

Dienst Landbouwkundig Onderzoek
Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied
Agricultural Research Department
Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research

03 JUN 1999

Projectbureau Zeeweringen
T.a.v. de heer ing. P. Hengst
Postbus 114
4460 AC Goes

PROJECTBUREAU ZEEWERINGEN	ACTIE	INFO
PROJECTLEIDER		X
SECRETARESSE		
PROJECTSECRETARIS		X
MEDEWERKER FINANCIËN		
MEDEWERKER KWALITEIT		
TEAMLEIDER ONTWERP		
HOOFD UITVOERING		X
COÖRDINATOR / BESTEKSCRIJVER		
Piet		X
Leo v. Hese		X
Ron. v. Etten		X
ARCHIEF <i>P2DI-B-99240</i>		X
CIRCULATIE MAP		



sc-dlo

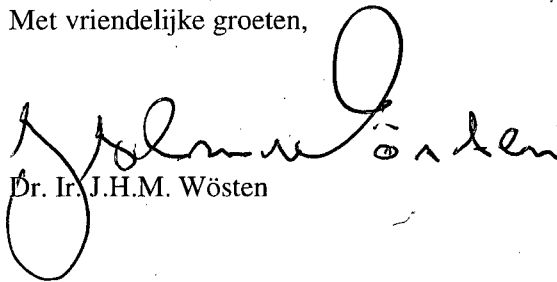
uw brief van/your letter of uw kenmerk/your reference ons kenmerk/our reference datum/date
 onderwerp/projectnr./subject door kiesnummer/direct line bijlagen/enclosures
 Onderzoek klei in depot 91859/WOS/WIL 01-06-1999
 0317-474287

Geachte heer Hengst,

Bijgaand ontvangt u de notitie met de resultaten van het onderzoek naar de fysische eigenschappen van klei in depot. Dit onderzoek vormt het eerste deel van de door SC-DLO in uw opdracht uit te voeren werkzaamheden in het kader van het project 'Proefvakken Saeftinghe'.

Mocht u naar aanleiding van deze notitie nog vragen of opmerkingen hebben, dan verzoek ik u contact met mij op te nemen.

Met vriendelijke groeten,


Dr. Ir. J.H.M. Wösten

Staring Centrum,
Instituut voor Onderzoek
van het Landelijk Gebied
(SC-DLO)

Droevendaalsesteeg 3
Postbus 125
6700 AC Wageningen
Tel.: 0317 - 47 42 00
Fax: 0317 - 42 48 12
E-mail: postkamer@sc.dlo.nl
BTW nr.: NL.0031.66.946.B29

Winand Staring
Centre for Integrated
Land, Soil and Water
Research (SC-DLO)

Droevendaalsesteeg 3
P.O. Box 125
NL-6700 AC Wageningen
The Netherlands
Tel.: 31 317 47 42 00
Fax: 31 317 42 48 12
E-mail: postmaster@sc.dlo.nl
VAT no.: NL.0031.66.946.B29

Cc: Dienst Weg- en Waterbouwkunde
T.a.v. de heer R.J.G. van Etten
Postbus 5044
2600 GA Delft



003596 1999 PZDT-B-99270 inv

Onderzoek klei in depot voor proefvakken Saefting

401 20

Resultaten van het onderzoek naar de fysische eigenschappen van
klei in depot



J.H.M. Wösten
DLO Staring Centrum, Wageningen, juni 1999

Achtergrond

In het kader van onderzoek naar mogelijke constructie-varianten voor in de toekomst te verbeteren dijkvakken, worden in de zomer van 1999 een tweetal proefvakken aangelegd waarvan de bekleding van het buitentalud geheel bestaat uit een kleipakket van voldoende dikte en kwaliteit. De proefvakken worden aangelegd op een dijk in Zeeuws-Vlaanderen langs de Westerschelde grenzend aan het buitendijks natuurgebied 'Het verdrinken land van Saeftinghe'. Het Projectbureau Zeeweringen heeft SC-DLO op 18 maart 1999 opdracht verstrekt voor de volgende twee werkzaamheden:

1. Onderzoek naar de fysische eigenschappen van de klei in depot.
2. Monitoring tijdens aanleg van de demonstratievakken en rapportage.

In deze notitie wordt verslag gedaan van de resultaten van het depotonderzoek. Het depot is een perceel grond op circa 2 km ten oosten van Sluis en direct ten westen van de Oosthavendijk. Voor de precieze locatie wordt verwezen naar de notitie van de heer van Etten van 16 april 1999. Volgens de boorbeschrijving is de klei een jonge afzetting, waardoor het kalkgehalte vermoedelijk hoog zal zijn. De klei is beschreven als homogeen met een hoog lutumgehalte. De bepaling van de fysische eigenschappen van de klei is door SC-DLO in het laboratorium uitgevoerd conform de methoden zoals vermeld in tabel 1.

Parameter	Eenheid	Proef/norm
Korrelverdeling (incl. < 63 µm)	% (m/m)	RAW 1995 proef 1, 2 en 6
Classificatie van de grond		NEN 5104
Attenbergse grenzen	% (m/m)	ETC5-N95.07 zonder droging en afzeving vooraf
Watergehalte	% (m/m)	NEN 5112 of NEN 5113
Organisch stofgehalte	% (m/m)	RAW proef 158 (wijziging november 1998)
Kalkgehalte (HCl massaverlies)	% (m/m)	RAW proef 159 (wijziging november 1998)
Zoutgehalte (NaCl)	Gram per liter bodemvocht	RAW proef 160 (wijziging november 1998)

Tabel 1. Methoden gehanteerd voor de bepaling van de fysische eigenschappen van de klei in depot.

Resultaten

Op 19 maart 1999 heeft de heer Polderdijk van de Provincie Zeeland op het perceel vijf monsters genomen die door SC-DLO zijn geanalyseerd. De resultaten zijn op 31 maart 1999 beschikbaar gekomen en staan vermeld in tabel 2.

nr.	< 2 µm	< 63 µm	< 2000 µm	klasse	vochtgeh. % m/m	kalkgeh. % m/m	vloeigr. % m/m	uitrolgr. % m/m	plasti- teit	org. stof % m/m	zoutgeh. g/l	diepte cm -mv
1	31	80,7	100	Ks3	44,4	24,3	56	22	34	4,27	0,535	0-150
2	38	80,0	100	Ks2	35,1	21,3	71	27	44	3,58	0,743	0-80
3	33	77,3	100	Ks3	34,7	21,7	65	26	39	3,40	0,865	0-100
4	41	87,1	100	Ks2	31,3	21,0	73	28	45	3,39	1,350	0-80
5	30	76,3	100	Ks3	31,0	20,9	66	25	41	3,15	0,841	0-80

Tabel 2. Fysische eigenschappen van de eerste 5 monsters van het kleiperceel.

Op 13 april 1999 is het perceel aanvullend bemonsterd volgens een regelmatig grid. De monsters zijn wederom door SC-DLO geanalyseerd en de resultaten die op 28 april 1999 beschikbaar zijn gekomen, staan vermeld in tabel 3.

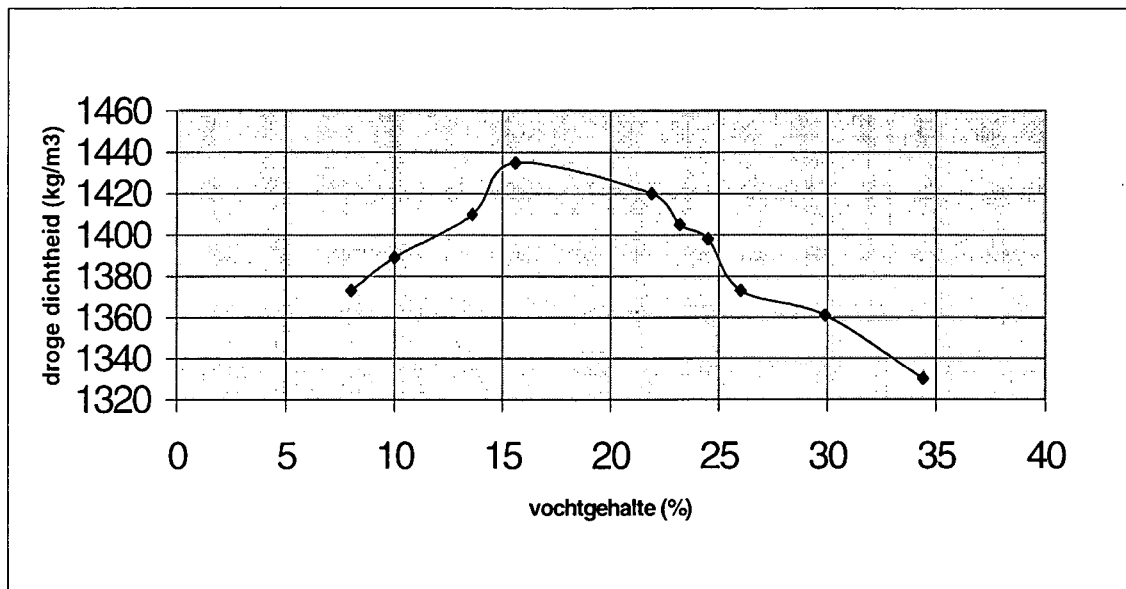
nr.	< 2	< 63	< 2000	klasse	vochtgeh.	kalkgeh.	vloeigr.	uitrolgr.	plasti-	org. stof	zoutgeh.	diepte
	µm	µm	µm		% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	citeit	% m/m	g/l	cm -mv
1a	38,2	78,3	100	Ks2	33,0	24,2	81	31	50	3,18	0,173	40-80
2b	32,2	70,0	100	Ks3	59,7	25,3	79	33	46	3,95	0,116	160-190
3a	40,1	76,9	100	Ks2	33,2	22,5	77	29	48	2,73	0,212	40-80
4a	36,7	75,9	100	Ks2	32,7	23,9	80	30	50	2,97	0,162	40-80
5b	27,3	57,0	100	Ks3	52,3	27,3	78	30	48	3,43	0,102	120-160
6a	35,3	75,0	100	Ks2	33,0	23,2	70	28	42	4,24	0,173	40-80
7a	43,0	79,2	100	Ks2	34,2	22,1	76	32	44	3,03	0,155	40-80
8a	36,4	75,2	100	Ks2	35,8	23,5	71	28	43	3,21	0,188	40-80
9a	37,9	78,8	100	Ks2	30,7	23,6	67	29	38	3,12	0,138	40-80
10a	42,7	80,1	100	Ks2	31,8	22,0	78	29	49	2,93	0,125	40-80
11a	36,0	76,2	100	Ks2	31,6	25,6	81	29	52	2,29	0,196	40-80
11b	32,1	68,2	100	Ks3	51,1	26,9	70	30	40	2,09	0,127	120-150
12a	20,2	75,4	100	Ks4	25,5	6,5	38	18	20	1,42	0,192	40-80
13a	42,1	79,2	100	Ks2	33,0	18,8	72	31	41	2,24	0,178	40-80
14a	40,5	77,7	100	Ks2	33,0	24,0	68	28	40	2,22	0,251	40-80
15a	39,0	75,5	100	Ks2	29,9	20,0	75	28	47	1,51	0,163	40-80
16a	41,3	78,8	100	Ks2	33,3	21,0	78	30	48	1,73	0,159	40-80
17a	40,4	78,7	100	Ks2	34,4	25,1	76	29	47	1,89	0,198	40-80
18a	39,7	76,2	100	Ks2	31,8	22,4	70	29	41	3,18	0,227	40-80
19a	40,6	79,8	100	Ks2	33,7	22,5	78	33	45	2,66	0,182	40-80
20b	31,5	73,0	100	Ks3	50,6	24,5	79	31	48	2,23	0,136	100-140
21a	35,3	73,0	100	Ks2	32,2	23,4	72	29	43	1,85	0,332	40-80
22a	40,9	78,0	100	Ks2	32,8	23,2	77	31	46	2,95	0,159	40-80
23a	32,6	63,1	100	Ks3	29,1	21,6	56	24	32	1,54	0,177	40-80
24a	41,4	77,3	100	Ks2	31,9	22,1	65	27	38	1,76	0,352	40-80

Tabel 3. Fysische eigenschappen van de aanvullende 24 monsters van het kleiperceel.

Aan een mengmonster van de 24 afzonderlijke monsters is de normale proctorproef uitgevoerd volgens de methode RAW 1995 proef 5.1. De resultaten hiervan staan in tabel 4 en in figuur 1.

Vochtgehalte (%)	34,4	29,9	26,0	24,5	23,2	21,9	15,6	13,6	10,0	8,0
Dichtheid (kg/ m ³)	1330	1361	1373	1398	1405	1420	1435	1410	1389	1373

Tabel 4. Resultaten van de proctorproef uitgevoerd aan het mengmonster.



Figuur 1. Relatie tussen het vochtgehalte en de droge dichtheid bepaald met de proctorproef.

Bespreking van de resultaten

- De resultaten voor de totaal 29 monsters zijn redelijk uniform met uitzondering van de resultaten voor de monsters 5b en 12a. De monsters 5b en 12a hebben een meer zandige respectievelijk meer siltige textuur dan de overige monsters. De reden hiervan is dat de submonsters voor de textuuranalyse waarschijnlijk afkomstig zijn van een diepte waarop het kleipakket overgaat op de zandondergrond.
- Aangezien de dikte van het kleipakket over het perceel aanzienlijk varieert, wordt aanbevolen tijdens de ontgraving er nauwkeurig op toe te zien dat uitsluitend klei en geen zand wordt ontgraven.
- Op grond van de proctorproef en de Attenbergse waarden wordt geconcludeerd dat het vochtgehalte van de klei dicht bij het grondwaterniveau met ongeveer 10% dient af te nemen voordat deze klei geschikt is voor verwerking.
- Ongerijpte klei afkomstig van beneden het grondwaterniveau is niet geschikt voor verwerking.
- De aard van de bovengrond (o.a. meer plastische structuur en hoger organisch stofgehalte) maakt dat de bovenste 20 cm van het kleiperceel minder geschikt wordt geacht voor verwerking in de proefvakken.
- De analysesresultaten voor de fysische eigenschappen van het kleiperceel vormen de basis op grond waarvan de heer van Etten in zijn notitie dd. 25 mei 1999 kan concluderen dat er een voldoende grote voorraad erosiebestendige klei beschikbaar is.