

Stichting voor Bodemkartering
Wageningen
tel. 08379-2041

STICHTING VOOR
BODEMKARTERING
BENNEKOM
BIBLIOTHEEK

Rapport nr. 727

KLEINVENTARISATIE PONSCHE WAARD

Onderzoek naar de aard en de dikte van de klei

Door H.J.M. Zegers

ISBN 195 285 . 02

Bennekom, april 1967

NB. Niets uit dit rapport mag zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering vermenigvuldigd of in andere publicaties worden overgenomen.

I N H O U D

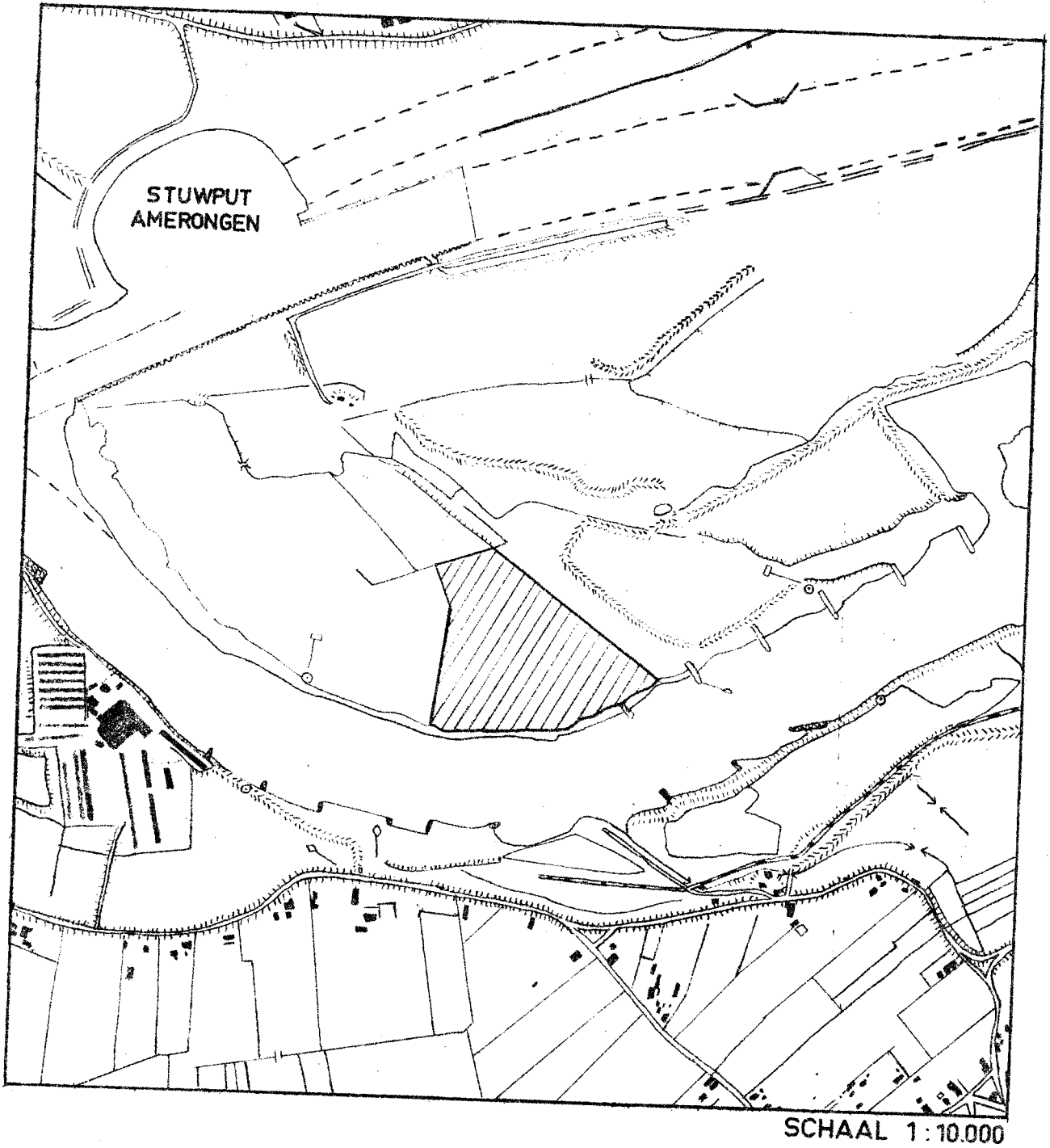
	Blz.
Voorwoord	3
<u>1. Inleiding</u>	4
1.1 Ligging	4
1.2 Werkwijze	4
<u>2. De kleiinventarisatiekaart, bijlage 1, schaal 1 : 1 000</u>	6
2.1 Algemeen	6
2.2 De legenda van bijlage 1	6
2.3 De omschrijving van de klassen	6
<u>3. Het grondmonsteronderzoek</u>	10
3.1 Controle op de schattingen van het lutumgehalte	10
3.2 Omrekening van lutumgehalte in leemgehalte	10
3.3 Het berekenen van de hoeveelheid bruikbare klei per kaarteenheden	10
3.4 De analyseresultaten	11
<u>Bijlage: 1 Kleiinventarisatiekaart, schaal 1 : 1 000</u>	
<u>Afbeeldingen: 1</u> Situatiekaartje, schaal 1 : 10 000	4
2 Verband geschat lutumgehalte en het lutumgehalte bepaald door het Keramisch Instituut TNO	10
3 Verband lutum-leemgehalte, bepaald door Keramisch Instituut TNO	10
4 De analyseresultaten	11

VOORWOORD

In opdracht van het Adviesbureau Dr. W.J.M. v.d. Weijden, Jansbuitensingel 32^I te Arnhem, werd een gedetailleerd onderzoek ingesteld naar de aard en de dikte van het kleirijke materiaal in het perceel "De Ponsche Waard".

Het onderzoek werd uitgevoerd in maart 1967 door G. Pleijter en J.G. Vrielink o.l.v. H.J.M. Zegers, allen behorende tot de afdeling Opdrachten van de Stichting voor Bodemkartering.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,
Ir. R.P.H.P. v.d. Schans.



Afb.1 Situatiekaart

1 INLEIDING

1.1 Ligging

Het onderzochte perceel ligt in de uiterwaarden van de Neder-Rijn in de polder de Koornwaard, ten oosten van Wijk bij Duurstede in de provincie Utrecht (zie afb. 1). De totale oppervlakte bedraagt ± 7 ha.

1.2 Werkwijze

Bij de veldopnamen is onderscheid gemaakt tussen kleirijk en kleiarm materiaal. Met kleirijk materiaal is dat deel van het profiel aangeduid dat meer dan 8 % lutum bevat. Mineraal materiaal met minder dan 8 % lutum is aangegeven als kleiarm zand. Onder lutum worden de minerale delen kleiner dan 2 μ ') verstaan.

Voor het bepalen van de dikte van het kleirijke materiaal zijn op het betrokken perceel 93 boringen verricht. De plaatsen van de boringen zijn vastgelegd op een kaart, schaal 1 : 1 000, met daarbij in decimeters de begindiepte van de zandondergrond. De boringsdiepte wisselde, naar gelang de zanddiepte, van 50 tot 390 cm.

Behalve op de dikte is ook gelet op de aard van het kleirijke materiaal, in het bijzonder op de gehalten aan lutum en organische stof, die bij elke boring werden geschat.

Ter controle en eventuele correctie van de schattingen werden op een 7-tal plaatsen in totaal 14 monsters genomen van representatieve kleilagen. Deze monsters zijn door het Keramisch Instituut TNO te Rijswijk geanalyseerd. Verricht werd een volledige granulometrische analyse, terwijl, om de geschiktheid van de klei voor baksteen-fabricage te kunnen beoordelen, tevens het gehalte aan ijzeroxyde, kalk (CaO) en humus werd bepaald. De resultaten van dit grondonderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 3.

De indeling naar dikte en aard van de kleirijke laag heeft geleid tot het onderscheiden van 14 klassen, weergegeven op de "kleiïinventarisatiekaart" (bijlage 1).

Doordat in het onderzochte gebied de dikte van de kleirijke laag gelijk is aan de begindiepte van de zandondergrond, kon

) μ = micron = 0,001 mm

met genoemde kaart worden volstaan en was het niet nodig een zanddieptekaart te vervaardigen.

De informatie per boorpunt (in dm -maaiveld) geven de kaartgebruiker een inzicht omtrent de variaties die binnen een kaartvlak kunnen voorkomen, dus zowel wat zanddiepte als dikte van de kleilaag betreft.

Ten slotte is op dezelfde kaart door middel van signatuur nog aangegeven het gedeelte dat reeds eerder werd afgegraven of sterk verwerkt.

2 DE KLEIINVENTARISATIEKAART (bijl. 1), SCHAAAL 1 : 1 000

2.1 Algemeen

De bodem in de Ponsche Waard bestaat uit een, vooral in dikte sterk wisselende, laag rivierklei die rust op grof rivierzand. Het lutumgehalte van de laag varieert van 18 tot $\pm 35\%$ (zware zavel en lichte klei).

Plaatselijk komt op de overgang naar het zand een dunne laag (± 20 cm) lichte tot zeer lichte zavel voor (8 - 17 % lutum).

Zowel het gehele kleipakket als het onderliggende rivierzand bevat vrije koolzure kalk (CaCO_3). Het gedeelte dat reeds eerder is afgegraven of verwerkt bestaat uit klei afgewisseld met rivierzand. De zwaarte van de kleilaagjes of lagen is moeilijk te schatten; meestal is het lutumgehalte niet hoger dan 35 %. Het zand is overwegend grof.

2.2 De legenda van bijlage 1

Zoals reeds vermeld is de diepte van de zandondergrond aangegeven in een aantal klassen, nl.:

1 =	5 - 10	dm	-mv.
2 =	10 - 15	dm	-mv.
3 =	15 - 20	dm	-mv.
4 =	20 - 25	dm	-mv.
5 =	25 - 30	dm	-mv.
6 =	30 - 35	dm	-mv.
7 =	35 - 40	dm	-mv.

Naar de geschiktheid voor de baksteenindustrie zijn drie klassen onderscheiden:

- a = overwegend goed bruikbare klei
- b = overwegend weinig bruikbare klei
- c = overwegend goed bruikbare klei op minder bruikbare klei

2.3 Omschrijving van de klassen

Klasse_a1 : deze kaarteenheden komen over een zeer kleine oppervlakte voor (0,05 ha) aan de westgrens van het perceel. Het kleidek is kalkrijk, ± 90 cm dik en varieert in zwaarte van 23 tot 30 % lutum.

- Klasse_b1 : deze kaarteenheid komt voor in het reeds eerder afgegraven of verwerkte gedeelte (1,30 ha). De bovenlaag bestaat uit lichte klei en zware zavel afgewisseld met lagen of laagjes grof zand. De laag is daardoor sterk heterogeen van opbouw en niet of nauwelijks geschikt voor de steenfabricage.
- Klasse_a2 : de oppervlakte van deze kaarteenheid is eveneens gering (0,14 ha). Het kleidek is kalkrijk en varieert in zwaarte van 22 tot 32 % lutum. De dikte van de kleilaag varieert van 110 tot 140 cm.
- Klasse_b2 : deze kaarteenheid komt eveneens voor in het reeds eerder afgegraven of verwerkte gedeelte. Het materiaal boven de zandondergrond, dat in dikte varieert van 110 - 130 cm, is sterk heterogeen evenals bij kaarteenheid a1 en is voor de steenfabricage ook weinig geschikt (oppervl. 0,57 ha).
- Klasse_a3 : de gronden van deze kaarteenheid komen voor in de zuidwest-hoek van het perceel over een oppervlakte van 0,27 ha. Het kleidek is kalkrijk en varieert in zwaarte van 20 - 30 % lutum met op enkele plaatsen iets lichter materiaal (\pm 17 % lutum). De diepte van de zandondergrond varieert van 150 - 190 cm.
- Klasse_b3 : deze kaarteenheid beslaat een vrij grote oppervlakte (1,13 ha) van het reeds eerder verwerkte of afgegraven gedeelte. De heterogene laag boven het zand bestaat eveneens uit zware zavel en lichte klei, afgewisseld met lagen grof zand. Hoewel de kleilagen hier meestal dikker zijn dan de zandlagen, is het materiaal als geheel weinig geschikt voor steenfabricage.
- Klasse_a4 : deze kaarteenheid met een oppervlakte van 0,64 ha komt voor in het noorden van het perceel. Het gehele kleidek is kalkrijk en varieert in zwaarte van 22 - 33 % lutum. De diepte van de zandondergrond varieert van 200 - 250 cm.
- Klasse_b4 : deze kaarteenheid omvat slechts een zeer kleine oppervlakte (0,17 ha) in de zuidoost-hoek van het perceel. Evenals bij kaarteenheid b3 zijn de kleilagen dikker dan de zandlagen vooral in de bovenste

100 cm van het profiel. Toch is ook dit materiaal, evenals het eronder liggende, weinig bruikbaar voor steenfabricage.

Klasse_a5 : de oppervlakte van deze kaarteenheden is 1,31 ha. Ze komt voor in het midden en in het noordelijk gedeelte van het perceel. De klei is kalkrijk en varieert in zwaarte van 20 - 33 % lutum. De diepte van de zandondergrond varieert van 260 - 390 cm, met op een enkel punt een zanddiepte minder dan 260 cm.

Klasse_c5 : De bruikbare kleilaag van deze kaarteenheden is \pm 200 cm dik. Het eronder liggend materiaal is vanwege een wat hoger organisch stofgehalte minder geschikt; de dikte van deze laag is 50 à 100 cm. De zandondergrond varieert in diepte van 260 - 290 cm. De oppervlakte van deze kaarteenheden is 0,43 ha.

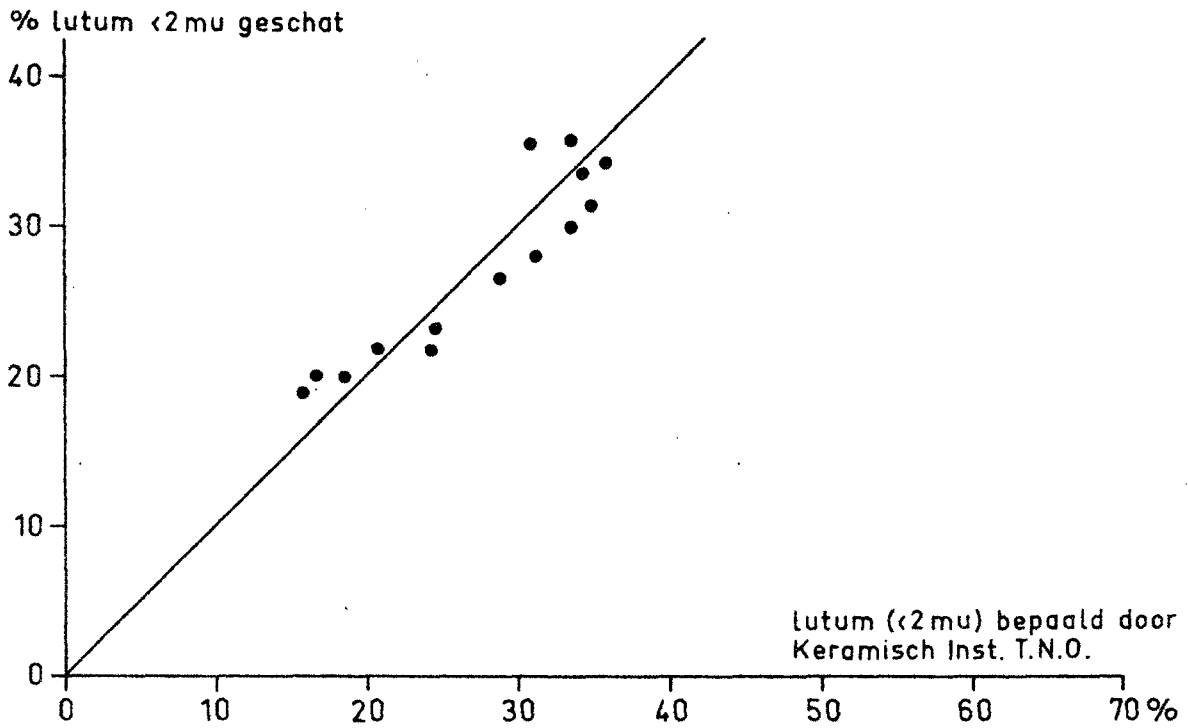
Klasse_a6 : deze omvat een oppervlakte van 0,34 ha aan de westzijde van het perceel. Het kleipakket is kalkrijk, varieert in lutumgehalte van 22 - 34 % en is zeer geschikt voor de baksteenindustrie. De zandondergrond varieert in diepte van 300 - 320 cm.

Klasse_c6 : deze kaarteenheden, die voorkomen in het lager gelegen oostelijk gedeelte van het perceel met een oppervlakte van 0,25 ha, heeft een bruikbaar kleipakket van \pm 200 cm. Onder deze laag komt echter, evenals bij kaarteenheden c5, klei voor die door een hoger gehalte aan organische stof minder geschikt is voor baksteenfabricage. Deze laag is hier 100 à 150 cm dik. De zandondergrond varieert in diepte van 300 - 320 cm.

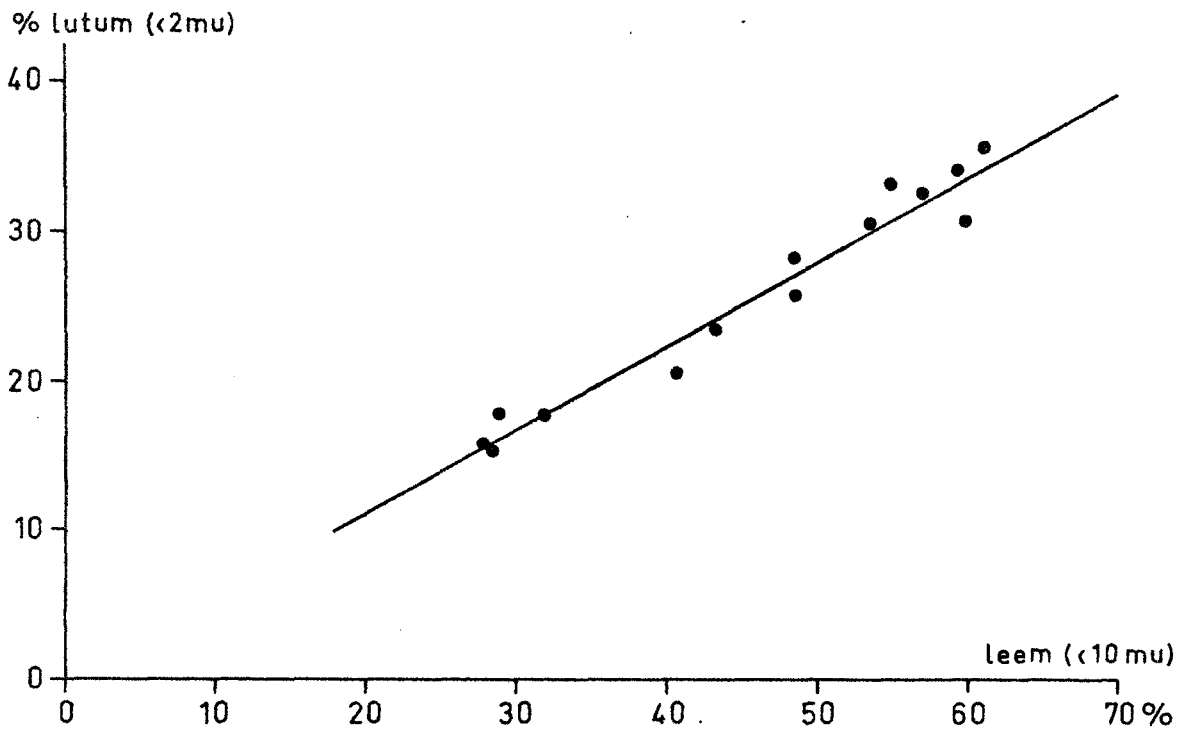
Klasse_c7 : deze kaarteenheden, die met een oppervlakte van 0,15 ha voorkomt in de zuidoost-hoek van het perceel, is voor wat de aard van het kleipakket betreft, hetzelfde als c6. De diepte van de zandondergrond varieert van 360-390 cm.

Klasse_b7 : deze in de zuidoost-hoek voorkomende kaarteenheden heeft een oppervlakte van 0,14 ha. Het is een hoger gelegen deel van het perceel, ontstaan door ophoging, met als gevolg dat de bovenste laag van \pm 150 cm dikte heterogeen van opbouw is. Deze bestaat uit kleilagen

afgewisseld met grof zand en is derhalve als geheel weinig geschikt voor baksteenfabricage. De eronder liggende laag van ± 150 cm dikte is echter niet vermengd en bestaat uit lichte klei met een lutumgehalte van 26 - 34 %. Op ± 300 cm diepte komt evenals bij de hiervoor genoemde kaarteenheden (c5, c6 en c7), klei voor met een hoger gehalte aan organische stof, welke minder geschikt is voor baksteenfabricage. De zanddiepte varieert van 360 - 380 cm.



afb.2 Het verband tussen het geschatte percentage lutum en het bepaalde lutumgehalte door het Keramisch Instituut T.N.O.



afb.3 Het verband tussen lutum- en leemgehalte; beiden bepaald door het Keramisch Instituut T.N.O.

3 HET GRONDMONSTERONDERZOEK

3.1 Controle op de schatting van het lutumgehalte

Uit ervaring is bekend dat verschillen in lutumgehalte voldoende nauwkeurig geschat kunnen worden, mits er geen grote verschillen in vochtgehalten tussen de geschatte gronden bestaat. Daar er tijdens het onderzoek zeer lage grondwaterstanden voorkwamen en aan de bovengrond nog praktisch geen vocht was onttrokken, was er weinig verschil tussen het vochtgehalte van de bovengrond en de ondergrond. Derhalve is een vergelijking tussen het geschatte en het geanalyseerde lutumgehalte voor boven- en ondergrond niet afzonderlijk gedaan.

Op afb. 2 is het geschatte lutumgehalte van de monsters uitgezet tegen het lutumgehalte volgens de analyses van het Keramisch Instituut TNO te Rijswijk. Hieruit blijkt de betrouwbaarheid van de verrichte schattingen in het veld.

3.2 Omrekening van lutumgehalte in leemgehalte

De schattingen van de zwaarte van klei geschiedt, op grond van de beschikbare ervaring, naar het lutumgehalte. Bij de beoordeling van de geschiktheid van de klei voor baksteenfabricage wordt echter uitgegaan van het percentage "leem" (materiaal < 10 μ).

Volgens afb. 3 bestaat er echter tussen beide waarden een nauwe correlatie. Met behulp hiervan zijn, bij het bepalen van de hoeveelheid bruikbare klei voor baksteenfabricage, alle geschatte lutumpercentages omgerekend in leempercentages.

3.3 Het berekenen van de aanwezige bruikbare klei per kaarteenheden

De overgang van de kleirijke laag naar het zand is overwegend vrij scherp, zodat dit geen moeilijkheden opleverde bij het vaststellen van de dikte van de klei.

Op een aantal plaatsen werd echter boven de zandondergrond humeuze blauwe klei aangetroffen (kaarteenheden c5, c6, c7 en b7). Deze humeuze overgangslaag, welke naar onze mening iets minder bruikbaar is voor de baksteenfabricage, is afzonderlijk berekend (zie tabel).

Monster no:	diepte bemonsterde laag	Hu- mus	Korrelgrootte in micron (1 μ = 0,001 mm)								IJzer- oxyde	Kalk (CaO) uit oer- bonaat	
			<2	2-10	totaal <10	10-20	20-45	45-60	60-200	200-300			>300
FW1,1	5-20	4,6	20,7	19,5	40,2	10,7	15,3	14,7	18,-	0,4	0,7	4,-	5,9
FW1,2	40-80	1,7	30,6	22,6	53,2	15,5	17,7	9,8	3,4	0,1	0,3	4,4	6,2
FW1,3	100-150	1,1	35,7	25,5	61,2	14,3	12,4	9,8	2,0	0,1	0,2	4,7	6,5
FW1,4	200-250	1,3	34,8	24,5	59,3	15,3	14,8	7,4	2,6	0,2	0,4	4,7	6,9
FW2,0	130-160	1,3	34,9	24,4	59,3	16,4	14,9	4,7	2,8	0,4	1,5	5,2	5,0
FW3,0	250-320	2,0	30,6	29,4	60,-	15,6	14,9	7,0	2,3	0,1	0,1	4,8	7,7
FW4,1	5-50	4,9	25,2	23,-	10,8	10,8	12,5	5,7	21,4	0,7	0,7	4,5	7,-
FW4,2	100-150	4,9	18,8	14,-	32,8	10,9	16,1	22,4	14,-	2,1	1,7	3,5	9,1
FW5,1	5-30	4,9	24,0	19,5	43,5	9,1	11,4	19,1	15,9	0,4	0,6	4,4	4,6
FW5,2	50-120	1,2	28,6	19,6	48,2	12,3	17,-	16,8	5,5	0,1	0,1	4,3	7,2
FW5,9	140-200	1,1	33,5	21,8	55,3	14,8	15,6	10,6	3,0	0,2	0,5	4,7	6,3
FW5,4	200-270	1,5	33,4	24,-	57,4	9,1	12,7	16,9	2,7	0,4	1,4	4,2	7,2
FW6,0	110-150	0,8	17,3	12,6	29,9	10,9	25,2	15,1	18,7	0,1	0,1	3,3	8,2
FW7,0	0-50	3,1	16,-	12,2	28,2	7,8	8,9	13,-	33,6	5,1	3,4	3,3	6,2

Afb. 4 Analysecijfers (plaats van de grondmonsters, zie bijlage 1)

De gronden die voorkomen in de kaarteenheden b1, b2, b3 en b4 zijn, zoals reeds eerder beschreven, sterk heterogeen van opbouw en derhalve weinig geschikt voor de baksteenfabricage. Van deze kaarteenheden met een totale oppervlakte van 3,17 ha, zijn dan ook geen hoeveelheden berekend.

Kaarteenheden b7, met nog bruikbare klei tussen de heterogene bovenlaag en de humeuze blauwe klei, is wel in de berekening opgenomen. De aanwezige hoeveelheden bruikbare klei zijn berekend uit de gemiddelde gegevens van de boringen (lutumgehalte en dikte) en de oppervlakte per kaarteenheden. De berekende hoeveelheden bruikbare klei voor baksteenfabricage per kaarteenheden zijn:

<u>Kaarteenheden</u>	hoeveelheid in m ³	hoeveelheden in m ³ met inbegrip van de blauwe klei (alleen bij c5, c6, c7 en b7)
a1	450	
a2	1750	
a3	4590	
a4	14080	
a5	36680	
c5	9675	11610
a6	10540	
c6	5625	8125
c7	3150	5180
b7	2100	3080
	totaal 88640 m ³	

Met de blauwe klei uit de ondergrond is de totale hoeveelheid 96085 m³. De berekende hoeveelheid bruikbare klei heeft overwegend 40 - 60 % leem (< 10 mu). Kleilagen met minder dan 40 % of meer dan 60 % leem komen zeer weinig voor en zijn dan meestal zeer dun (20 - 30 cm dik).

3.4 De analyseresultaten

In afb. 4 zijn de resultaten van het grondmonsteronderzoek weergegeven. De lutum- en leemcijfers zijn hiervoor reeds besproken. Aan de granulometrische verdeling van overige fracties valt waar te nemen dat in de monsters van de bovenlaag de fractie 60 - 200 sterk is vertegenwoordigd (nr. 1,1, 4,1, 5,1 en 7,0).

Het humusgehalte van de kleibovenlaag varieert van 3,1 tot 4,9. Het humusgehalte van de blauwe klei onderin het profiel is overwegend meer dan 1,5 %. De ijzer/kalk-verhouding, die bepalend is voor de bakkleur van de stenen, is in het merendeel van de beschikbare klei van dien aard dat daarvan geen gele stenen gebakken kunnen worden; op plaatsen waar monster nr. 4 en monster nr. 6 genomen zijn, komt tussen 100 en 150 cm diepte (zie afb. 4, nr. 4.2 en 6,0) een laag klei voor met een ijzer/kalk-verhouding die, na enige bijmenging van kalk, gunstig is voor het bakken van gele stenen. De plaatsen, waar deze en de overige grondmonsters genomen zijn, staan aangegeven op bijlage 1.