsterlocatie. Een percentage van ruim 40% betekent dat de hogere gronden in de wijdere omgeving flink waren bebost. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 2* is te zien dat de belangrijkste boomsoort op de hogere delen in het landschap eik (*Quercus*) was, gevolgd door hazelaar (*Corylus*) en berk (*Betula*).

In het overzichtsdiagram in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1* is ook te zien dat de pollenconcentratie vergeleken met de overige monsters zeer hoog is. Dit zou kunnen betekenen dat het betreffende sediment relatief langzaam geaccumuleerd is.

Wat de kruiden betreft, is het aandeel van grassen (Poaceae) en cypergrassen (Cyperaceae) het hoogst, met percentages van rond de 20%. Het pollen van de grassen is ongetwijfeld voor het grootste deel afkomstig van riet (*Phragmites australis*) waarvan we tijdens het veldwerk duidelijk blad- en stengelresten op dit niveau hebben zien zitten. Op hetzelfde niveau is relatief veel pollen gevonden van egelskoppen (*Sparganium erectum* en *Sparganium emersum*). Ter plaatse lijken we dus te maken hebben met een vegetatie uit de zogenaamde Riet-klasse (*Phragmitetea*). Dit zijn vegetaties die tegenwoordig als smalle linten of bredere gordels voorkomen langs oevers van voedselrijke, stilstaande tot (zwak)stromende wateren en in moerassen waar het water het hele jaar of minstens een deel daarvan boven het maaiveld staat. Optimaal ontwikkelt de vegetatie zich in zoet, basisch water.[12] Veel indicatoren voor open water zijn in het onderzochte monster niet aangetroffen. Weliswaar zijn enkele pollenkorrels van waterlelie (*Nymphaea alba*) en fonteinkruid (*Potamogeton*) aangetroffen, maar de hoeveelheden zijn zo laag dat we er niet van uitgaan dat er op de monsterlocatie (langdurig) sprake is geweest van open water. Waarschijnlijk is de klei op dit niveau afgezet in een ter plaatse aanwezig rietmoeras, zonder dat de vegetatie daar veel onder te lijden had. Uit de hoge pollenconcentratie hadden we al afgeleid dat er mogelijk sprake was van een langzame sedimentatie.

[12] Schaminée, Weeda & Westhoff 1995, 166

3.1.2 Menselijke activiteit?

In het onderste niveau, dat vermoedelijk gedateerd moet worden rond ca. 3000 voor Chr. zijn geen betrouwbare aanwijzingen voor menselijke activiteit gezien. Pollen van granen is in het geheel niet aangetroffen, en onkruiden die meestal in verband worden gebracht met menselijke activiteit zijn niet of nauwelijks aanwezig. Dit betekent dat binnen een straal van ca. 2 km destijds geen bewoning heeft plaatsgevonden.

3.2 DE SUCCESSIE NAAR MOERASBOS (MONSTERNUMMERS 5, 6 EN 7)

3.2.1 Milieuomstandigheden

Het sediment bestaat op dit niveau uit bosveen (broekveen).
Vanaf monsternummer 6 zijn duidelijk veranderingen in de pollensamenstelling waarneembaar. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1* is te zien dat de pollenconcentratie flink is gedaald. Dit betekent dat de accumulatiesnelheid van het veen waarschijnlijk is toegenomen als gevolg van stabielere milieuomstandigheden. De stabielere milieuomstandigheden zijn er waarschijnlijk ook de oorzaak van dat het aandeel van bomen op hogere standplaatsen in de omgeving van 40% naar 60% stijgt. In de nabije omgeving van de monsterlocatie zijn elzen nog steeds de belangrijkste bomen. In het onderste monster uit het bosveenpakket bestaat het rietmoeras nog steeds, maar er zijn aanwijzingen dat het grondwater tenminste een deel van het jaar vlak onder het maaiveld stond. De locale milieuomstandigheden lijken dus iets droger geworden te zijn. Naar boven toe wordt het aandeel van els in de pollensamenstelling steeds groter. Uit alles blijkt dat zich ter plaatse een elzenbroekbos ontwikkelt.

Onder volledig natuurlijke omstandigheden mondt de successie, binnen het winterbed van de grote rivieren, van open water via rietvegetaties uit in een zachthoutooibos. Hier is in het onderzochte profiel geen sprake van. Dat zich een elzenbroekbos ontwikkelt en geen zachthoutooibos betekent dat het grondwater niet het hele jaar boven het maaiveld staat. ’s Winters staat het grondwater weliswaar boven het maaiveld, maar ’s zomers valt de bodem voor een groot gedeelte droog, maar het grondwater zakt niet dieper dan tot 60 cm onder het oppervlak. Door deze bijzondere hydrologische omstandigheden ontstaat zuurstofgebrek in de bodem en stagneert de voedingsstoffenkringloop, zodat veenvorming optreedt. De zuurgraad wordt door de elzen ook nog actief verlaagd hetgeen de veenvorming extra bevordert. Elzen zijn in staat om in een periode van 30 jaar de zuurgraad van de bodem van pH8 naar pH5 te verlagen.[13]

Elzenbroekbossen verschillen van zachthoutooibossen door de veel geringere dynamiek van het grond- en oppervlaktewater. Ze verdragen geen langdurige overstroming of langdurige uitdroging in het zomerseizoen. Uit de dikte van het bosveenpakket kunnen we afleiden dat deze relatief stabiele omstandigheden, zonder belangrijke invloed van buiten, enige honderden jaren hebben bestaan.

Uit tot op heden verricht paleo-ecologisch onderzoek in ons land blijkt dat elzenbroekbossen vroeger voorkwamen in afgesloten, door verlanding dichtgegroeide meanders van beken en rivieren, alsmede in grote mesotrofe moerascomplexen.[14]
Een elzenbroekbos is geen monotoon *donkere-bomen-bos*. De ondergroei kan heel gevarieerd zijn. Rondom de elzenstobben is de grond meestal wat hoger en droger. Op deze plaatsen groeien vaak diverse kruiden van relatief droge standplaatsen. In het pollendiagram zijn daar voorbeelden van te vinden. Het gaat onder andere om kattenstaart (*Lythrum salicaria*), watermunt (*Mentha* type) en diverse schermbloemigen (Apiaceae).[15] Op lichte plaatsen waar het water wat langer blijft staan, groeien gele lis (*Iris pseudocyperus*), egelskoppen en riet. Het pollen van de cypergrassenfamilie is ongetwijfeld voor een deel afkomstig van pluimzegge (*Carex paniculata*), een zeggensoort die in elzenbroekbossen grote horsten vormt.

---

[13] Krebs 1972, 418.
[14] Van Geel *et al*. 1981; Van der Wiel 1982; Gotjé 1993.
[15] Het pollen van Apiaceae behoort tot het *Oenanthe/Apium* type.

Bovenin het bosveenpakket zien we dat de milieuomstandigheden langzaam veranderen. Het aandeel van cypergrassen wordt flink groter, evenals het aandeel van wilg. Dit betekent dat de gemiddelde grondwaterstand waarschijnlijk hoger wordt.

3.2.2 *Menselijke activiteit?*

In het hele bosveenprofiel zijn geen aanwijzingen gevonden voor menselijke activiteit in de nabije omgeving (ca. 2 km) van de monsterlocatie. Dat kan betekenen dat er in de omgeving inderdaad geen sprake was van bewoning vóór de Late Bronstijd (datering bovenkant bosveen) of dat de intensiteit van aanwezige bewoning laag was. We moeten ons echter wel realiseren dat op de monsterlocatie tijdens de aanwezigheid van het elzenbroek relatief weinig regionaal pollen terecht kwam omdat een groot gedeelte van dit pollen als het ware werd weggevangen door het bos. Uit archeologisch onderzoek is namelijk gebleken dat op de hogere delen van de ca. 1,5 km noordwaarts gelegen stroomgordel de Grote Haar in de prehistorie wel degelijk sprake was van bewoning.

3.3 EEN HUMEUZE KLEILAAG (MONSTERNUMMER 4)

3.3.1 Milieuomstandigheden

In de Late Bronstijd wordt in het elzenbroekbos een laagje klei afgezet dat op de monsterlocatie een dikte heeft van bijna vijf centimeter. Dit gebeurt tijdens een fase van verhoogde fluviatiele activiteit. De klei is met rivierwater aangevoerd, waardoor de pollensamenstelling niet representatief hoeft te zijn voor de locale vegetatie.

We zien in het diagram dat het aandeel van els drastisch terugloopt. Dit kan heel goed het gevolg zijn van een verminderde vitaliteit van de elzen. Mogelijk zijn grote delen van het bos verdronken en zijn veel bomen zo zwaar beschadigd dat er minder stuifmeel geproduceerd wordt. Tegelijkertijd zien we een sterke toename van het pollen van cypergrassen. Hoewel er dus zeker sprake is van een overstroming, is deze waarschijnlijk van tijdelijke aard geweest. We zien namelijk geen toename van open-waterindicatoren waaruit we kunnen afleiden dat op de monsterlocatie langere tijd sprake was van een verhoogde waterstand. Als gevolg van de overstroming en de afzetting van de klei, is de locale vegetatie wel iets veranderd. In het waarschijnlijk beschadigde elzenbroek komen meer biezen en zeggen voor (cypergrassen). Ook zien we een toename van pollen van grassen die vrijwel zeker van riet afkomstig zijn. In de klei zijn meer rietresten aangetroffen dan in het bosveenpakket.

3.3.2 Menselijke activiteit?

In de kleilaag zijn geen aanwijzingen gevonden voor menselijke activiteit in de omgeving.

3.4 OPNIEUW VEENVORMING (MONSTERNUMMERS 2 EN 3)

Hoewel het elzenbroek aangetast is tijdens een fase van verhoogde fluviatiele activiteit, blijkt uit het pollendiagram dat het bos zich waarschijnlijk vrij snel hersteld heeft. We zien ter hoogte van de monsternummers 2 en 3 namelijk weer een sterke toename van het aandeel van els. Ook het aandeel van grassen is toegenomen. Uit de toename van heideachtigen (Ericales), veenmos (*Sphagnum*) en moeras- en kamvarens (*Dryopteris* type) blijkt dat het milieu vergeleken met de hierboven beschreven bosveenfase iets zuurder is geworden. De soortensamenstelling lijkt heel veel op een vegetatietype dat tegenwoordig bekend staat als het Moerasvaren Elzenbroek (*Thelypterido-Alnetum*). Dit is in natuurlijke situaties het eerste bostype dat bij verlanding in een laagveengebied ontstaat. Omdat het bos dan nog niet gesloten is, komen in de ondergroei veel lichtminnende laagveenplanten voor, zoals kamvarens en moerasvarens. Ook komen in het Moerasvaren Elzenbroek veel veenmossen voor. Wat we in het onderzochte veenprofiel zien, is dus eigenlijk het omgekeerde van wat we in een normale successie zien: een relatief gesloten elzenbroek wordt opgevolgd door een meer open elzenbroek. De oorzaak van deze omgekeerde successie ligt natuurlijk voor de hand: door de toegenomen fluviatiele invloed is het

bos opener geworden, waardoor onder andere de lichtminnende varens een kans hebben gekregen. De aanwezigheid van de varens, heide-achtigen en veenmossen laat zien dat het locale milieu ook iets zuurder is geworden. Door het zure milieu zijn veel afbraakprocessen tot stilstand gekomen, hetgeen de hogere veenaccumulatiesnelheid op dit niveau verklaart. De hogere accumulatiesnelheid wordt fraai weerspiegeld door de sterke daling van de pollenconcentratiecurve in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 1*.

Opvallend is ook het relatief grote aandeel van zeefplaten van els (Type 114 in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.***bijlage 2*) in beide onderzochte pollenmonsters.[16] Zeefplaten zijn onderdelen van het interne transportsysteem van houtachtige planten. De aanwezigheid van de zeefplaten in het Moerasvarenrijke Elzenbroekveen betekent dat er sprake is van sterk vergaan hout van els in de ondergrond. Dat er blijkbaar meer oud hout op en in de bodem aanwezig is dan in de eerdere fasen, is waarschijnlijk veroorzaakt door de overstroming, die het bos behoorlijk heef aangetast.

3.4.1 Menselijke activiteit!

In het moerasvarenrijke elzenbroek zijn de eerste aanwijzingen voor menselijke activiteit in de omgeving te zien. Het gaat om enkele pollenkorrels van granen (Cerealia) en een aantal onkruiden die meestal in verband worden gebracht met menselijke activiteit zoals een of meer soorten uit de ganzenvoetfamilie (Chenopodiaceae) en schubkamille (*Anthemis* type). Het aantal pollenkorrels is echter vrij klein en ook het aantal soorten antropogene indicatoren is vrij laag. Dit betekent dat de menselijke activiteit zeker niet in de nabije omgeving gezocht moet worden. Waarschijnlijk gaat het om bewoning op wat grotere afstand. Gezien de stratigrafische positie moet het om bewoning uit de Late Bronstijd gaan.

3.5 EEN NIEUWE OVERSTROMING (MONSTERNUMMER 1)

Op een gegeven moment komt door een nieuwe fase van verhoogde fluviatiele activiteit een einde aan de veenvorming. Uit de eerste op het bosveen afgezette kleilaag is ook een monster genomen voor pollenonderzoek. De pollensamenstelling van dit monster verschilt niet fundamenteel met dat van de hiervoor beschreven monsters uit het elzenbroek. Het monster bevat ook weer veel zeefplaten die kenmerkend zijn voor sterk vergaan hout.

[16] Strikt genomen kunnen de zeefplaten ook van berk afkomstig zijn, maar gezien de pollensamenstelling van de betreffende monsters nemen we hier aan dat ze van els afkomstig zijn.

4. Conclusies en discussie

Het pollenonderzoek heeft veel gegevens over de locale milieuomstandigheden opgeleverd. Het is gebleken dat zich omstreeks 3000 voor Chr. ter hoogte van de huidige Vroedschapsstraat een uitgestrekt rietmoeras bevond. Dankzij een periode van relatief stabiele milieuomstandigheden met weinig fluviatiele invloeden kon zich uit het rietmoeras een elzenbroekbos ontwikkelen. Uit de soortensamenstelling van dit bos blijkt dat de milieuomstandigheden vele honderden jaren vrij stabiel bleven zonder belangrijke invloeden van buitenaf. Door de bijzondere hydrologische situatie in het elzenbroek verzuurde het milieu en accumuleerde vervolgens steeds meer plantenresten waardoor zich een dik pakket bosveen kon ontwikkelen. Bovenin het bosveenpakket zijn al aanwijzingen zichtbaar dat het locale milieu natter wordt. Dit leidt er uiteindelijk toe dat het elzenbroekbos overstroomd wordt. Tijdens de overstroming wordt een laagje klei van ongeveer vijf centimeter afgezet. Door de overstroming werd het elzenbroekbos flink aangetast. Veel bomen raken zwaar beschadigd en er ontstaan open plekken in het bos. Na de overstroming herstelt het bos zich weer en kan de veenvorming weer op gang komen. Er ontstaat een bostype dat waarschijnlijk veel lijkt op ons tegenwoordige moerasvarenrijke elzenbroekbos. In het pollendiagram is goed te zien dat de milieu-omstandigheden op de bosbodem zuurder zijn geworden waardoor de veenaccumulatie-snelheid groter is dan in de vorige fasen.

Op een gegeven moment raakt dit bos tijdens een fase van verhoogde fluviatiele activiteit overstroomd. Ditmaal herstelt het bos zich niet meer en komt er een eind aan de veenvorming op de locatie Vroedschapsstraat 7-9.

In het onderzochte profiel zijn maar weinig aanwijzingen voor menselijke activiteit in de omgeving gevonden. De vroegste aanwijzingen zijn aangetroffen in de bovenste twee monsters uit het profiel. Het gaat hierbij om bewoning uit de Late Bronstijd. De vraag is nu binnen welke afstand deze bewoning heeft plaatsgevonden. Uit onderzoek in Flögeln is gebleken dat in veenprofielen op slechts enkele kilometers van bekende nederzettingen geen spoor meer van menselijke activiteit te herkennen valt.[17] Zo is een scherpe terugval van eik (gebruikt voor bouw- en constructiehout), die in de directe omgeving van een nederzetting meestal duidelijk waar te nemen is, op een afstand van 3 km niet meer in pollendiagrammen te herkennen. Uit het onderzoek in Flögeln blijkt ook dat binnen een zelfde afstand aanwijzingen voor akkerbouw niet meer in pollendiagrammen zijn te herkennen. Zelfs een echte windbestuiver als rogge is in pollendiagrammen op een afstand van 1,5 km van een akker al onder de 2% gezakt. Dit betekent dat de menselijke activiteit uit de Late Bronstijd die we bovenin het diagram menen te herkennen waarschijnlijk niet binnen een afstand van 1,5 km heeft plaatsgevonden.

Het ontbreken van menselijke activiteit in de oudere delen van het diagram betekent echter niet met absolute zekerheid dat destijds geen sprake was van bewoning of andere activiteit in de nabije omgeving. Omdat het landschap sterk was bebost is de kans namelijk vrij klein dat pollen van nederzettingen in de buurt op de monsterlocatie terecht kon komen.

5. Literatuur

Behre, K.-E & D. Kučan 1986: Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland, in: K.-E. Behre (red.), *Anthropgenic Indicators in Pollendiagrams*, Rotterdam etc.

Berg, G.T.V. van den & P. Floore 2003: Archeologisch proefsleuvenonderzoek aan de Vroedschapsstraat te Gorinchem, *Hollandia Reeks* nr. 21, Zaandijk.

[17] Behre & Kučan 1986.

Blaeu, J., 1649: *Tooneel der steden van de Vereenighde Nederlanden met hare beschrijving*, Amsterdam.

Erdtman, G., 1960: The Acetolysis Method, *Svensk. Bot. Tidskr.* 54, 561-564.

Fægri, K., P.E. Kaland & K. Krzywinski 1989: *Textbook of Pollen Analysis*, Chichester (4th Ed.).

Geel, B. van, S.J.P. Bohncke & H. Dee 1981: A Palaeoecological Study from an Upper Late Glacial and Holocene Sequence from "De Borchert", The Netherlands, *Review of Palaeobotany and Palynology* 31, 347-448.

Gotjé, W., 1993: De Holocene laagveenontwikkeling in de randzone van de Nederlandse kustvlakte (Noordoostpolder), Thesis, Amsterdam.

Groenman-van Waateringe, W., 1986: Grazing Possibilities in the Neolithic of the Netherlands based on Palynological Data, in: K.-E. Behre (ed.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams,* Rotterdam etc., 187-202.

Kluiving, S. & B. van Sprew 2003: Aanvullende Archeologische Inventarisatie: Vroedschapsstraat Gorinchem (in opdracht van Kats & Waalwijkgroep), *Bilan-rapport* 2003/7, Tilburg.

Krebs, C.J., 1972: Ecology, *The Experimental Analysis of Distribution and Abundance,* New York etc.

Middeldorp, A.A., 1982: Pollen Concentration as a Basis for Direct Dating and Quantifying Net Organic and Fungal Production in a Peat Bog Ecosystem, *Review of Palaeobotany and Palynology* 37, 225-282.

Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff 1995: *De vegetatie van Nederland*, II: *plantengemenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*, Leiden etc.

Stockmarr, J., 1971: Tablets with Spores used in Absolute Pollen Analysis, *Pollen et Spores* 14(4), 615-621.

Wiel, A.M. van der 1982: A Palaeoecological Study of a Section from the Foot of the Hazendonk (Zuid-Holland, The Netherlands), based on the Analysis of Pollen, Spores and Macroscopic Plant Remains, *Review of Palaeobotany and Palynology* 38, 35-90.

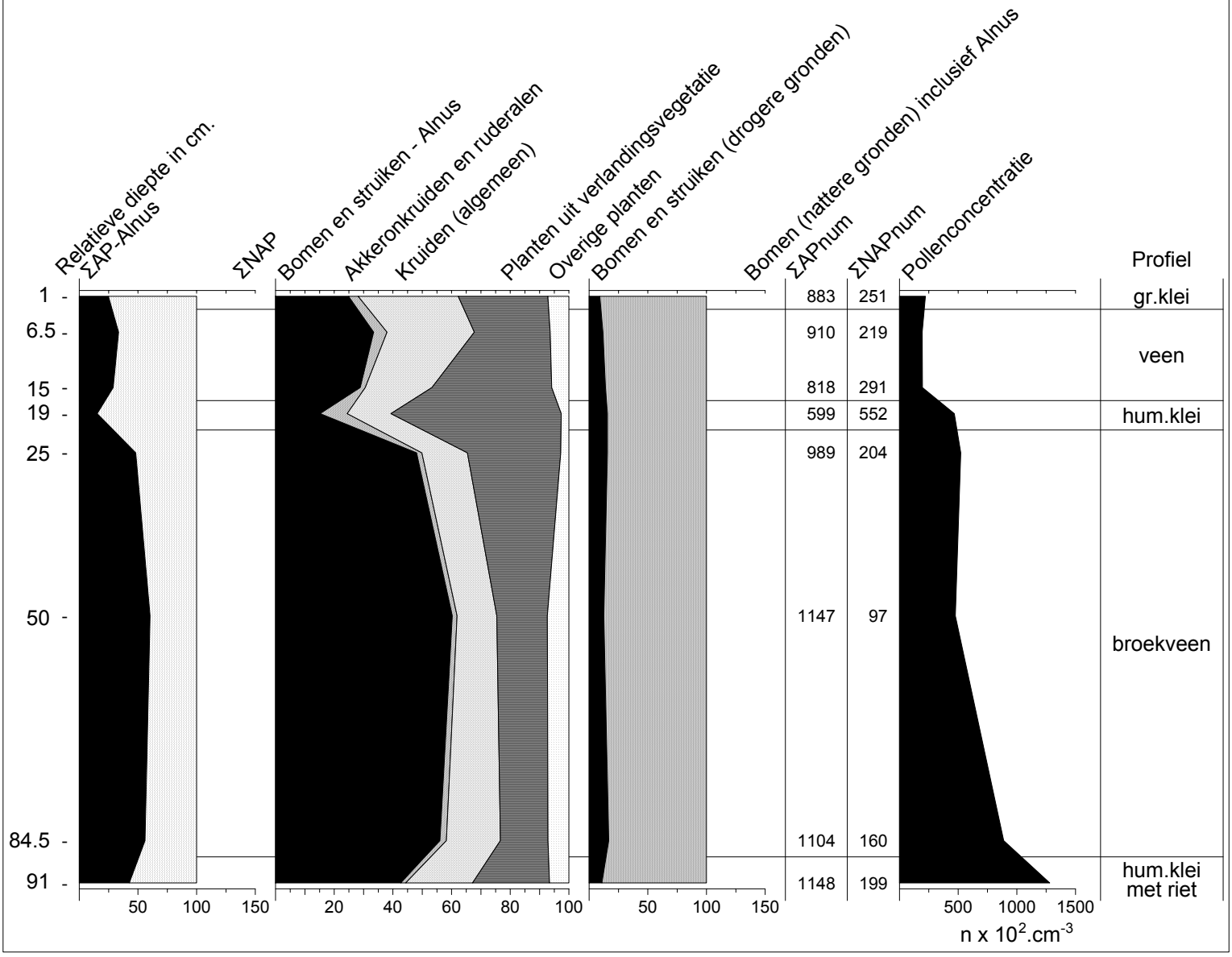
Wijtmans, N., 1600: *Plattegrond van Gorinchem in twee bladen*, recente afdruk van originele gravering, collectie stadsarchief, Gorinchem.

Bijlage 1 Gorinchem-Vroedschapsstraat, overzichtsdiagram.

Gorinchem-Vroedschapsstraat

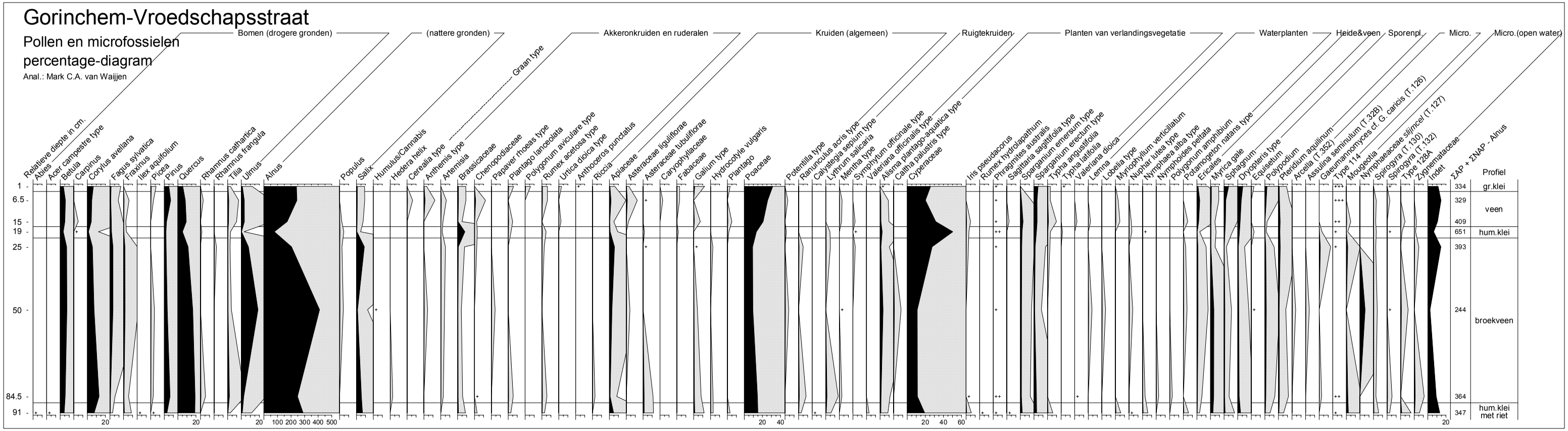
Overzichtsdiagrammen en pollenconcentraties

Anal.: Mark C.A. van Waijjen



Bijlage 2 Gorinchem-Vroedschapsstraat, afzonderlijke pollenpercentagcurven

Gorinchem-Vroedschapsstraat

Pollen en microfossielen percentage-diagram

Anal.: Mark C.A. van Waijjen