

University of Groningen

Micromorfologische analyse van de slijpplaten van Leeuwarden-Bullepolder

Colenberg, Jesper; Bakker, Marco; Huisman, Hans

Published in:
Opgraving Leeuwarden-Bullepolder

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:
2020

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Colenberg, J., Bakker, M., & Huisman, H. (2020). Micromorfologische analyse van de slijpplaten van Leeuwarden-Bullepolder. In M. Bakker, & G. de Langen (editors), *Opgraving Leeuwarden-Bullepolder: Van vlaknederzetting op het hoogveen in de midden-ijzertijd tot terpbewoning in een klei-op-veengebied in de Romeinse tijd*. (blz. 143-152). (Grondsporen; Nr. 38). Groningen Institute of Archaeology.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

8. Micromorfologische analyse van de slijpplaten van Leeuwarden-Bullepolder

Jesper Colenberg, Hans Huisman en Marco Bakker

8.1 INLEIDING

In 2015 zijn tijdens de opgraving Leeuwarden-Bullepolder (GIA-140) zes monsters genomen voor micromorfologisch onderzoek, waarvan er drie werden geselecteerd voor daadwerkelijke uitwerking: vondstnr. 581, 582 en 944. Gehoopt werd dat micromorfologische analyse (meer) duidelijkheid kon verschaffen over de aard van de lagen waaruit de monsters genomen waren en soortgelijke lagen (tabel 8.1). Aan de hand van de analyse werd getracht om *de* volgende vragen te beantwoorden:

1. Welke formatieprocessen zijn verantwoordelijk voor de bemonsterde lagen?
2. Is er een onderscheid te maken tussen antropogene, natuurlijke en antropogeen beïnvloede lagen?
3. In hoeverre zijn de bemonsterde lagen te koppelen aan specifieke menselijk activiteit?

In het onderdeel resultaten worden de slijpplaten individueel en per laag besproken. Bij de interpretatie van de slijpplaten in de discussie wordt dezelfde aanpak gevolgd.

Tabel 1: Overzicht monsters en hun vraagstelling.

Vondstnr.	Vraagstelling
581	Wat is de aard van spoor 386 en 395?
582	Wat is de aard van spoor 396, 397, 398?
944	Zijn de sporen 553/552, 555, 556, 559 vloerlagen?

8.2 MATERIAAL EN METHODEN

De monsters zijn opgestuurd naar het laboratorium van de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) voor slijpplaatpreparatie en verdere analyse. Omdat de monsters zijn genomen in organisch rijke bodemlagen is er voor gekozen om ze eerst te behandelen met aceton. Bij een acetonmethode wordt het water in het organisch materiaal vervangen door aceton waardoor er geen verdere degradatie optreedt tijdens het produceren van de slijpplaten. De monsters zijn geïmpregneerd met kunsthars om een solide blok te creëren. Van het blok wordt een deel afgezaagd om te worden gepolijst en geslepen tot een dikte van $\pm 30 \mu\text{m}$. De geslepen monsters zijn vervolgens afgedekt met dekglasjes om de uiteindelijke slijpplaten te maken.

De slijpplaten zijn bestudeerd in het laboratorium van de RCE met behulp van een Zeiss Axioskop 40 polarisatiemicroscoop met doorvallend licht en een Wild M420 microscoop met opvallend licht. Een

polarisatiemicroscoop werkt door middel van doorgvallend polariserend licht. Elk type materiaal breekt dit polariserend licht op karakteristieke wijze. Sommige materialen, zoals metaal en enkele mineralen, laten helemaal geen licht door; deze materialen worden 'opaak' genoemd. Om opake materialen te onderzoeken wordt een macroscoop gebruikt die met opvallend licht werkt zodat het oppervlak van deze materialen goed onderzocht kan worden. Foto's zijn genomen met een MRc5 digitale camera. De slijpplaten zijn gescand met een flatbed diascaner.

8.3 RESULTATEN

De slijpplaten worden individueel en per laag besproken. Om de correlatie tussen de in het veld herkende sporen en de in de slijpplaten herkende lagen te behouden staan deze sporen bij elke slijpplaat aangegeven. In slijpplaat 582 zijn de in het veld herkende lagen niet te onderscheiden. In het veld kunnen lagen een duidelijke kleur hebben door de aanwezigheid van fijn organisch stof, maar binnen de slijpplaten zijn zulke verkleuringen vaak veel minder goed zichtbaar. Voor elke slijpplaat zijn de in het veld herkende lagen aangegeven met rood en de micromorfologische lagen met blauw.

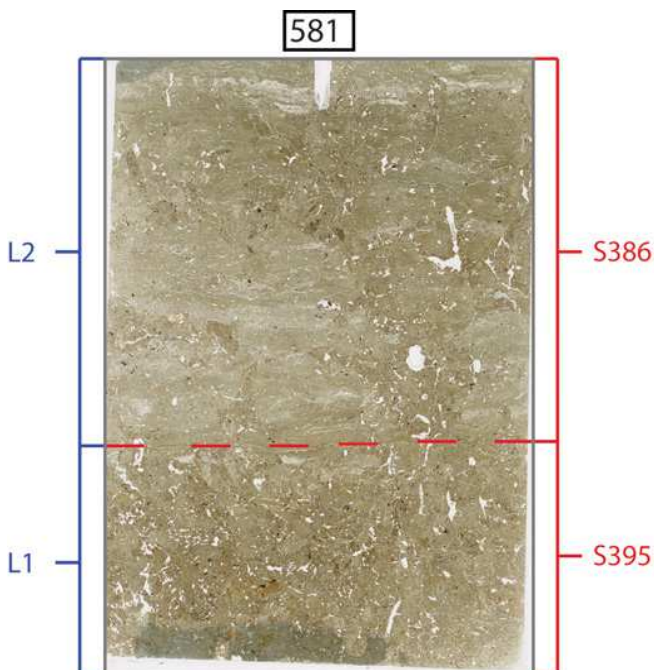


Fig. 8.1: Slijpplaat 581.

M581

De in het veld herkende grondsporen, spoor 395 (**laag 1**), spoor 386 (**laag 2**), zijn ook hier onderscheiden (fig. 8.1). Laag 1 bestaat uit klei. In de gehele laag bevinden zich kleine restjes organisch (plant)materiaal en diatomeeën. In de hele laag zijn ook kleine restjes verkoold materiaal zichtbaar en enkele fragmenten

gesmolten silica, een bijproduct van de verbranding van mest van herbivoren, en een stukje bot.¹ In het organisch materiaal is op veel plekken gelaagdheid zichtbaar. Ook zijn er in de gehele laag opgevulde bioturbatietunnels zichtbaar.

Laag 2 bestaat uit klei met daarin glauconiet. In de gehele laag zijn organische plantrestjes met gelaagdheid zichtbaar. Hier en daar zijn kleine fragmentjes verkoold materiaal aanwezig. De laag bevat veel opgevulde bioturbatie tunnels en wortelgangen. Aan de top van de laag bevindt zich een laagje uiterst fijn materiaal met een korrel dikte van 60-100 µm.

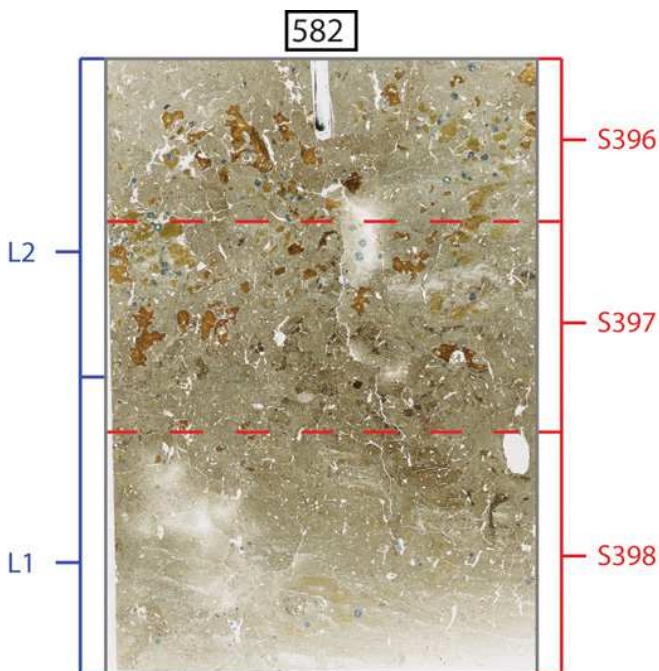


Fig. 8.2: Slijpplaat 582.

M582

In het veld zijn meer lagen gezien dan binnen de slijpplaat konden worden onderscheiden (fig. 8.2). De onderverdeling in twee lagen is gemaakt op basis van de oranje/bruine vlekken in laag 2.

Laag 1 (**spoor 398**) bestaat uit klei met diatomeeën. De laag bevat geen organisch materiaal. In de laag bevinden zich kleine verkoold restjes en in één verstoring zit een brokje gesmolten silica. Er zijn enkele secundaire vivianiet en gele fosfaat afzettingen vastgesteld. Ook zijn er opgevulde bioturbatie tunnels en wortelgangen zichtbaar.

Laag 2 bestaat uit vrijwel hetzelfde materiaal als laag 1. De laag oogt meer verstoord dan laag 1 en heeft veel opgevulde bioturbatie tunnels. Aan de top van de laag zijn twee stukjes bot aanwezig. Verspreid door de laag zijn meerdere oranje en gele fosfaatafzettingen en kristallen van vivianiet aanwezig.

¹ Canti 2003; Matthews 2010.

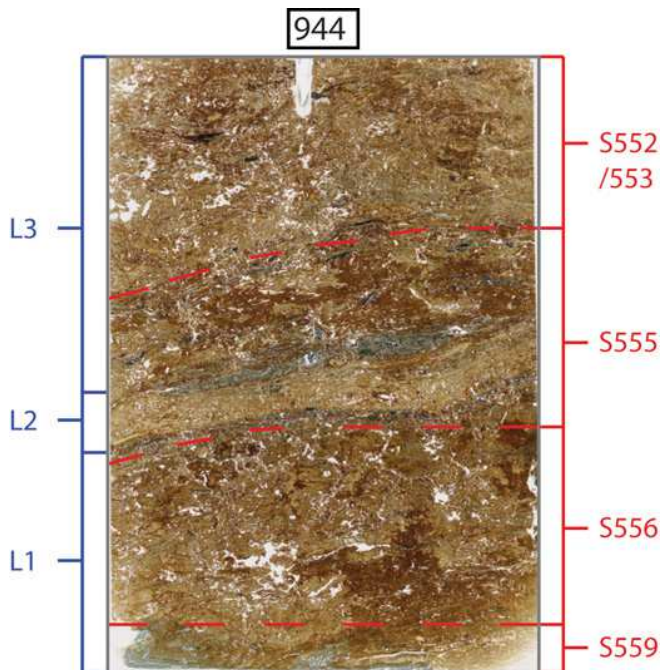


Fig. 8.3: Slijpplaat 944.

M944

Binnen de slijpplaat zijn niet alle lagen zichtbaar die in het veld zijn gezien (fig. 8.3). Vermoedelijk is spoor 559 weggevallen bij het bemonsteren. De overige sporen, spoor 556 (**laag 1**), spoor 555 (**laag 2**), spoor 552/553 (**laag 3**) lopen min of meer gelijk aan de lagen binnen de slijpplaat.

Laag 1 bestaat uit sterk gelaagde plantenresten vrijwel zonder minerale inhoud. Delen van de laag tonen sporen van aantasting door bioturbatie in de vorm van mijtenuitwerpselen en schimmels. Hier en daar bevinden zich in de laag brokjes klei, fytolieten en een cluster verkoold fytolieten. Deze insluitsels liggen ingebed binnen het plantenmateriaal.

Laag 2 bestaat uit fijngelaagde plantenresten. Aan de onder- en de bovenkant wordt het begrensd door bandjes met verkoold plantenresten, gesmolten silica en fytolieten. Binnen de laag zijn een klein lensje klei, fytolieten en een stukje aardewerk ingebed. De plantenresten zijn aangetast door mijten en schimmels.

Laag 3 bestaat uit sterk gelaagde plantenresten. Ingebed in de laag zijn lensjes verkoold materiaal, gesmolten silica, fytolieten en klei brokjes. Deze materialen liggen ingebed tussen het plantenmateriaal. De hele laag laat aantasting door mijten en schimmels zien.

8.4 DISCUSSIE

In dit onderdeel worden de beschreven lagen geïnterpreteerd. Voordat dit wordt gedaan wordt eerst kort ingegaan op de aangetroffen sporen van bioturbatie.

BIOTURBATIE

Bioturbatie is de verzamelnaam voor alle biologische activiteiten die plaatsvinden in de bodem. Wortels, dieren en insecten graven dwars door de grondlagen heen. Bioturbatie tast de interne structuur van de grondlagen aan. Door het opvullen van tunnels vindt verplaatsing van sedimenten plaats en zelfs verplaatsing van archeologische artefacten. Bij een hoge biologische activiteit kan de interne structuur van de grondlaag in zijn geheel verdwijnen en krijgt de grondlaag een gemengd uiterlijk. Bioturbatie in deze slijpplaten heeft de laagopbouw niet sterk aangetast en is vooral te zien als opgevulde tunnels, wortelgangen en restanten van uitwerpselen (fig. 8.4).

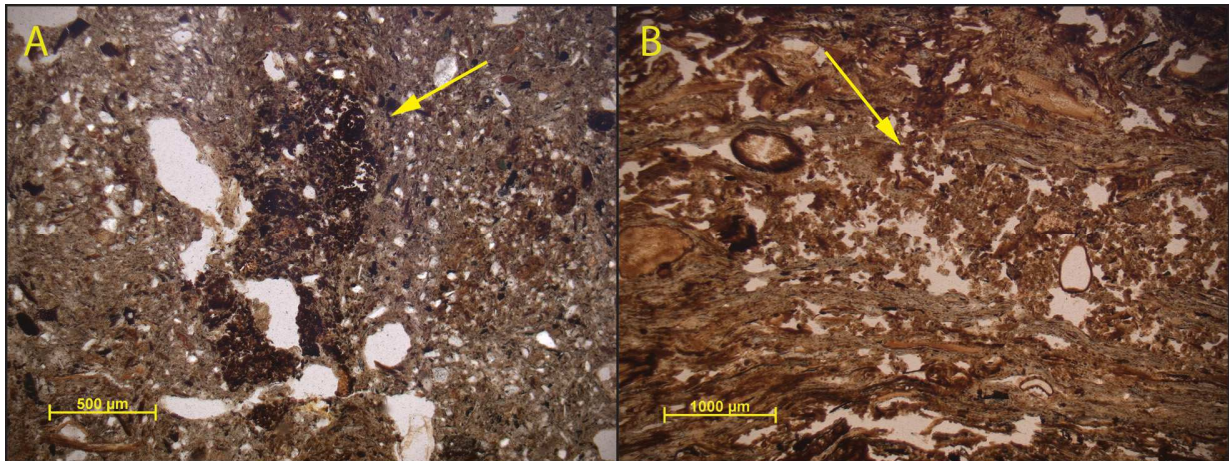


Fig.8.4: A: Opgevulde bioturbatietunnels bij pijl in M581 (PPL), B: Mijtenuitwerpselen bij pijl in M944 (PPL).

INTERPRETATIE PER SLIJPPLAAT

M581

Laag 1 (spoor 395) bestaat uit klei met daarin kleine restjes plantenmateriaal. Het plantenmateriaal laat een mooie gelaagdheid zien, wat wijst op een natuurlijke afzetting (figuur 8.5: A). Verspreid binnen de laag bevinden zich fragmenten verkoold materiaal en enkele antropogene insluitsels zoals gesmolten silica en bot. De laag oogt deels verstoord door bioturbatie. Er zijn geen indicaties voor verstoring door menselijke activiteiten. De aanwezigheid van antropogene insluitsels wijst echter wel op menselijke aanwezigheid. Vermoedelijk betreft dit een oude oppervlaktelaag en is betreding niet uit te sluiten. Laag 2 (spoor 386) bestaat uit klei met daarin restjes plantenmateriaal. Het plantenmateriaal laat gelaagdheid zien, wat wijst op een natuurlijke afzetting. De klei in deze laag bevat glauconiet, een marien mineraal, wat erop wijst dat we hier met zeeklei te maken hebben. De laag vertoont geen aanwijzingen dat de laag door de mens als oppervlak is gebruikt, al is dit gebruik niet uit te sluiten.

M582

Het onderscheid in micromorfologische lagen is in deze slijpplaat uitsluitend gemaakt op basis van de aanwezigheid van de plaatselijke zichtbare oranje/bruine vlekken. Laag 1 (**spoor 398**) bestaat uit diatomeeën rijke klei zonder organisch materiaal. De laag bevat enkele kleine fragmentjes verkoold materiaal en één brokje gesmolten silica. Deze insluitsels zitten rondom bioturbatie verstoringen en zijn vermoedelijk pas later in de laag gekomen. De laag bevat op meerdere plekken secundaire vivianiet, een mineraal dat ontstaat in waterverzadigde bodems, en gele fosfaatafzettingen (fig. 8.5: B). Fosfaat in archeologische lagen is voornamelijk afkomstig van organische bronnen, zoals bot en mest. Bij het vergaan van deze materialen komt fosfaat vrij. Om deze reden wordt vivianiet vaak geassocieerd met menselijk afval of veeteelt.² Vermoedelijk betreft dit een oude oppervlaktelaag.

Laag 2 (**spoor 397, 396**) bevat hetzelfde basismateriaal als laag 1. Aan de top van de laag bevinden zich twee stukjes bot, het enige organische materiaal binnen de laag. Ook deze laag zit vol met secundaire fosfaat afzettingen van vivianiet en gele fosfaat. De laag bevat echter ook grotere oranje/bruine fosfaat afzettingen in de vorm van hypocoatings. De hypocoatings zijn geconcentreerd rondom bioturbatie- en worteltunnels. Vermoedelijk zijn deze fosfaatafzettingen veroorzaakt door latere inspoeling van bovenaf. Vermoedelijk betreft ook dit een oude oppervlaktelaag.

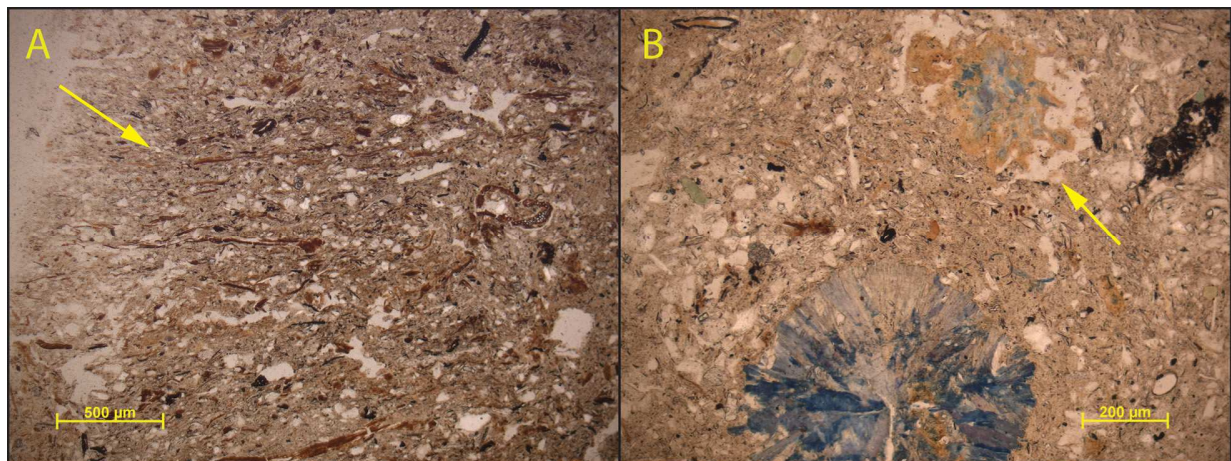


Fig. 8.5: A: Gelaagdheid in plantenmateriaal bij pijl in M581 (PPL), B: Kristal van blauwe vivianiet en gele fosfaat omzetting bij pijl in M582 (PPL).

M944

Laag 1 (**spoor 556**) bestaat uit gelaagd plantenmateriaal vrijwel zonder minerale inhoud. Het plantenmateriaal bestaat uit zeer langgerekte stukken en vertoont geen verschillende plantdelen. Tussen het plantenmateriaal liggen fytolieten ingebed, een indicatie dat delen van de laag *in situ* zijn vergaan. Dit wordt ondersteund door schimmelsporen in de laag (fig. 8.6: A). De fytolieten zijn als stro en kaf

² Stoops *et al.* 2010, 521-535.

geïdentificeerd (fig. 8.6: B).³ Hier en daar in de laag bevindt zich een insluitsel van klei of verkoold materiaal. Deze insluitsels liggen ingebed en zijn met de laag afgezet. Vermoedelijk betreft het hier een aangelegde laag van stro of riet. Het gebruik van de laag is onduidelijk, het zou kunnen gaan om een hooi/stro-opslag, een bedding, veevoer of een vloer. De structuur van de laag is massief maar niet compact. Hoewel dit betreding niet uitsluit, maakt dit het gebruik als vloer wel minder aannemelijk. Vermoedelijk betreft het een hooi/stro-opslag of een bedding.

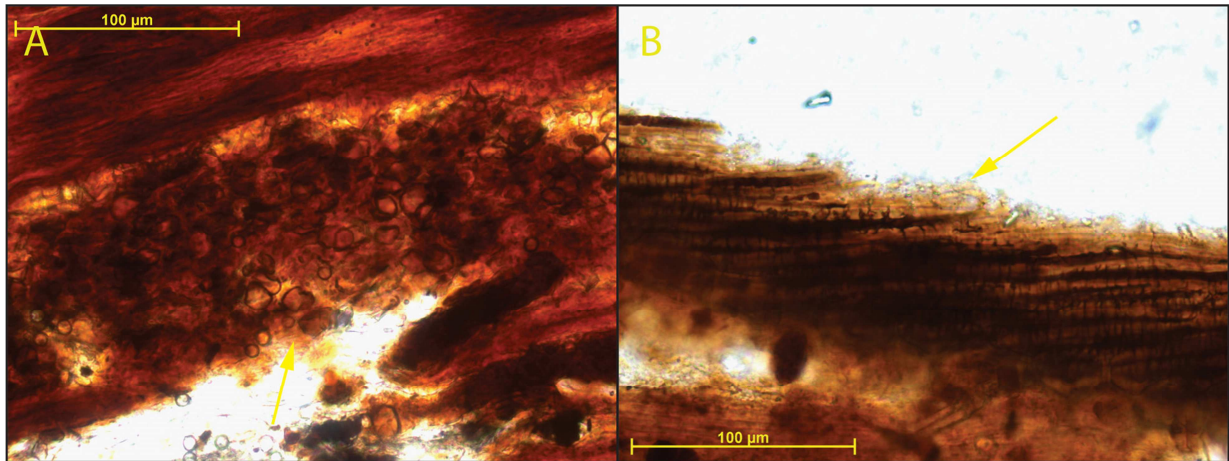


Fig. 8.6: A: Schimmelsporen bij pijl in M944 (PPL), B: Kaf fytolieten in M944 (PPL).

Laag 2 (**spoor 555**) heeft een onder en bovenkant van onverkoold en verkoold plantenmateriaal, gesmolten silica en fytolieten. Het gezamenlijk voorkomen van deze materialen wijst op een aslaag.⁴ Het tussen de as voorkomen van onverkoold plantenmateriaal wijst erop dat dit geen *in situ* verbrandingen zijn maar een as dump. Tussen de twee lagen as ligt een fijn gelaagd pakket plantenmateriaal waarin fytolieten ingebed liggen. Dit plantenmateriaal bestaat uit zeer langgerekte stukken en vertoont geen variatie. Ook dit is vermoedelijk een antropogene stapeling van grassen of stro. De laag laat aantasting zien door mijten en schimmels, wat erop wijst dat deze laag deels *in situ* is vergaan. Het gebruik van de laag is onduidelijk, het zou kunnen gaan om een hooi/stro-opslag, een bedding of veevoer. De laag oogt compacter dan laag 1 en laag 3, reden om een gebruik als vloer niet uit te sluiten. De aanwezigheid van meerdere as dumpen zou een gebruik als vloer kunnen ondersteunen. As is een bekend vochtwerend middel dat ter bescherming met opzet op vloeren werd gedumpt.⁵

Laag 3 (**spoor 552/553**) bestaat uit gelaagd plantenmateriaal vrijwel zonder minerale inhoud. Het plantenmateriaal bestaat uit zeer langgerekte stukken en vertoont geen details zoals wortels of verschillende plantdelen. Ook hier gaat het vermoedelijk om grassen of stro. Het plantenmateriaal laat aantasting van schimmels zien en er liggen fytolieten ingebed in het plantenmateriaal, een indicatie dat delen van de laag *in situ* zijn vergaan. Tussen de laag bevinden zich lensjes verkoold materiaal, gesmolten silica en klei brokjes. Deze materialen liggen ingebed tussen het plantenmateriaal en zijn samen met de

³ Persoonlijke communicatie Hans Huisman en Welmoed Out.

⁴ Canti 2003, 341.

⁵ Milek, 2012, 134.

laag afgezet. Ook hier is het gebruik van de laag onduidelijk. De structuur van de laag is vrijwel gelijk aan die van laag 1. Vermoedelijk betreft ook dit een hooi/stro opslag of een bedding. Vergelijkbare lagen als slijplaat 994 zijn in Sneek-Harinxmaland ook gezien binnen een huisplattegrond.⁶

8.5 CONCLUSIE

In de drie onderzochte slijpplaten zijn zeven verschillende lagen herkend. De lagen zijn individueel beschreven en geïnterpreteerd (tabel 8.2). Er is één laag herkend als een natuurlijke laag zonder antropogene aanpassingen (M581 L2: spoor 386). Drie van de herkende lagen zijn zeker antropogeen van oorsprong. De antropogene lagen bestaan uit een bewuste stapelingen van vermoedelijk gras of stro. Twee van de lagen in M944 (L1: spoor 556; L3: spoor 552/553) houden vermoedelijk verband met opslag van veevoer in de vorm van hooi of stro, of zijn gevormd in een bedding. De andere laag (M944 L2: spoor 555) is eveneens opgebouwd uit gras of stro maar bevat meerdere deposities van as. De laag oogt ook wat compacter waardoor een gebruik als vloer voor deze laag niet is uit te sluiten. In het veld zijn de lagen uit M944 beschreven als oude loopvlakken of woonlagen. De overige drie lagen (M581 L1: spoor 395; M582 L1-2: spoor 396-398) bestonden uit oppervlaktelagen waarop vermoedelijk betreding en antropogene activiteiten hebben plaatsgevonden. In de velddatabase worden deze lagen beschreven als oude loopvlakken of vuile terplagen.

Tabel 8.2: Overzicht interpretaties per laag en spoor.

Slijplaat	Laag/spoor	Interpretatie
581	Laag 1 (spoor 395)	Natuurlijke kleiafzetting - Oppervlaktelaag
	Laag 2 (spoor 386)	Natuurlijke kleiafzetting
582	Laag 1 (spoor 398)	Oppervlaktelaag
	Laag 2 (spoor 397, 396)	Oppervlaktelaag
944	Laag 1 (spoor 556)	Antropogeen aangelegd - hooi/stro-opslag of bedding
	Laag 2 (spoor 555)	Antropogeen aangelegd - hooi/stro en as - vloer?
	Laag 3 (spoor 552/553)	Antropogeen aangelegd - hooi/stro-opslag of bedding

LITERATUUR

Canti, M.G., 2003: Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils. *Catena* 54, 339-361.

Colenberg, J., D.J. Huisman & M. Bakker, 2018: Sporen van bodemvorming, verbranding en vloerniveaus in slijpplaten. In: M. Bakker, G.J. de Langen & T. Sibma (red.): *Opgaving Sneek-Harinxmaland (GIA-134). Van vlaknederzetting in een veengebied tot afgetopte terp onder een kleipakket*. (=Grondsporen: opgravings- en onderzoeksrapporten van het Groninger Instituut voor Archeologie: Vol. 36). Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen. p. 194-213.

⁶ Colenberg et al. 2018, 205, 212.

Opgraving Leeuwarden-Bullepolder. Van vlaknederzetting op het hoogveen in de midden-ijzertijd tot terpbewoning in een klei-op-veengebied in de Romeinse tijd.

Matthews, W., 2010: Geoarchaeology and taphonomy of plant remains and microarchaeological residues in early urban environments in the Ancient Near East, in *Quaternary International* 213, 98-113.

Milek, K. B., 2012: Floor formation processes and the interpretation of site activity areas: An ethnoarchaeological study of turf buildings at Thverá, northeast Iceland, in *Journal of Anthropological Archaeology* 31, 119-137.

Stoops, G.V. Marcelino & F. Mees, 2010: *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*. Oxford.

8. Micromorfologische analyse van de slijpplaten van Leeuwarden-Bullepolder