

Verkennd fabrics onderzoek op materiaal uit Deventer Brinkgreven

In opdracht van Mw. S. Bloo, BAAC

Vraag: Is de leem = klei gerelateerd aan het aardewerk in fysieke zin?

Fotodocumentatie vooraf en na breuk ivm herbakken en na iedere herbakking

Blote oog

- Kleurbepaling (Munsell kaart)

Macroscopisch: 6-30x verse breuk

- Inclusies indien mogelijk benoemen per type
- Inclusies percentage totaal, per soort indien mogelijk
- Inclusies sortering (zandlineaal)
- Inclusies mate van afronding
- Inclusies hardheid (alleen mogelijk indien deze voldoende groot zijn)
- Porositeit baksel
- Textuur / breuk
- Poederigheid baksel: ja /nee

Herbakken

- herbakken van 600 tot 1000°C met telkens stap van 100°C
- Kleurbepaling adhv Munsell kaart na elke stap (de herbakfragmenten worden telkens hergebruikt in de volgende stap)
- krimp na bakken? (passen en beschrijven of het herbakken fragment nog past na elke stap in ja of nee; indicatie omschrijving in mate van krimp t.o.v. niet-herbakken staat in mm; bijv: < 1mm, 1-2 mm , 2-3mm (dit is afhankelijk van of het optreedt))
- Na elke stap van 100°C bepalen van veranderingen in Porositeit baksel; Textuur / breuk; Poederigheid baksel: ja /nee

Gegevens in word-tabel vanwege de beperkte omvang van de dataset

NIET HERBAKKEN STAAT

Nummer	beschrijving	Kleur (breuk)	breekt
411.15 [-]	leem	5 YR 5/4 - 5/6 naar 7.5 YR 4/3 - 3/2 - 3/1, lokaal fel oranje spikkels 2.5 YR 4/8	Tang, verbrokkelt
411.2 [1]	wand/schouder	7.5 YR 2.5/2 (dsn) – 3/3 (onder oppervlak)	hand
411.3 [2]	wand/schouder, oppervlak exterieur is gedegradieerd	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	hand
411.4 [3]	rand	7.5 YR 3/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	hand
411.5 [4(1)]	rand	10 YR 2.5/1 (dsn) + 4/4 (onder oppervlak)	hand
411.12 [4(2)]	rand 2x waarvan 1x verbrand(?)	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	Hand, verbrande fragment tang, verbrokkelt
411.6 [5]	rand	7.5 YR 3/1 (dsn) + 5/4 – 4/6 (onder oppervlak)	hand
411.7 [6]	rand	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 4/4 (lokaal onder oppervlak)	hand
411.1 [7]	wand/schouder	7.5 YR 4/1 (dsn) + 4/4 – 3/4 (onder oppervlak)	hand
411.8 [8]	bodem/wand	10 YR 3/1 (dsn)+ 5/4 – 6/4 (onder oppervlak)	hand

dsn = doorsnede/verse breuk

HERBAKKEN

Nummer	Kleur (breuk)	Kleur 600	Kleur 700	Kleur 800	Kleur 900	Kleur 1000
411.15 [leem]	5 YR 5/4 - 5/6 naar 7.5 YR 4/3 - 3/2 - 3/1, lokaal fel oranje spikkels 2.5 YR 4/8	7.5 YR 4/6 + 2.5 YR 4/6 - 3/6 vlekken	5 YR 5/6 - 4/6 + 2.5 YR 4/6 - 3/6 vlekken	5 YR 5/6 - 4/6 + 2.5 YR 4/6 - 3/6 vlekken (opvallend = niet veranderd)	5 YR 5/6 + 2.5 YR 4/8 vlekken	2.5 YR 5/8 - 4/8, vlekken
411.2 [1]	7.5 YR 2.5/2 (dsn) - 3/3 (onder oppervlak)	5 YR 4/4 - 4/6	5 YR 4/4 - 4/6	2.5 YR 4/6	2.5 YR 5/8 - 4/8	2.5 YR 4/8
411.3 [2]	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 5/6	5 YR 5/6 - 4/6	5 YR 5/6 - 4/6 (opvallend = niet veranderd)	2.5 YR 5/8	2.5 YR 5/8
411.4 [3]	7.5 YR 3/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 6/6, met vlekken 7.5 YR 5/6 - 4/6	7.5 YR 6/6, met vlekken 5 YR 4/6	5 YR 5/6, met vlekken 5 YR 4/6 - 4/8	5 YR 5/8, met vlekken 2.5 YR 4/6 - 4/8	2.5 YR 5/8, met vlekken 4/8
411.5 [4(1)]	10 YR 2.5/1 (dsn) + 4/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 6/6 - 5/4 - 5YR 5/6 gradueel van ext naar int	7.5 YR 6/6 - 5/4 - 5YR 5/6 gradueel van ext naar int	5 YR 5/6 - 2.5YR 4/8 gradueel van ext naar int	5 YR 5/6 - 2.5YR 4/8 gradueel van ext naar int	2.5 YR 5/8 - 4/8
411.12 [4(2)]	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 5/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 5/4 + 5 YR 5/6 halve mm onder opp. Verbr fr 7.5 YR 6/6 met vlekken 4/2 en 3/1	7.5 YR 5/6 . Sec verbr fr 5 YR 5/6 - 4/4 met vlekken 3/2 en 3/1 (ijzerhoudend)	5 YR 5/6 - 4/6. verbr fr 5 YR 5/6 - 4/6 met vlekken 3/2 en 3/1 (ijzerhoudend)	5 YR 5/6 - 4/6. verbr fr 5 YR 5/8 - 4/8 met vlekken 3/2 en 3/1 (ijzerhoudend)	5 YR 5/8 - 4/8. Verbr fr 5 YR 5/8 - 4/8 met vlekken 3/2 en 3/1 (ijzerhoudend)
411.6 [5]	7.5 YR 3/1 (dsn) + 5/4 - 4/6 (onder oppervlak)	7.5 YR 5/6 - 5YR 4/6 + 4/2	5 YR 5/6 - 4/6	2.5 YR 5/6 - 4/6	2.5 YR 5/8 - 4/8	2.5 YR 5/8
411.7 [6]	7.5 YR 2.5/1 (dsn) + 4/4 (lokaal onder oppervlak)	5 YR 5/6 - 7.5 YR 5/3	5 YR 5/6	5 YR 5/8	5 YR 5/8	2.5 YR 5/8
411.1 [7]	7.5 YR 4/1 (dsn) + 4/4 - 3/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 5/4 - 5/6 (dsn) + 1mm onder opp 5YR 5/6 duidelijke overgang	7.5 YR 5/6 (dsn) + 1mm onder opp 5YR 5/6 duidelijke overgang	5 YR 5/6 (dsn) + 1mm onder opp 2.5 YR 4/6	5 YR 5/8 + lokaal nog plekjes onder opp 2.5 YR 4/6	2.5 YR 5/8 + lokaal nog plekjes onder opp 2.5 YR 4/6
411.8 [8]	10 YR 3/1 (dsn) + 5/4 - 6/4 (onder oppervlak)	7.5 YR 6/6 - 5/6 - 4/6 geleidelijk van opp naar kern	7.5 YR 6/6 - 5/6 - 5 YR 4/6 geleidelijk van opp naar kern	5 YR 5/6 - 2.5 YR 4/6 - 4/8 geleidelijk van opp naar kern	2.5 YR 5/8 - 4/8 geleidelijk van opp naar kern	2.5 YR 5/8

Op het gebied van kleur zijn geen significante afwijkingen waargenomen. Alle monsters veranderen min of meer in hetzelfde patroon naar een sterk roodbakkende kleur bij 1000 graden Celsius. Op basis van dit aspect mag worden aangenomen dat leem gebruikt kan zijn als basismateriaal voor baksels zoals aanwezig in monsters 1-8.

VERANDERINGEN IN TEXTUUR, POROSITEIT, POEDERIGHEID BAKSEL

Num mer	NAT			600			700			800			900			1000		
	TE X	PO R	PO E	TE X	PO R	PO E	TE X	PO R	PO E	TE X	PO R	PO E	TE X	PO R	PO E	TE X	PO R	PO E
411.1 5 [-]	O	W	ni et	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks	-
411.2 [1]	G	W	ni et	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
411.3 [2]	R/ O	W	ni et	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks op p	-
411.4 [3]	G	W	ni et	-	-	-	-	-	-	-	ks ?	-	-	ks	-			
411.5 [4(1)]	G	W	we l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks	-	-	ks op p	-	
411.1 2 [4(2)]	O	W	ni et / nt b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks	-
411.6 [5]	O	W	we l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
411.7 [6]	R	W	we l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
411.1 [7]	O	W	ni et	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks op p	-
411.8 [8]	G	W	we l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ks	-	-	-	-

R = regelmatig, fijn

O = onregelmatig, medium

G = grof [meest is afhankelijk van de grove fractie inclusies]

V = veel poren,

W = weinig poren,

G = geen poren

niet = niet poederig,

wel = enigszins poederig opp

- = geen verandering tov eerdere bakking, anders omschrijving: ks = krimpscheurtjes

Leem heeft weinig samenhang als gevolg van slechte doorkneding en verbreekt gemakkelijk in kleinere fragmenten

KRIMP

Nummer	600	700	800	900	1000
411.15 [-]	Niet te bepalen, te veel verbrokkeld	idem	idem	idem	idem krimpscheuren matrix
411.2 [1]	0	0	> 0	> 0	> 0 pnm
411.3 [2]	> 0	> 0	> 0 pnm	> 0 pnm	> 0 pnm
411.4 [3]	0	0	> 0	> 0	> 0 pnm Krimpscheuren matrix
411.5 [4(1)]	> 0	> 0	> 0 pnm	> 0 pnm	> 0 pnm Oppervlak ext krimpscheuren/schollen
411.12 [4(2)]	> 0*	> 0	> 0	> 0	> 0 krimpscheuren matrix beide typen
411.6 [5]	0	0	> 0 pnm	> 0 pnm	> 0 pnm
411.7 [6]	> 0	> 0	> 0	> 0 pnm	0-1 mm pnm Krimpscheuren matrix
411.1 [7]	> 0	> 0	> 0 pnm	> 0 pnm	> 0 pnm Oppervlak int krimpscheuren/schollen
411.8 [8]	> 0	> 0	> 0 pnm	> 0 pnm	> 0 pnm

pnm = past niet meer

* = bepaald voor het niet-secundair verbrande fragment

BESCHRIJVING VERSE BREUK

Leem

De leemfragmenten in de aangetroffen staat kenmerken zich door een vlekkerige matrixstructuur, met een bruingrijze component en een nadrukkelijk roodbakkende component. Poren zijn niet waargenomen. Op het niveau van de inclusies kan een gering percentage worden onderscheiden: dominant aanwezig zijn waarschijnlijk kwarts en veldspaten, op dit niveau niet nader te duiden, moderately sorted, <355, afgerond tot licht-hoekig, in een totaalpercentage dat varieert rond 2 a 3 procent. In verband met de niet geheel evenredige verdeling van inclusies is het veiliger te zeggen dat dit percentage <5% is. Daarnaast komen Ferromangaan-achtige, gelaagde, bolvormige concreties voor in een percentage tot ongeveer 5% met een variërende afmeting: 90 -2000. Tenslotte is in de matrixstructuur een vlekkenpatroon van Ferromangaan-achtige aanslag aanwezig die vervloeit in de vlekkerige structuur van de kleimatrix aan de ene kant, en aan de andere kant overgaat in de genoemde FeMn-achtige concreties. De gesteentevormende mineralen zijn duidelijk als inclusie te benoemen. Van de Ferro-mangaan gerelateerde inclusies/vlekken is moeilijk te zeggen waar de grens ligt (ook na herbakken). Om die reden wordt arbitrair bepaald dat het totale percentage inclusies ongeveer 10% (5+5) bedraagt.

Leem – pot 1

Pot 1 heeft – in tegenstelling tot de leem - geen vlekkerige matrixstructuur, hoewel er lokaal enkele Ferromangaan-achtige verkleuringen voorkomen in het herbakken fragment. Poren zijn – net als in de leem - niet waargenomen. Pot 1 heeft eveneens een fijne fractie gesteentevormende mineralen, maar in een beduidend hoger percentage van 15-25%; afgerond tot licht-hoekig, <355, well sorted. Daarnaast komt een grove fractie van inclusies voor vanaf 710 – 2000+, wat leidt tot een tweeledig beeld. De grove fractie is poorly to very poorly sorted, 10-20%. Ook komen enkele grotere FeMn-achtige concreties voor. Vergelijking tussen leem en pot 1 levert overeenkomsten op in het ontbreken van poren en aanwezigheid van grotere FeMn-concreties. Mocht leem als basis zijn gebruikt voor het baksel van pot 1 dan lijkt er sprake te zijn geweest van zowel zuivering (fijne FeMn sporen eruit en dus ook vlekkerige structuur verdwenen, slechts enkele FeMn vlekken achtergebleven) als magering (grove fractie gesteentevormende mineralen toegevoegd). Het verschil in percentage inclusies in de fijne fractie tussen leem en pot 1 moet dan worden verklaard door aan te nemen dat het percentage in de leem niet representatief is. Pot 1 is sterk vergelijkbaar met Potten 7 en 4(1).

NB Pot 1 bevat wel 1 enkele, grote, afwijkende inclusie (tot 5 mm) die niet is waargenomen in de monsters behalve in pot 8 en een deel van 4(2)Die voor de discussie hierover Pot 4(2) en 8.

Leem – pot 2

Pot 2 heeft geen vlekkerige matrixstructuur, maar wel fijne poren (circa 2%?). Ook is een fijne fractie gesteentevormende mineralen aanwezig <355, 10-15%, well sorted, afgerond tot licht-hoekig, maar een duidelijke breuk met een grove fractie ontbreekt. Er zijn wel grove inclusies, kwarts, veldspaat en ook enkel e grove FeMn, maar in een lager percentage dan bij Pot 1: 3-5%. Mocht de leem zijn gebruikt als basis voor het baksel van pot 2 dan lijkt er sprake geweest van enige zuivering en enige magering. Pot 2 heeft overeenkomsten met pot 6, in algemene zin, maar vooral op het gebied van geleidelijke overgang in de afmetingen van inclusies.

Leem – pot 3

Vergelijking tussen beide monsters: geen vlekkerige matrixstructuur. Overeenkomstig is het ontbreken van poren. De fijne <5% fractie kwarts/veldspaat uit de leem ontbreekt, evenals de FeMn vlekken/kleine inclusies. Wel komen grote FeMn concreties voor tot ongeveer 2000. Daarnaast is ook opvallend als verschil: bij pot 3 is een fractie grove afgeronde inclusies aanwezig, dominant kwarts en veldspaat, ongeveer 5-7%, 500 – 2000+, poorly sorted. Mocht de leem zijn gebruikt als basis voor het baksel van pot 3 dan is er sprake van zowel zuivering (fijne inclusies + fijne FeMn) als magering (groe inclusies). Alleen op basis van de kleur en de grove FeMn zou dan een verband gelegd kunnen worden tussen de monsters.

Leem – pot 4(1)

Sterk vergelijkbaar met potten 1 en 7, waarbij de beschrijving van pot 1 relevant is. Afwijkend: het percentage fijne fractie inclusies ligt hoger: 20-25%, evenals het percentage grove inclusies: 20-25%.

Leem – pot 4(2)

Dit monster viel op door verschil in eigenschappen in de inclusies. Er lijkt sprake van materiaal van verschillende objecten: er is een gebakken fragment en een verbrand fragment. Het normaal gebakken fragment is zo sterk verwant aan pot 4(1) dat het als identiek mag worden beschouwd. Het verbrande fragment wijkt af als gevolg van verglazing in algemene zin, maar de resten van frequent aanwezige vervormde resten van Ferromangaan-achtige vlekken en inclusies wijzen op een samenstelling die anders is dan het onverbrande fragment waar dergelijk sporen vrijwel geheel ontbreken. Ook de fijne fractie – aanwezig in het onverbrande fragment van 4(2) - ontbreekt in het verbrande fragment. De grove gesteentevormende inclusies in het verbrande fragment van 4(2) lijken niet op die in het onverbrande fragment. Dit zou een oorzaak kunnen hebben in de zeer hoge blootstellingstemperatuur, resulterend in vervorming en degradatie. Op basis van de afwijkende samenstelling qua FeMn gehalte en fijne fractie moet worden aangenomen dat de fragmenten mogelijk niet tot hetzelfde object behoren.

De afwijkende grove gesteentevormende inclusies in 4(2) verbrand lijken sterk op die in het monster van Pot 8, eveneens een (deels?) verbrand monster. Na het herbakken op 1000 graden Celsius vertoont geen van de monsters een verandering in de kenmerken van de inclusies uit de grove fractie. Op basis hiervan moet worden aangenomen dat – indien het verschil in structuur van de inclusies tussen enerzijds de potten 1 – 4(2), 5-7 en anderzijds de potten 4(2)verbrand en 8 kan worden toegeschreven aan hoge blootstellingstemperaturen - de blootstellingstemperatuur bij 4(2)verbrand en 8 hoger dan 1000 graden Celsius geweest moet zijn. Bij de beschrijving van Pot 1 echter is een afwijkende inclusie vermeld die sprekend lijkt op wat wordt aangetroffen bij de beide verbrande monsters: een mineraal met kenmerkende splijting. Pot 1 is zeer duidelijk niet verbrand. De inclusies in 4(2)verbrand en 8 kunnen dus ook van een ander type zijn dan wat in het merendeel van de monster is aangetroffen. Een van de herbakken leemfragmenten toont een klein mineraal dat waarschijnlijk hetzelfde type splijting laat zien. Op basis van de overeenkomsten in minerale kenmerken is het mogelijk te veronderstellen dat de monsters van pot 4(2) niet tot het zelfde object behoren en dat het verbrande fragment uit 4(2) samen met Pot 8 een afwijkende fabric laat zien, gebaseerd op dezelfde of sterk vergelijkbare leem als grondstof.

Leem – pot 5

Pot 5 valt qua samenstelling in een denkbeeldige reeks van scherven waarbij in toenemende mate een scheiding waarneembaar wordt tussen een fijne, goed gesorteerde fractie gesteentevormende mineralen en een slecht gesorteerde grove fractie gesteentevormende mineralen:

Leem → Pot 6 → Pot 2 → Pot 5 → groep met potten 1, 7, 4(1). (Pot 3 wijkt af door het ontbreken van de fijne fractie). Zie de beschrijvingen van Potten 2 en 1,7.

Leem - pot 6

In de onherbakken staat heeft pot 6 in de verse breuk direct onder het oppervlak een vlekkerige structuur die lijkt op wat bij de leem wordt aangetroffen. Pot 6 heeft fijne poriën in de matrix (2-3%?) die niet zijn waargenomen in de leem. Wel vergelijkbaar met de leem is de aanwezigheid van fijnere FeMn inclusies en hier en daar vlekken. Ook is er een fijne fractie waarneembaar, waarschijnlijk voornamelijk kwarts en veldspaat in een percentage van ongeveer 5-7%, < 500, moderately sorted. Afwijkend ten opzichte van de leem is de aanwezigheid van enkele grove inclusies 2-3%, eveneens kwarts en veldspaat, afgerond, 710 – 2000+. Een scherpe grens tussen fijne en grove fractie is niet aanwezig. Mocht de leem zijn gebruikt als basis voor het baksel van pot 6 dan lijkt er sprake geweest van enige zuivering en enige magering. Pot 6 komt in algemene zin het dichtst van alle monsters bij de leem. Pot 6 heeft overeenkomsten met pot 2.

Leem –pot 7

Pot 7 heeft geen vlekkerige matrixstructuur in de kern, maar vertoont wel wat overeenkomst met de structuur van leem vlak onder het oppervlak: rood/bruin gevlekt. Poriën zijn niet waargenomen. Evenals in de leem is er een fijne fractie <355, afgerond tot licht-hoekig, maar beter en evenrediger gesorteerd, en ook in een hoger percentage: 10-20%. Met dominantie van kwarts/ veldspaten. Zoals gezegd ontbreken vlekken voor het grootste deel, en ook kleine FeMn concreties zijn afwezig. Wel zijn enkele grote FeMn concreties terug te vinden, 1-2%, 500 - 2000. Daarnaast is een percentage van ongeveer 3-7% grove gesteentevormende mineralen aanwezig met dominantie van kwarts / veldspaat, poorly sorted, merendeels afgerond, 500 – 2000+. Mocht de leem zijn gebruikt als basis voor pot 7 dan lijkt er sprake geweest van enige zuivering (deel FeMn) en magering (toevoeging grove fractie). Het hogere percentage in de fijne fractie kan dan alleen worden verklaard door aan te nemen dat het percentage fijne inclusies in het leem-monster niet representatief is. Pot 7 is sterk vergelijkbaar met Potten 1 en 4(1).

Leem – pot 8

Pot 8 heeft een kenmerkende afwijkende samenstelling die ook al bij Pot 4(2) is besproken. Essentieel is ontbreken van een fijne fractie, aanwezigheid van FeMn-achtige vlekken en concreties(710 – 2000+) en een afwijkend type mineraal veelal in de bandbreedte van 710 – 2000+. Dit mineraal toont een type splijting op 1 uitzondering na (Pot 1) niet is waargenomen in de andere monsters, behalve in het verbrande fragment van 4(2). De samenstelling van dit fragment en Pot 8 is zo gelijkend dat beide tot hetzelfde object zouden kunnen behoren.

Conclusie

Er zijn twee groepen te onderscheiden:

1 – reeks: Leem → Pot 6 → Pot 2 → Pot 5 → groep met potten 1, 7, 4(1), en deels 4(2)

2 – 4(2) deels en 8

pot 3 val enigszins uit de toon bij groep 1.

Met inachtneming van beschreven details en afwijkingen/varianties, is niet uit te sluiten dat varianten op de leem uit het bestudeerde monster gebruikt zijn voor de vervaardiging van alle 8 potten waarvan monsters zijn bekeken.