

(047.1)
459 II

631.471 : 631.411.3 (-.712.1)

STICHTING VOOR
BODEMKARTERING
WAGENINGEN
BIBLIOTHEEK

Stichting voor Bodemkartering
WAGENINGEN

Directeur Dr.Ir. F.W.G. Pijls

Repport no. 461.

RAPPORT OVER DE KLEI-INVENTARISATIE VAN ENKELE DELEN
VAN DE GEMEENTE DANTUMADEEL

door: Ir. J. Zandbergen.

juli 1957.



JSW 198740-02

INHOUD

VOORWOORD

I Inleiding

II De bodemgesteldheid

III Klei-inventarisatie

IV De klei als grondstof voor de grof-keramische industrie

V Conclusies

= = = = =

VOORWOORD

In opdracht van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Dantumadeel werd een globale klei-inventarisatie uitgevoerd in enkele delen van de gemeente Dantumadeel ten behoeve van een eventuele vestiging van een draineerbuizen- of steenfabriek.

De veldwerkzaamheden werden in juni 1957 verricht door de karteerders, J.A. v.d. Hurk en P. Harbers, onder leiding van Ir. J. Cnossen en Ir. J. Zandbergen. Door laatstgenoemde werd eveneens het rapport samengesteld.

DE DIRECTEUR VAN DE
STICHTING VOOR BODEMKARTERING

(Dr.Ir. F.W.G. Pijls)

HET HOOFD VAN DE AFDELING OPDRACHTEN
VAN DE STICHTING VOOR BODEMKARTERING,

(Ir. J. Zandbergen).

I. INLEIDING

De globale klei-inventarisatie werd uitgevoerd in twee delen van de gemeente Dantumadeel, namelijk in een gebied ter grootte van ca. 65 ha, gelegen zuidwestelijk van Birdaard aan de Dokkumer Ee, en in een gebied ter grootte van ca. 380 ha, gelegen zuidoostelijk van Dokkum aan het Dokkumerdiep .

In het complex gronden in het westelijk deel van de gemeente werden 15 boringen, in het complex in het oostelijk deel 80 boringen verricht, resp. in 2 en 8 ongeveer Noord-Zuid verlopende raaien. De afstand tussen de boringen in de raai bedroeg 100 m, de afstand tussen de raaien ongeveer 500 m.

De boringen werden uitgevoerd tot op de pleistocene zandondergrond, met dien verstande, dat niet dieper werd geboord dan tot 3 m beneden maaiveld.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in de vorm van 10 profieldoorsneden (bijlage 1, 2 en 3). De ligging van de raaien is eveneens aangegeven op bijlage 1.

II. DE BODEMGESTELDHEID

De onderzochte gebieden liggen beide in het overgangsgebied van de pleistocene zandgronden naar de holocene zeekleigronden.

In dit vrij vlakke overgangsgebied, waar de hoogteligging van het maaiveld in Noordelijke richting geleidelijk toeneemt, treft men in principe de volgende opeenvolging van bodemlagen aan (van boven naar beneden): zeeklei, veen, zand.

Het kleidek, dat in dikte varieert van 1.00 m tot 2.80 m, bestaat uit twee kleisoorten: knipklei en kwelder(wal)klei.

Een gedeelte van de kwelderklei is humeus tot venig. Deze humeuze kwelderklei is in de doorsneden aangegeven met "humeuze klei", evenals in het vervolg van dit rapport. Met "kwelderklei" wordt zowel in de doorsneden als in de tekst steeds uitsluitend de niet humeuze kwelderklei aangeduid.

De knipklei bevat 40-50% gronddelen kleiner dan 2 mu, heeft een slechte structuur en is dikwijls ijzerhoudend. De kwelderklei bevat 20-45% gronddelen kleiner dan 2 mu, heeft een veel betere structuur en is in het algemeen kalkhoudend. Zowel kwelderklei als knipklei zijn fijnzandig.

In het gebied zuidwestelijk van Birdaard ligt een 50 tot 70 cm dik knipkleidek op een laag kwelderklei van maximaal 50 cm, of waar deze laatste ontbreekt, op veen of zand. Ten zuidoosten van Dokkum is een strook van gemiddeld 500 m breedte (in het uiterste oosten van 1000 m) langs het Dokkumerdiep geen knipkleidek aanwezig. In deze strook bereikt het kwelderkleidek dikten van 80-200 cm. Buiten genoemde strook ligt een knipkleidek van 50-80 cm op een pakket kwelderklei van variërende dikte (0 tot maximaal 80 cm).

De veenlaag onder het kleidek loopt in het grootste deel van de beide gebieden in dikte uiteen van 50-80 cm; langs het Dokkumerdiep is het veenpakket dunner en soms afwezig. In de veenlaag, die uit zegge- en mosveen bestaat, komen dikwijls dunne kleilaagjes voor.

De pleistocene zandondergrond helt in noordelijke richting, van 1.50 - 2,00 m in het zuiden tot meer dan 3 meter beneden maaiveld in het noorden, en bestaat uit fijn zand (gemiddelde korrelgrootte tussen 105 en 210 mu). In het zand heeft profielontwikkeling plaats gehad, hetgeen blijkt uit een humusophoping in de bovenste zandlagen en op sommige plaatsen ook uit de aanwezigheid van uit- en inspoelingslagen.

III. KLEI-INVENTARISATIE

Kwelderklei

De grootste hoeveelheden komen voor in het uiterste oosten van de gemeente aan het Dokkumerdiep. In dit gebied, ter grootte van 150 ha (\pm 1000 m Z-N en \pm 1500 m W-O), ligt een pakket kwelderklei aan de oppervlakte, ter dikte van ruim een meter (raaien I en J). Aan de westzijde van dit gebied, eveneens aan het Dokkumerdiep, ligt een complex ter grootte van 125 ha (\pm 500 m Z-N en \pm 2500 m W-O), met een laag kwelderklei aan de oppervlakte, die ook hier een dikte heeft van ruim een meter (raaien E,F,G,H).

Langs het Dokkumerdiep ligt dus een aaneengesloten gebied van 275 ha, waar volgens het globaal uitgevoerde onderzoek minstens een laag van één meter kwelderklei zonder knipkleidek aanwezig is.

Ten oosten van bovengenoemd complex worden de hoeveelheden aanwezige kwelderklei steeds kleiner en is de kwelderklei slechts plaatselijk afzonderlijk te verwijderen. Tezamen met de knipklei komt hier een kleidek voor van gemiddeld meer dan één meter.

Ten zuidwesten van Birdaard is de hoeveelheid kwelderklei eveneens vrij klein (een laag van maximaal 50 cm onder een knipkleidek).

Knipklei

In het gebied zuidoostelijk van Dokkum komt over een oppervlakte van ongeveer 100 ha een knipkleidek voor van 50-80 cm (gemiddeld \pm 60 cm). Zuidwestelijk van Birdaard is een knipkleidek aanwezig van 50-70 cm over een oppervlakte van \pm 65 ha.

IV. DE KLEI ALS GRONDSTOF VOOR DE GROF-KERAMISCHE INDUSTRIE

De korrelgrootteverdelingen zowel van de knipklei als van de kwelderklei wettigen de verwachting, dat deze kleiën met succes als grondstof gebruikt kunnen worden door de kleiverwerkende industrie. De humeuze klei moet als ongeschikt worden beschouwd.

Afgezien van de factoren, die buiten de korrelgrootteverdeling van betekenis zijn voor de bruikbaarheid van de klei voor de verwerking, valt te verwachten, dat de klei als grondstof kan dienen voor de fabricage van dakpannen, draineerbuizen, geperforeerde en volle stenen. Een deel van de kwelderklei zal mogelijk te licht zijn voor de vervaardiging van draineerbuizen en pannen.

In hoeverre de geschiktheid van de klei wordt beperkt door andere factoren, zoals de mineralogische samenstelling van de klei en de calcium-ijzerverhouding, en mogelijk ook nog door gedetailleerde gegevens betreffende de korrelgrootteverdeling, zal uit de analyses van monsters, te onderzoeken door het Keramisch Instituut, moeten blijken. Met name kan b.v. de calcium-ijzerverhouding van kalkrijke kwelderklei te hoog liggen. Door vermenging met knipklei zou dan wellicht toch nog een goede calcium-ijzerverhouding zijn te bereiken.

Uit de analyses zal ook kunnen worden afgeleid voor welke fabricage de klei het meest geschikt is.

De monsters zullen moeten worden genomen op plaatsen, die representatief zijn te achten voor over grote oppervlakten voorkomende kleilagen met bepaalde eigenschappen. Met een tiental monsters is op deze wijze al een vrij goede indruk te verkrijgen.

V. CONCLUSIES

Uit het onderzoek is gebleken, dat in het oostelijk deel van de gemeente over een oppervlakte van meer dan 300 ha een pakket klei (knipklei en kwelderklei) aanwezig is van minstens één meter dikte. Aangezien oostelijk van de gemeente Dantumadeel eveneens deze kleidikten zijn te verwachten, waarschijnlijk over nog grotere oppervlakten, behoeft de hoeveelheid klei geen belemmering te zijn voor de vestiging van een kleiverwerkende industrie.

Ten zuidwesten van Birdaard is de hoeveelheid klei in het onderzochte gebied en vermoedelijk ook in de aangrenzende gebieden ten zuiden van de Dokkumer Ee te gering om vestiging van een grof-keramische industrie verantwoord te doen zijn.

De dikte van het kleipakket in het gebied ten zuidoosten van Dokkum, dat kan worden afgegraven (minstens 80 cm), maakt ook, in het bijzonder bij de fabricage van meer hoogwaardige producten als b.v. draineerbuizen en pannen, een verantwoorde exploitatie mogelijk.

Ten aanzien van de geschiktheid van de klei als grondstof voor de grof-keramische industrie zal nader onderzoek naar de aard en de korrelgrootteverdeling van de klei noodzakelijk zijn. Dit onderzoek zal voor een groot deel moeten bestaan uit de bestudering van de analyses van monsters der diverse kleilagen.

Wat de korrelgrootteverdeling betreft, mag op basis van het uitgevoerde globale onderzoek de verwachting worden uitgesproken, dat de knipklei en verreweg het grootste deel van de kwelderklei geschikt zijn voor de fabricage van dakpannen, draineerbuizen, geperforeerde en volle stenen.

Het verdient derhalve alleszins aanbeveling het onderzoek naar de mogelijkheden voor de vestiging van een kleiverwerkende industrie voort te zetten.

.....

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.

(ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK)

TNO

Tel. no. 512 (R 1950)
Postadres 47122

GOUDA, 15 oktober 1957.
Postbus 70, Lange Tiendweg 70

Ont. no. : 2017
Typ. : V/LM
Uw schr. : 25 sept.
Uw ref. : 5071/57/JZ/TS
Bijl. :
Rapp. no. : 57.179
Ond. : onderzoek klei

Stichting voor Bodemkartering, t.a.v. Ir. J. Zandbergen, Eovenweg 7, <u>BENNEKOM</u>	
Soort	Ag. No. 43/12/57
dd.	16/10
class.	

Stichting voor Bodemkartering,
t.a.v. Ir. J. Zandbergen,

Eovenweg 7,

BENNEKOM

Ingesloten doen wij U ons analyserapport no. 57.179 toekomen met de gegevens van de door U gezonden acht kleimonsters, geadviseerd in Uw bovenaangehaalde brief.

Wat een globale beoordeling van de geschiktheid van deze monsters voor de fabricage van keramische produkten betreft, delen wij U het volgende mede.

1° Beoordeling voor straatsteen

In het algemeen kan men zeggen, dat de kleimonsters te "vet" zijn voor de fabricage van straatsteen, een te hoog gehalte < 10% en voorts zijn de kalkgehalten te laag. De humuscijfers zijn aan de hoge kant; men gaat liever niet hoger dan 1 1/2%.

Het is niet aan te bevelen deze klei puur te gebruiken voor straatsteenfabricage. Wanneer magerder en meer kalkhoudende kleisoorten ter beschikking staan, zal een mengsel van deze en de onderzochte kleisoorten zeker wel mogelijkheden bieden.

2° Beoordeling voor metselsteen

Op grond van de chemische analyses is te verwachten, dat de bakkleur rood zal zijn, wel met een gradueel verschil, bijvoorbeeld de monsters 3 en 4 zullen lichterrood zijn dan bijvoorbeeld de monsters 7 en 8 en deze laatste weer wat donkerder dan de monsters 1 en 6.

Over het algemeen genomen zijn de kleisoorten ook weer te "vet", wanneer wij bijvoorbeeld denken aan de fabricage van metselsteen met een vormbakpers. Droogmoeilijkheden (vrij grote droogkrimp) zijn te verwachten. Ook hier is mengen met een meer schrale klei gewenst.

Dit rapport mag slechts woordelijk en in zijn geheel worden gepubliceerd; voor reclame alleen na schriftelijke toestemming.

Aanvragen om advies worden alleen behandeld op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkheid terzake van de inhoud van het te geven of gegeven advies

Verneemte geen correspondentie te richten aan personen, doch uitsluitend aan het Keramisch Instituut T.N.O.

3° Beoordeling voor holle steen


Dit soort stenen wordt op een strengpers gemaakt en hiervoor is het gewenst, dat men met iets "vettere" klei werkt dan bijvoorbeeld bij metselstenen (vormbakprocédé). Voor holle-steenfabricage bieden deze kleimonsters zekere mogelijkheden. De monsters 2 en 6 lijken ons aan de lagere kant; de monsters 7, 8, 3, 4 en 5 zullen enige verschraling kunnen hebben, zie bijvoorbeeld monster 1.

4° Beoordeling voor dakpannen

Wat voor dakpanfabricage leveren de kleimonsters een mogelijkheid; wanneer de kleien zodanig worden afgegraven, dat een mengsel van gelijke delen kon worden verkregen, dan zou dit mengsel wel geschikt geacht mogen worden. Individueel zouden bijvoorbeeld monsters 2 en 6 aan de lagere kant zijn en 7 en 8 aan de "vette" kant. De bakleur zal op grond van de chemische analyse, zoals reeds gezegd, reed zijn. Het humusgehalte van monsters 3, 4 en 6 is aan de hoge kant.

Wij hopen dat deze globale oriëntatie van dienst te zijn geweest.

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.
Voor de directeur,



P.B.C. Vermeulen

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.

(ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK)



Telefoon 3156 (K 1820)
Postrekening 47138

GOUDA, 12 oktober 1957.
Postbus 70, Lange Tiendeweg 70

RAPPORT No. 57.179

ONDERZOEK VAN
aacht kleimonsters

Stichting voor Bodemkartering,

Bovenweg 7,

B E N N E K O M.

Granulaire Analyse

Korrelgrootte in microns

(1 μ = 0,001 mm)

Grofzand (gr. dan 300 μ)

„ (200-300 μ)

Fijnzand (60-200 μ)

„ (45-60 μ)

Stuifzand (25-45 μ)

Sloef (10-25 μ)

Leem (kleiner dan 10 μ)

Lutum < 2 μ

	1 _o	2 _o	3 _o	4 _o	5 _o	6 _o
Grofzand (gr. dan 300 μ)	0,2 %	1,0 %	0,8 %	0,5 %	1,0 %	1,7 %
„ (200-300 μ)	%	%	%	%	%	%
Fijnzand (60-200 μ)	13,2 %	11,2 %	3,6 %	4,2 %	2,7 %	22,0 %
„ (45-60 μ)	13,5 %	21,8 %	10,0 %	14,1 %	10,1 %	15,2 %
Stuifzand (25-45 μ)	11,7 %	18,5 %	14,6 %	12,2 %	18,4 %	9,6 %
Sloef (10-25 μ)	13,0 %	11,6 %	17,6 %	16,0 %	17,9 %	12,7 %
Leem (kleiner dan 10 μ)	15,6 %	8,6 %	18,7 %	18,3 %	14,6 %	14,6 %
Lutum < 2 μ	32,8 %	27,3 %	34,7 %	34,7 %	35,4 %	24,2 %

Chemische Analyse

Gloeiverlies

Kiezelduur

Aluminium-oxyde

Ijzer-oxyde

Kalk (CaO) uit carbonaat

Totaal kalk (circa)

Magnesium-oxyde

Rest (in hoofdz. alkaliën)

Som smeltstoffen

Ijzer-oxyde

Kalk

Gloeiverlies	%	%	%	%	%	%
Kiezelduur	%	%	%	%	%	%
Aluminium-oxyde	%	%	%	%	%	%
Ijzer-oxyde	3,7 %	4,4 %	5,4 %	5,3 %	5,8 %	3,6 %
Kalk (CaO) uit carbonaat	0,3 %	0,3 %	4,1 %	3,4 %	0,3 %	0,2 %
Totaal kalk (circa)	1,1 %	1,1 %	4,9 %	4,2 %	1,1 %	1,0 %
Magnesium-oxyde	%	%	%	%	%	%
Rest (in hoofdz. alkaliën)	%	%	%	%	%	%
Som smeltstoffen	%	%	%	%	%	%
Ijzer-oxyde	3,37	4,00	1,10	1,26	5,27	3,60
Kalk						

Andere bepalingen

Segerkegelsmelpunt

Humus

Segerkegelsmelpunt						
Humus	1,9%	1,0%	2,0%	2,3%	1,2%	2,6%

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.
DE DIRECTEUR.

Dit rapport mag slechts woordelijk en in zijn geheel worden gepubliceerd; voor reclame alleen na schriftelijke toestemming.
Aanvragen om advies worden alleen behandeld op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkstelling terzake van de inhoud van het te geven of gegeven advies.
Verzoeken geen correspondentie te richten aan personen, doch uitsluitend aan het Keramisch Instituut T.N.O.

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.

(ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK)

TNO

Telefoon 3156 (K 1920)
Postrekening 47138

GOUDA,
Postbus 70, Lange Tiendeweg 79

RAPPORT No. 57.179

ONDERZOEK VAN

II.

Granulaire Analyse

Korrelgrootte in microns

(1 μ = 0,001 mm)

Grofzand (gr. dan 300 μ)

(200 - 300 μ)

Fijnzand (60 - 200 μ)

" (45 - 60 μ)

Stuifzand (25 - 45 μ)

Sloef (10 - 25 μ)

Leem (kleiner dan 10 μ)

Lutum < 2 μ

	7o	8o				
Grofzand (gr. dan 300 μ)	0,2 %	0,4 %	%	%	%	%
(200 - 300 μ)	%	%	%	%	%	%
Fijnzand (60 - 200 μ)	1,7 %	1,3 %	%	%	%	%
" (45 - 60 μ)	6,1 %	8,1 %	%	%	%	%
Stuifzand (25 - 45 μ)	11,8 %	9,6 %	%	%	%	%
Sloef (10 - 25 μ)	15,8 %	18,6 %	%	%	%	%
Leem (kleiner dan 10 μ)	19,4 %	18,9 %	%	%	%	%
Lutum < 2 μ	45,0 %	43,1 %	%	%	%	%

Chemische Analyse

Gloeiverlies

Kiezelsuur

Aluminium-oxyde

Ijzer-oxyde

Kalk (CaO) uit carbonaat

Totaal kalk (circa)

Magnesium-oxyde

Rest (in hoofdz. alkaliën)

Som smeltstoffen

Ijzer-oxyde

Kalk

Gloeiverlies	%	%	%	%	%	%
Kiezelsuur	%	%	%	%	%	%
Aluminium-oxyde	%	%	%	%	%	%
Ijzer-oxyde	6,5 %	6,0 %	%	%	%	%
Kalk (CaO) uit carbonaat	0,2 %	0,2 %	%	%	%	%
Totaal kalk (circa)	1,0 %	1,0 %	%	%	%	%
Magnesium-oxyde	%	%	%	%	%	%
Rest (in hoofdz. alkaliën)	%	%	%	%	%	%
Som smeltstoffen	%	%	%	%	%	%
Ijzer-oxyde	6,50	6,00				
Kalk						

Andere bepalingen

Segerkéglsmeltpunt

Humus

Segerkéglsmeltpunt						
Humus	1,2%	1,7%				

KERAMISCH INSTITUUT T.N.O.
voor DE DIRECTEUR,

P. J. C. Vermeulen.

Dit rapport mag slechts woordelijk en in zijn geheel worden gepubliceerd; voor reclame alleen na schriftelijke toestemming.

Aanvragen om advies worden alleen behandeld op voorwaarde, dat de aanvrager afstand doet van ieder recht op aansprakelijkheid terzake van de inhoud van het te geven of gegeven advies.

Versaak geen correspondentie te richten aan personen, doch uitsluitend aan het Keramisch Instituut T.N.O.

TOELICHTING BIJ DE BEOORDELING VAN DE KLEIMONSTERS,
AFKOMSTIG UIT HET GEBIED TEN ZUIDOOSTEN VAN DOKKUM,
VOOR DE FABRICAGE VAN KERAMISCHE PRODUCTEN.

Door het Keramisch Instituut T.N.O. te Gouda zijn uit het gebied ten zuidoosten van Dokkum 8 kleimonsters geanalyseerd.

Het advies en de analyses van het Keramisch Instituut zijn vermeld in bijgaand analyserapport no. 57.179.

In bovengenoemd advies wordt een beoordeling voor dakpannen gegeven. Dit advies geldt eveneens voor de fabricage van draineerbuizen


In bijlage 1 van deze toelichting is een tabel opgenomen met de plaatsaanduiding en de geschiktheid van de kleimonsters (afgeleid uit het advies van het Keramisch Instituut).

De tabel in bijlage 2 geeft de geschiktheid voor de grofkeramische industrie per bij de inventarisaties onderscheiden kleisoort.

Uit het advies en de twee tabellen blijkt, dat in het bijzonder een mengsel van de niet in de uiterwaard liggende kwelderkleien geschikt worden geacht voor de fabricage van holle stenen, dakpannen en draineerbuizen.

Zoals reeds eerder is medegedeeld en zoals ook kan worden afgeleid uit het advies van het Keramisch Instituut, is, voordat tot vestiging van een keramische industrie wordt overgegaan, in het gebied ten zuidoosten van Dokkum een gedetailleerd onderzoek naar de hoeveelheid en de aard van de klei in een beperkt gebied noodzakelijk.

DE DIRECTEUR VAN DE STICHTING
VOOR BODEMKARTERING,
namens deze
Het Hoofd van de Afd. Opdrachten,


(Ir J. Zandbergen).

Bijlage 1

PLAATSAANDUIDING EN GESCHIKTHEID KLEIMONSTERS

Mon-ster Nr	Aan-duit-ting op de kaart	Plaats op de situatie kaart nr.	Diepte mon-ster-neming - m. v.	Kleisoort met geschat percentage lutum	Analyse < 2 mu	Straatsteen	Mettselsteen	Holle steen	dakpannen en draineerbuisen
1	M1	J 8-9	30 cm	Kwelderklei 30-45% <2 mu	32.8	ongeschikt ¹⁾	iets te vet	goed	goed
2	M2	J 3-4	30 cm	" 20-30% <2 mu	27.3	"	goed	goed	te mager
3	M3	J 1	30 cm	" 30-45% <2 mu (in de uiterwaard)	34.7	"	te vet	goed	goed ²⁾
4	M4	H 1	30 cm	Kwelderklei 30-45% <2 mu (in de uiterwaard)	34.7	"	te vet	goed	goed ²⁾
5	M5	H 4-5	50 cm	Kwelderklei 30-45% <2 mu	35.4	"	te vet	goed	goed
6	M6	F 5	30 cm	" 20-30% <2 mu	24.2	"	goed	iets te mager	te mager
7	M7	F 5	60 cm	" 30-45% <2 mu	45.0	"	te vet	iets te vet	goed
8	M8	E 7-8	30 cm	Knipklei 40-50% <2 mu	43.1	"	te vet	iets te vet	goed
					Menging 1 t/m 7	ongeschikt	te vet	goed	goed

1) te vet en/of te laag kalkgehalte en/of te hoog humusgehalte

2) iets te hoog humusgehalte

Bijlage 2.

GESCHIKTHEID VAN DE ONDERSCHIEDEN KLEISOORTEN VOOR DE GROF-KERAMISCHE
INDUSTRIE

kleisoort	metzelsteen	holle steen	dakpannen en draineerbuizen
<u>knipklei</u> 40-50 % < 2 mu	te vet	iets te vet tot te vet	goed tot iets te vet
<u>kwelderklei</u> 30-45 %	iets te vet tot te vet	goed tot iets te vet	goed
<u>kwelderklei</u> 20-30 %	goed	goed tot iets te mager	te mager
<u>kwelderklei</u> < 20 %	iets te ma- ger tot te mager	te mager	te mager