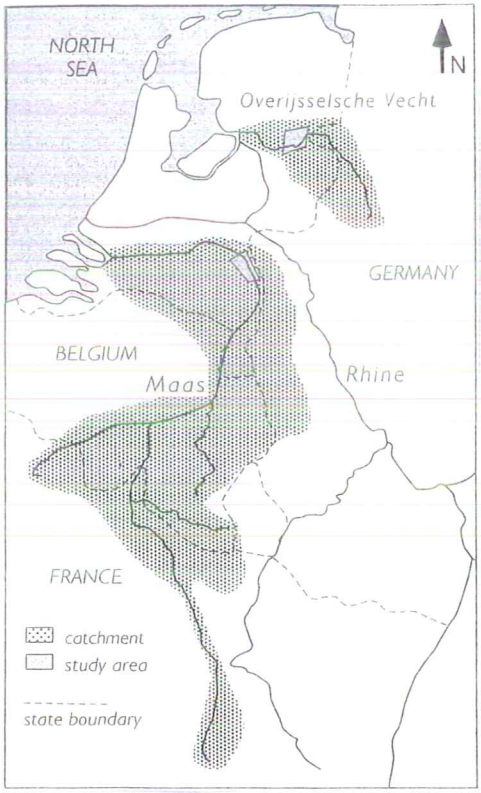
Micromorfologisch-geogenetisch onderzoek archeologische opgraving de Grauwe Beer bij Beesel (L)



M.J. Kooistra

ALTERRA
RESEARCH INSTITUUT VOOR DE GROENE RUIMTE

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte
Afdeling Landschap en Ruimtegebruik
Droevendaalsesteeg 3
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 474700
Fax: 0317 419000

Micromorfologisch-geogenetisch onderzoek archeologische opgraving de Grauwe Beer bij Beesel (L)

Opdrachtgever

Naam:	Rijkswaterstaat - De Maaswerken
Contactpersoon:	Drs. P. van der Gaauw
Adres:	Postbus 1593
Postcode/plaats:	6201 BN Maastricht
Telefoon:	0475 - 600671
Fax:	
E-Mail:	

Opdrachtnemer Alterra

Auteurs:	Dr. Maja J. Kooistra
Afdeling:	Landschap en Ruimtegebruik
Telefoon:	0317 – 474269 en 0317 - 474429
E-Mail:	m.j.kooistra@alterra.wag-ur.nl

Met medewerking van

J.D. Schreiber	Preparatie slijpplaten

Projectnummer 030 – 86226

Datum Augustus 2001

ALTERRA, Research Instituut voor de Groene Ruimte
Droevendaalsesteeg 3
Postbus 47
6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 47 47 00
Fax: 0317 - 41 90 00
E-Mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

© 2001 Alterra
Niets uit dit drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoudsopgave

1. Inleiding

2. Methoden van onderzoek

3. Resultaten en interpretatie

4. Conclusies

5. Aanbevelingen

Referenties

Kaartje omslag: Location of Maas en Vecht catchments (Huisink, 1998).

1. Inleiding

In het kader van het Archeologisch project 'De Maaswerken & Rijksweg 73-Zuid' worden een aantal proefprojecten uitgevoerd langs de Maas. In het ontwerp van het Proefsleuven onderzoek dat als aanvulling op de AAI 'Project Zandmaas deelgebied Lomm' opgesteld is door het Project Team Archeologie (PTA) van het archeologisch project 'Behoud en Onderzoek in het Maasdal in het kader van De Maaswerken en de aanleg van Rijksweg 73-Zuid' wordt voorgesteld het proefsleuven onderzoek in combinatie met micromorfologisch onderzoek uit te laten voeren. In Augustus 2000 verleende Rijkswaterstaat – De Maaswerken aan Alterra te Wageningen de opdracht voor een micromorfologisch onderzoek in twee sleuven langs de Maas bij Lomm. In april 2001 verleende Rijkswaterstaat – De Maaswerken de opdracht voor een micromorfologisch onderzoek aan drie slijpplaatmonsters te nemen uit grote pollenbakken van een nabij gelegen Proefproject 2, Grauwe Beer te Beesel. Dit onderzoek is mogelijk zonder veldonderzoek omdat het over dezelfde thematiek gaat en uit een vergelijkbaar gebied komen als de recent uitgevoerde micromorfologische onderzoeken in Lomm (2001) en Swalmen (1999). Het betreft Holocene rivierafzettingen waarin op verschillende niveau's antropogene invloeden aanwezig zijn. De twee pollenbakken zijn aansluitend boven elkaar genomen in put 4, zuidprofiel. De onderzoeksvragen betreffen:

1. De natuurlijke sedimentatieprocessen van de Maasafzettingen
2. De bodemontwikkelingen, die stabiele fasen aan geven van het sediment
3. Analyse van de antropogene invloeden

met hun samenhang.

2. Methoden van onderzoek

De bodemmonsters in de twee grote pollenbakken zijn samen met het Project Team Artcheologie besproken, waarbij de locaties van de slijpplaatmonsters is vastgesteld. Op deze locaties zijn voorzichtig monsterblikjes ingesneden van 15 x 8 x 5 cm. De monsters zijn vertikaal genomen, waarbij een vlak van 15 (hoogte) x 8 (breedte) cm microscopisch wordt onderzocht. Omdat de pollenbakken aansluiten zijn de diepten van slijpplaatmonsters vanaf de bovengrens van de bovenste pollenbak aangegeven.
Bij het voorzichtig uitsnijden van het slijpplaatmonster nr. 2 van 29 – 44 cm diepte in de grote pollenbak GB 101 zijn een gebroken stuk van een fijne kwartsiet van 6,8 cm lengte en een vuursteen afslag van 1 cm lengte aangetroffen tussen 32 en 33 cm diepte.
Hiernaast zijn de profieltekeningen van de opgraving ontvangen, met locatie van de pollenbakken. De coordinaten van de pollenbakken zijn bij benadering 199.645/364.190.
De voorzichtig uitgesneden, onverstoorde bodemmonsters zijn klimaatsgedroogd (Jongerius en Heintzberger, 1975) en daarna geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit deze oplossing zijn de monsters verhard met gammaradiatie. De slijpplaten van 8 x 15 cm met een dikte van 25 μm zijn gemaakt uit de kern van de verharde blokken, om verstoringen zoveel mogelijk uit te sluiten. De hardingsmethode met gammaradiatie staat vermeld in Bisdom en Schoonderbeek (1983). Verder zijn de slijpplaten geprepareerd volgens de procedure die ontwikkeld is door Jongerius en Heintzberger (1975). De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscoop met vergrotingen tot 200 x. Overzichten van de gebruikte procedures voor het reconstrueren

van processen en daarmee de genese van bodem en landschap in verschillende perioden met behulp van micromorfologie zijn gegeven in Kooistra (1990, 1991).

3. Resultaten en interpretatie

Er zijn drie slijpplaten bestudeerd uit put 4, zuidprofiel. Deze zijn:
1. Slijpplaat 01.023: 53 – 68 cm*, GB 102 Beesel
2. Slijpplaat 01.022: 29 – 44 cm*, GB 101 Beesel
3. Slijpplaat 01.021: 3 – 18 cm*, GB 101 Beesel

* gerekend vanaf de top van de bovenste grote pollenbak, GB 101

De slijpplaatmonsters worden in principe van onder naar boven beschreven omdat dieper in een profiel het materiaal meestal ouder is en daarmee de genese en eventuele menselijke effecten van oud naar jong in hun chronologie bestudeerd kunnen worden. In een slijpplaat komen regelmatig meerdere lagen voor. Als dit zo is zijn deze ook op volgorde van onder naar boven genummerd en beschreven.
De beschrijving van een laag bestaat uit drie delen: 1. het bodemmateriaal waaruit de grond bestaat; 2. de holten die erin voorkomen; 3. de verschijnselen die in de grondmassa en bij en in de holten aanwezig zijn.

Beschrijving slijpplaat Slijpplaat 01.023: 53 – 68 cm*, GB 102 Beesel

In deze slijpplaat komen 2 lagen voor.

Laag 1: 59 – 68 cm diepte.

Bodemmateriaal
De fijne fraktie van de grondmassa bestaat uit bruin gekleurd, kalkloos, kleirijk materiaal met ca. 35 % minerale korrels tot 50 μm ø, tussen matig tot sterk afgeronde grovere korrels van ca. 50 – 800 μm ø voorkomen. Verhouding fijner: grover materiaal 45 : 55.

Holten
Veel biologische holten tot 4 mm ø. Grotendeels door bodemfauna geproduceerd en gemodificeerd, d.w.z. lokaal vergroot zodat het verloop onregelmatiger geworden is. Wanden meestal glad en golvend.

Verschijnselen
Er komen twee fasen in de verschijnselen voor. Eén groep die rond de afzetting van het sediment is gevormd en een groep die later door bodemvormende processen gevormd zijn. Zij worden na elkaar beschreven.
Rond de afzetting:
- Regelmatig voorkomende verknedingen in het sediment, zeer waarschijnlijk betredingen.
- Ingebed in het sediment komen regelmatig botsplinters voor tot 1 mm ø. Een deel komt voor nabij of in de verknedingen. Ze zijn vrijwel ontkalkt en er is ijzer in neergeslagen.
- Ingebed in het sediment komen regelmatig ijzerconcreties voor die gebrand lijken te zijn, ø tot 4 mm.
- Opvullingen van holten met plastisch sediment.

Latere bodemvorming:
- In bijna alle kleinere biologische holten komt klei-inspoeling voor, meestal dunne huidjes, die deels door aanrijking met ijzer roodbruin zijn.
- Diffuse ijzer-mangaan neerslagen in de grondmassa, in onregelmatige vlekken tot 8 mm ø.
- In een aantal recentere holten komen donkerbruine kleirijke huidjes voor.

Interpretatie
Het bodemmateriaal is een rivierafzetting waarop zeer waarschijnlijk betreding heeft plaatsgevonden. Hierbij zijn waarschijnlijk de botsplinters en ijzerconcreties in het sediment opgenomen. Er zijn geen sporen van houtskool of iets wat op branden ter plaatse gevonden. Als de ijzerconcreties echt verbrand zijn, is dit niet hier maar ergens in de buurt gebeurd.
Het sediment is verder aangegroeid en plastisch bodemmateriaal uit hogere lagen heeft hier holten opgevuld.
De afzetting is ontkalkt, klei-inspoeling is opgetreden en ijzer – mangaan accumulaties zijn neergeslagen in de redox-zone van deze grond. Er zijn weer nieuwe biologische holten gevormd. Hierin is recent wat donkerbruin kleirijk materiaal van het oppervlak in dunne huidjes afgezet.

Laag 2: 53 – 59 cm diepte.

Bodemmateriaal
Vrijwel identiek aaan die van laag 1.

Holten
Vrijwel identiek aan laag 1.

Verschijnselen
Dezelfde twee groepen verschijnselen worden onderscheiden als in laag 1.
Rond de afzetting:
Idem als laag 1 met de volgende verschillen:
- Een paar, in het sediment ingebedde ijzerconcreties, die gebrand lijken te zijn, ø tot 3 mm.
- Een beperkt aantal opvullingen van holten met plastisch sediment.

Latere bodemvorming:
Idem als laag 1 met de volgende verschillen:
- De klei-inspoelingshuidjes zijn bijna allemaal roodbruin door aanrijking met ijzer.
- Er komen geen diffuse ijzer-mangaan neerslagen voor.
- Er komen slechts enkele donkerbruine kleirijke huidjes voor in recente holten.

Interpretatie
Het bodemmateriaal is een rivierafzetting waarop zeer waarschijnlijk betreding heeft plaatsgevonden. Hierbij zijn waarschijnlijk de botsplinters en enkele ijzerconcreties in het sediment opgenomen. Er zijn geen sporen van houtskool of iets wat op branden ter plaatse gevonden. Als de ijzerconcreties echt verbrand zijn, is dit niet hier maar ergens in de buurt gebeurd.
Het sediment is verder aangegroeid en plastisch bodemmateriaal uit hogere lagen heeft hier holten opgevuld.

De afzetting is ontkalkt, klei-inspoeling is opgetreden en ijzer is neergeslagen in kleihuidjes. Er zijn weer nieuwe biologische holten gevormd. Hierin is recent wat donkerbruin kleirijk materiaal van het oppervlak in dunne huidjes afgezet.

Beschrijving slijpplaat Slijpplaat 01.022: 29 – 44 cm, GB 101 Beesel

In deze slijpplaat komen geen duidelijk te onderscheiden lagen voor.

Bodemmateriaal
De fijne fraktie van de grondmassa bestaat uit bruin gekleurd, kalkloos, kleirijk materiaal met ca. 35 % minerale korrels tot 50 μm ø, tussen matig tot sterk afgeronde grovere korrels van ca. 50 – 800 μm ø voorkomen. Verhouding fijner: grover materiaal 55 : 45.

Holten
Zwak ontwikkelde afgerond blokkige struktuur. Een aantal grotere holten tot 6 mm ø: veel biologische holten, maar ook enkele verstorings holten van onbekende aard. Daarnaast veel kleine biologische holten tot 1 mm ø, grotendeels geproduceerd door bodemfauna.

Verschijnselen
De verschijnselen zijn niet allen duidelijk in chronologische volgorde te plaatsen. Zij worden in één reeks weergegeven.

- Regelmatig voorkomende verknedingen in het sediment, zeer waarschijnlijk betredingen.
- Ingebed in het sediment komen een aantal botsplinters voor tot 0,6 mm ø. Een deel komt voor nabij of in de verknedingen. Ze zijn vrijwel ontkalkt en er is ijzer in neergeslagen.
- Ingebed in het sediment komen een aantal houtskoolfragmenten voor tot 1,2 mm ø. Zij komen voornamelijk voor in de onderste helft van de slijpplaat.
- Ingebed in het sediment komt 1 groot driehoekig stuk kwartsiet voor van 1 cm ø.
- Ingebed in het sediment komen een aantal ijzerconcreties voor die gebrand lijken te zijn, ø tot 3 mm. Dit zijn dezelfde ijzerconcreties als in hiervoor beschreven slijpplaat 01.023: 53 – 68 cm.
- Opvullingen van holten met plastisch sediment.
- In bijna alle opgevulde kleinere biologische holten komt klei-inspoeling voor, meestal roodbruine met ijzer aangerijkte huidjes. Soms zijn deze holten geheel opgevuld met klei-inspoelingsmateriaal, soms zijn ze verder opgevuld met bodemmateriaal.
- Er komt 1 grote, slechts gedeeltelijk aangesneden, vertikale, opgevulde holte voor waarvan 3 cm van de diameter in de slijpplaat aanwezig is, zichtbare lengte 12 cm. De opvulling bestaat uit hetzelfde grovere minerale materiaal als de grondmassa, maar de fijnere fraktie is donkerbruin gekleurd en is aanwezig als bruggen, huidjes en een enkele opvulling tussen de korrels. Verhouding fijner: grover materiaal 30 : 70. In deze opvulling komen enkele stukjes bot voor, dezelfde holten als in de rest van de grondmassa en een enkel dun roodbruin kleihuidje. Langs de wand in de grondmassa naast deze opvulling komt een zone voor van ca. 4 mm waarin het bodemmateriaal door druk georiënteerd is.
- In een aantal recentere holten komen dikke, donkerbruine kleirijke huidjes voor, ook in de grote opgevulde holte.

Interpretatie
Het bodemmateriaal is een rivierafzetting waarop zeer waarschijnlijk betreding heeft plaatsgevonden. Hierbij zijn waarschijnlijk de botsplinters, ijzerconcreties, houtskool

fragmentjes en kwartsiet fragment in het sediment opgenomen. Omdat ter hoogte van deze slijpplaat op 32 – 33 cm in de pollenbak ook een horizontaal liggend, halfrond stuk van een identieke kwartsiet van 6,8 cm lengte en ca. 1 cm dikte en een vuursteen afslag gevonden zijn ligt aanwezigheid van mensen voor de hand. Daarnaast zijn ook een onbekend soort verstoringsholten aanwezig en de grote vertikale, donkerder gekleurde, opgevulde holte. Deze grote opgevulde holte is niet recent. Er komen dezelfde typen holten in voor als in het andere bodemmateriaal en een enkel dun roodbruin kleihuidje. Omdat mede langs de wanden een drukgelaagdheid te zien is van ca. 4 mm en dit materiaal dezelfde samenstelling heeft als de rest van het bodemmateriaal, is dit zeer waarschijnlijk gebeurd toen het sediment niet volledig gerijpt was. De donkerder kleur van het opvullings materiaal kan veroorzaakt worden door een hoger organische stof gehalte of door aanwezigheid van verbrand organisch materiaal. De eerste mogelijkheid heeft de voorkeur omdat er verder geen stukken verbrand organisch materiaal in de opvulling zijn aangetroffen. Een paalgat of iets dergelijks hoort tot de mogelijkheden. Wat hier plaatsgevonden heeft is niet te analyseren met de aanwezige gegevens. De combinatie botsplinters, ijzerconcreties, houtskool fragmentjes en een kwartsiet fragment wijst op meerdere activiteiten.
Het sediment is verder opgehoogd. De afzetting is ontkalkt, klei-inspoeling is opgetreden en ijzer is neergeslagen in kleihuidjes. Er zijn weer nieuwe biologische holten gevormd. Hierin is recent wat donkerbruin kleirijk materiaal van het oppervlak in dunne huidjes afgezet.

Beschrijving slijpplaat Slijpplaat 01.021: 3 – 18 cm, GB 101 Beesel

In deze slijpplaat komen geen duidelijk te onderscheiden lagen voor.

Bodemmateriaal
De fijne fraktie van de grondmassa bestaat uit bruin tot donkerbruin gekleurd, kalkloos, kleirijk materiaal met ca. 35 % minerale korrels tot 50 µm ø, tussen matig tot sterk afgeronde grovere korrels van ca. 50 – 800 µm ø voorkomen. Verhouding fijner: grover materiaal 55 : 45.

Holten
Een aantal grotere holten tot 6 mm ø: voornamelijk biologische holten, zowel geproduceerd door bodemfauna als wortels. Daarnaast veel kleine biologische holten tot 1 mm ø, grotendeels geproduceerd door bodemfauna.

Verschijnselen
De verschijnselen zijn niet allen duidelijk in chronologische volgorde te plaatsen. Zij worden in één reeks weergegeven.
- Een enkele keer komen verknedingen voor in het sediment, zeer waarschijnlijk betredingen. Mogelijk zijn er meer geweest, maar door activiteit van bodemfauna niet meer te traceren.
- Ingebed in het sediment komen regelmatig botsplinters voor tot 0,7 mm ø. Ze zijn vrijwel ontkalkt en er is ijzer in neergeslagen.
- Ingebed in het sediment komen een aantal fragmenten verkoold organisch materiaal, waaronder houtskool, voor tot 1,2 mm ø.
- Veel kleine biologische holten bevatten of huidjes van roodbruine klei-inspoeling of zijn hiermee opgevuld. In zones met veel activiteit van de bodemfauna zijn deze huidjes en opvullingen verstoord en delen afgesplitst en vervormd ingebed in de grondmassa.

- Veel activiteit van bodemfauna waarbij fijnere fracties bodemmateriaal geconsumeerd zijn met organisch materiaal en afgezet als donkerbruinere excrement clusters in de grondmassa.
- Andere bodemfauna heeft holten geproduceerd met diameters tot 3 mm, die losgepakt zijn opgevuld met grover bodemmateriaal met dunne kleirijke huidjes.
- Lokaal komen lichter bruin gekleurde zones in de grondmassa voor waar de bodemfauna het oorspronkelijke nog niet omgezet heeft.
- Een enkele wortelholte met een restant van een recente wortel.

Interpretatie

Het bodemmateriaal is een rivierafzetting waarop zeer waarschijnlijk betreding heeft plaatsgevonden, ook al is deze slechts lokaal in het sediment nog aanwezig. Hierbij zijn waarschijnlijk de botsplinters en houtskool fragmentjes in het sediment opgenomen. Dit wijst allemaal op menselijke activiteit.
Het sediment is verder opgehoogd. De afzetting is ontkalkt, klei-inspoeling is opgetreden en ijzer is neergeslagen in kleihuidjes. Er zijn weer nieuwe biologische holten gevormd. Daarnaast heeft de bodemfauna veel holten opgevuld met excreta waarin mineraal en organisch materiaal vermengd zijn en waarin de ene keer een iets hoger gehalte aan de kleirijkere fraktie van het bodemmateriaal aanwezig is, een andere keer een korrelgrootte fraktie tussen ca. 50 – 120 µm ø. In deze gevallen is het kleirijke materiaal donkerderbruin gekleurd door het aanwezige organische materiaal. Lokaal zijn deze opvullingen dominant en is het oorspronkelijke bodemmateriaal niet meer te herkennen, noch de daarin aanwezige betredingssporen.
Hierin is recent wat donkerbruin kleirijk materiaal van het oppervlak in dunne huidjes afgezet.

4. Conclusies

Uit de drie bestudeerde slijpplaatmonsters zijn de volgende conclusies te trekken.

1. Het bodemmateriaal van alle drie de slijpplaatmonsters bestaat uit rivierafzettingen, met een kleine variatie in korrelgrootte samenstelling.
2. Kort na afzetting heeft in alle gevallen betreding plaatsgevonden.
3. Kort na afzetting zijn verschillende materialen afkomstig van menselijke activiteiten op het sediment terechtgekomen en door de betreding ingewerkt. In alle gevallen zijn botsplinters ingewerkt. In de onderste twee slijpplaten komen ook ijzerconcreties voor, die gebrand lijken met de hoogste concentratie in de onderste helft van de onderste slijpplaat 01.023: 59 – 68 cm. Deze materialen zijn relatief zwaar en kunnen niet van ver weg gekomen zijn. Wat dit betekent is niet te achterhalen vanuit de slijpplaatmonsters. In de tweede slijpplaat is hiernaast ook een afgebroken stukje van een brok geïmporteerd kwartsiet aanwezig en enkele stukjes houtskool. Dit type kwartsiet wordt gebruikt op te slijpen en te polijsten. Ook in de bovenste slijpplaat komen enkele kleine stukjes verbrand organisch materiaal voor, inclusief houtskool. Botsplinters en houtskool wijzen vaak op kookvuren. De echte kenmerken van aktiviteiten ter plekke zoals vuren, afval etc. zijn niet aangetroffen, behalve de grote opgevulde holte in de middelste slijpplaat, die op een paalgat of iets dergelijks kan wijzen. Deze holte is gevormd en opgevuld kort na sedimentatie. In de middelste slijpplaat zijn de meeste en meest diverse verschijnselen van menselijke activiteit gevonden.

4. Het sediment is verder in fasen opgehoogd. In de tussentijden is het toenmalige oppervlak begroeid geweest en heeft er een kruidachtige vegetatie op gestaan. Deze holten zijn tijdens latere opslibbingsfasen opgevuld met plastisch sediment.
5. Kort na afzetting is ontkalking opgetreden, waarbij ook het bot ontkalkt is geraakt.
6. In latere fasen met weinig of geen sedimentatie is klei-inspoeling opgetreden in de gehele zone waaruit de slijpplaatmonsters komen. Bodemkundig is deze zone dus een B-horizont.
7. In de onderste helft van de onderste slijpplaat 01.023: 59 – 68 cm zijn ook sesquioxiden (Fe, Mn) neergeslagen. Dit zijn redox verschijnselen, die te maken hebben met de nabijheid van de gereduceerde zone bij een waterspiegel en is een bodemvormingsproces.
8. Het gehele sediment bevat veel biologische holten. In de bovenste slijpplaat 01.021: 3 – 18 cm zijn delen van het bodemmateriaal geheel omgezet door de bodemfauna, waardoor oudere sporen daar verdwenen zijn. In deze slijpplaat komen ook recente wortelholten voor met restanten van wortels.

Samengevat kan gesteld worden dat er kort na verschillende opslibbingsfasen menselijke activiteit heeft plaatsgevonden op deze plek. Het type menselijke activiteit wisselt per bestudeerde zone. In de middelste slijpplaat zijn de meeste en meest diverse verschijnselen van menselijke activiteit gevonden. De typen menselijke activiteit op zich zijn moeilijk te duiden. Allen botsplinters en geen houtskool kan wijzen op meegenomen voedsel. De ijzerconcreties die aanwezig zijn, zijn duidelijk aangevoerd en ingetrapt, maar hoe ze daar komen en wat dit zegt is niet te achterhalen. De aanwezigheid van een mogelijk paalgat, kwartsiet, houtskool en botsplinters duidt op diverse, bredere, activiteiten in de buurt. In de bovenste slijpplaat zijn alleen botsplinters en verbrand organisch materiaal gevonden, die samen van kookvuren afkomstig kunnen zijn of van afzonderlijke activiteiten.
Daarnaast en daarna hebben bodemvormende processen plaatsgevonden: ontkalking, klei-inspoeling, redox verschijnselen, biologische activiteit.

5. Aanbevelingen

Er zijn geen gegevens bekend van de verdere context van deze opgraving. Deze aanbevelingen zijn dus alleen gebaseerd om het bestudeerde materiaal.

- In het diepst bestudeerde slijpplaatmonster komen meteen verschijnselen van menselijke activiteit te plekke voor. Het is dus zeer waarschijnlijk dat ook in diepere lagen sporen van menselijke activiteit aangetroffen worden.
- In de onderste en bovenste slijpplaat, 01.023: 53 – 68 cm en 01.021: 3 – 18 cm, komen naast betreding sporen voor van activiteiten die in de buurt plaatsgevonden hebben. Lateraal op deze diepten kunnen resten van primaire activiteiten ter plekke gevonden worden, die de aangetroffen verschijnselen kunnen verduidelijken.
- In de middelste slijpplaat komen primaire verschijnselen voor, zoals een soort paalgat en een brokje kwartsiet in de slijpplaat en de grote kwartsiet in de pollenbak. Hier vlakbij zijn zeer waarschijnlijk meer aanwijzingen te vinden van menselijke activiteit.

Referenties

Bisdom, E.B.A. and Schoonderbeek, D., 1983. The characterization of the shape of mineral grains in this sections of soils by Quantimet and BESI. Geoderma 30: 303 – 332.

Jongerius, A. and Heintzberger, G., 1975. Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. Soil Survey Papers 10, Soil Survey Institute, Wageningen, The Netherlands.

Huisink, M., 1998. Changing river styles in response to climate change. Examples from the Maas and Vecht during the Weichselian Pleni- and Late glacial. Ph.D. Thesis, VU Amsterdam.

Kooistra, M.J., 1990. The future of soil micromorphology. In: L.A. Douglas (Ed.), Soil micromorphology. Amsterdam, Elsevier, 1990, pp. 1-8.

Kooistra, M.J., 1991. A micromorphological approach to the interactions between soil structure and soil biota. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 34, pp. 315-328.

Kooistra, M.J., 1999. Micromorfologisch onderzoek Swalmen AAO '99Swan-Ouderhof'. Alterra, Wageningen

Kooistra, M.J. & Haring, R.M.K., 2001. Essen langs de Maas? Micromorfologisch-bodemkundig onderzoek van zandbodems langs de Maas bij Lomm. Alterra, Wageningen.