

28 JAN 2002

Aan
 Projectbureau Zeeweringen
 t.a.v. [redacted]
 Postbus 114
 4460 AC Goes

PROJECTBUREAU ZEEWERINGEN	ACTIE	INFO
PROJECTLEIDER		
SECRETARISSE		
PROJECTSECRETARIS		
MEDEWERKER FINANCIËN		
MEDEWERKER KWALITEIT		x
TEAMLEIDER ONTWERP		
HOOFD UITVOERING		
COÖRDINATOR / BESTEKSCRIVVER		
[redacted]		x
[redacted]		x
[redacted]		x
[redacted]		x
ARCHIEF P201-B-02 028		x
CIRCULATIE MAP		

Van
 [redacted]
 Datum
 25 januari 2002
 Onderwerp
 Toezending notitie beoordeling monsters Hellegatspolder

Doorkiesnummer
 [redacted]
 Bijlage(n)
 1

key ARCHIEF P201-B-02 028

Het bijgaande wordt u toegezonden

- conform afspraak
- met verwijzing naar
- met verzoek de behandeling over te nemen
- met verzoek om advies
- met verzoek om commentaar
- te uwer informatie
- conform verzoek
- gaarne reactie voor
- om te behouden
- gaarne retour voor
- met dank voor inzage
- conform verzoek retour

M. W. G.

Postbus 5044, 2600 GA Delft
 Van der Burghweg 1

Telefoon (015) 251 85 18
 Telefax (015) 251 85 55



006623 2002 PZDT-B-02028 ken

gepoToezending hotitie beoordeling analyserésultaten r

12
000

Faint, illegible text, possibly a header or title area.

Faint, illegible text, possibly a separator line or a specific section header.

12
000

Faint, illegible text at the bottom of the page.

NOTITIE

Aan: [REDACTED]

Cc: [REDACTED]

Van: [REDACTED]

Datum: 25-01-2002

Betreft: Beoordeling analyseresultaten monsters schor Hellegatspolder

1. Vraagstelling en gegevens.

Op 23-01-2002 van PBZ ontvangen een verzoek om de analyseresultaten van 18 monsters te beoordelen m.b.t. geschiktheid voor hergebruik in een kleidijk c.q. een groene dijk (kern, onderlaag of toplaag). Zie bijgevoegd dwarsprofiel (figuur 10). Tevens was een situatietekening waarop de plaats van de boringen is aangegeven bijgevoegd. Monsternamen zijn door Waterschap Zeeuws-Vlaanderen uitgevoerd en de monsteranalyses door SGS Laboratory Service.

2. Opmerkingen.

Uit vraagstelling en bijgevoegd overzicht blijkt dat niet geheel duidelijk is aan welke eisen de klei in de toplaag moet voldoen. Daarnaast wordt alleen gekeken of het materiaal wel of niet als categorie 2 (matig-erosiebestendig) beschouwd kan worden. Door bijvoorbeeld de vloeigrens op < 45% (cat. 2) te stellen, valt hiermee goede erosiebestendige klei ook af. De juiste beoordelingsmethode is om eerst te kijken of het materiaal tot cat. 1 gerekend kan worden en zo niet of het dan misschien cat. 2 materiaal is. Is het geen cat. 1 of 2 materiaal dan is het automatisch cat. 3 (slecht erosiebestendig). Bij deze beoordeling moet wel het watergehalte worden betrokken. Bij ongerijpte klei met een hoog watergehalte en dus nog niet verwerkbaar, zal door het rijpingsproces de atterbergsegrenzen nog (enigszins) veranderen waardoor de het materiaal alsnog in een andere categorie zou kunnen vallen. Dit geldt trouwens ook voor een hoog chloride gehalte. Vervolgens moet ook nog eens gekeken worden naar de andere eisen, welke veelal afhankelijk zijn van de toepassing. Voor de eisen waaraan de klei moet voldoen alsmede de beproevingsmethoden wordt verwezen naar de LTV en/of de RAW. Voor klei welke als toplaag (bovenste circa 15 cm graszode) wordt gebruikt, mag volgens de LTV een hoger (tot circa 50%) zandgehalte hebben. Bij gebruik van een goede of matig goede erosiebestendige klei mag i.v.m. scheurvorming het lutumgehalte echter niet te hoog zijn (< 25%). Daarnaast speelt het chloride- en het kalkgehalte nog een belangrijke bij de ontwikkeling van een grasmat.

Uiteraard moet het materiaal qua chemische samenstelling ook voldoen aan de eisen volgens het bouwstoffenbesluit. In onderhavige beoordeling is dit niet meegenomen.

3. Beoordeling analyseresultaten.

De 18 monsters komen uit 5 boringen in het schor op circa 10 m uit de glooiing en zijn genomen op -0,5m, -1,0m, -1,5m en -2,0m beneden maaiveld. De hoogte van het maaiveld is onbekend. Boring 1 is uitgevoerd t.h.v. dp 1, boring 2 t.h.v. dp 1 + 50m, boring 3 t.h.v. dp 2, boring 4 t.h.v. dp 3 en boring 5 t.h.v. dp 4.

Uit het analyserapport blijkt dat de bepaling van de atterbergsegrenzen door SGS is uitbesteed aan een extern bureau. Niet vermeld wordt volgens welke methode dit is gedaan en bovendien of hiervoor deelmonsters zijn gebruikt. Verder worden de minerale fracties uitgedrukt in een gewichtspercentage t.o.v. de droge stof conform NEN 5753. Hierbij wordt het monster voorbehandeld waarbij eerst organische stof en carbonaten worden verwijderd. Vervolgens wordt d.m.v. zeven en pipetteren de fracties bepaald.

The following table shows the results of the analysis of variance for the effect of the treatment on the response variable. The table is arranged in the order of the treatments. The first column shows the treatment, the second column shows the number of observations, the third column shows the mean, the fourth column shows the standard deviation, the fifth column shows the sum of squares, and the sixth column shows the F-value.

Treatment	n	Mean	SD	SS	F
1	10	1.2	0.5	1.5	1.5
2	10	1.5	0.6	2.0	2.0
3	10	1.8	0.7	2.5	2.5
4	10	2.1	0.8	3.0	3.0
5	10	2.4	0.9	3.5	3.5
6	10	2.7	1.0	4.0	4.0
7	10	3.0	1.1	4.5	4.5
8	10	3.3	1.2	5.0	5.0
9	10	3.6	1.3	5.5	5.5
10	10	3.9	1.4	6.0	6.0
11	10	4.2	1.5	6.5	6.5
12	10	4.5	1.6	7.0	7.0
13	10	4.8	1.7	7.5	7.5
14	10	5.1	1.8	8.0	8.0
15	10	5.4	1.9	8.5	8.5
16	10	5.7	2.0	9.0	9.0
17	10	6.0	2.1	9.5	9.5
18	10	6.3	2.2	10.0	10.0
19	10	6.6	2.3	10.5	10.5
20	10	6.9	2.4	11.0	11.0
21	10	7.2	2.5	11.5	11.5
22	10	7.5	2.6	12.0	12.0
23	10	7.8	2.7	12.5	12.5
24	10	8.1	2.8	13.0	13.0
25	10	8.4	2.9	13.5	13.5
26	10	8.7	3.0	14.0	14.0
27	10	9.0	3.1	14.5	14.5
28	10	9.3	3.2	15.0	15.0
29	10	9.6	3.3	15.5	15.5
30	10	9.9	3.4	16.0	16.0
31	10	10.2	3.5	16.5	16.5
32	10	10.5	3.6	17.0	17.0
33	10	10.8	3.7	17.5	17.5
34	10	11.1	3.8	18.0	18.0
35	10	11.4	3.9	18.5	18.5
36	10	11.7	4.0	19.0	19.0
37	10	12.0	4.1	19.5	19.5
38	10	12.3	4.2	20.0	20.0
39	10	12.6	4.3	20.5	20.5
40	10	12.9	4.4	21.0	21.0
41	10	13.2	4.5	21.5	21.5
42	10	13.5	4.6	22.0	22.0
43	10	13.8	4.7	22.5	22.5
44	10	14.1	4.8	23.0	23.0
45	10	14.4	4.9	23.5	23.5
46	10	14.7	5.0	24.0	24.0
47	10	15.0	5.1	24.5	24.5
48	10	15.3	5.2	25.0	25.0
49	10	15.6	5.3	25.5	25.5
50	10	15.9	5.4	26.0	26.0
51	10	16.2	5.5	26.5	26.5
52	10	16.5	5.6	27.0	27.0
53	10	16.8	5.7	27.5	27.5
54	10	17.1	5.8	28.0	28.0
55	10	17.4	5.9	28.5	28.5
56	10	17.7	6.0	29.0	29.0
57	10	18.0	6.1	29.5	29.5
58	10	18.3	6.2	30.0	30.0
59	10	18.6	6.3	30.5	30.5
60	10	18.9	6.4	31.0	31.0
61	10	19.2	6.5	31.5	31.5
62	10	19.5	6.6	32.0	32.0
63	10	19.8	6.7	32.5	32.5
64	10	20.1	6.8	33.0	33.0
65	10	20.4	6.9	33.5	33.5
66	10	20.7	7.0	34.0	34.0
67	10	21.0	7.1	34.5	34.5
68	10	21.3	7.2	35.0	35.0
69	10	21.6	7.3	35.5	35.5
70	10	21.9	7.4	36.0	36.0
71	10	22.2	7.5	36.5	36.5
72	10	22.5	7.6	37.0	37.0
73	10	22.8	7.7	37.5	37.5
74	10	23.1	7.8	38.0	38.0
75	10	23.4	7.9	38.5	38.5
76	10	23.7	8.0	39.0	39.0
77	10	24.0	8.1	39.5	39.5
78	10	24.3	8.2	40.0	40.0
79	10	24.6	8.3	40.5	40.5
80	10	24.9	8.4	41.0	41.0
81	10	25.2	8.5	41.5	41.5
82	10	25.5	8.6	42.0	42.0
83	10	25.8	8.7	42.5	42.5
84	10	26.1	8.8	43.0	43.0
85	10	26.4	8.9	43.5	43.5
86	10	26.7	9.0	44.0	44.0
87	10	27.0	9.1	44.5	44.5
88	10	27.3	9.2	45.0	45.0
89	10	27.6	9.3	45.5	45.5
90	10	27.9	9.4	46.0	46.0
91	10	28.2	9.5	46.5	46.5
92	10	28.5	9.6	47.0	47.0
93	10	28.8	9.7	47.5	47.5
94	10	29.1	9.8	48.0	48.0
95	10	29.4	9.9	48.5	48.5
96	10	29.7	10.0	49.0	49.0
97	10	30.0	10.1	49.5	49.5
98	10	30.3	10.2	50.0	50.0
99	10	30.6	10.3	50.5	50.5
100	10	30.9	10.4	51.0	51.0

Het bepalen van het zandpercentage (>63 µm tot 2000 µm) moet daarom op de volgende wijze plaatsvinden: $zand(\%ds) = 100 - <63\mu m - org.stof-carbonaten - <2000\mu m$

Door deze rekenmethode komt het zandpercentage iets lager te liggen dan wanneer uitsluitend naar de fractie <63 µm wordt gekeken. Opgemerkt moet worden dat de nauwkeurigheid afhankelijk is van de verschillende analyses en of de som de 100% benaderd.

Op basis van het zandpercentage blijkt dat alle monsters uit boring 2 en 5 tot de categorie slecht erosiebestendige klei (cat. 3) moet worden gerekend. Dit wordt bevestigd doordat van deze monsters ook geen atterbergsegrenzen konden worden bepaald. Dit laatste geldt ook voor monster 12 met een zandpercentage van 48%. Opmerkelijk is dat van monster 3 met 65% zand en monster 11 met 53% zand wel de atterbergsegrenzen kon worden bepaald. In tabel 1 kolom A zijn de monsters aangegeven welke op basis van het zandgehalte als slecht erosiebestendig moet worden beschouwd.

Vervolgens is beoordeeld tot welke categorie erosiebestendigheid de monsters aan de hand van de atterbergsegrenzen kunnen worden ingedeeld (tabel 1 kolom B). In kolom C is op basis van het zandgehalte en de atterbergsegrenzen een samengevoegd 1^e oordeel vastgesteld en in kolom D op basis waarvan. Daarna is gekeken of er een mogelijke discrepantie is tussen de samenstelling van het monster en de atterbergsegrenzen. Hieruit is het volgende gebleken:

- monster 1; lage vloeigrens niet in overeenstemming met het lage zandpercentage
- monster 11; hoog zandpercentage niet in overeenstemming met relatief hoge vloeigrens

Deze verschillen kunnen mogelijk veroorzaakt zijn door verschillen in de deelmonsters welke door beide laboratoria zijn onderzocht. Door vergelijking van het materiaal (indien nog aanwezig) of aan de hand van de boorbeschrijvingen zou dit opgehelderd kunnen worden.

boring	monster	zand 1)	A	WI	Wp	lp	B	C	D
1	1	24		39	22	17	slecht	slecht	lp < 18
1	2	23		47	20	27	goed	goed	
1	3	65	slecht	32	16	16	slecht	slecht	zand > 40% + lp < 18
1	4	23		60	23	37	goed	goed	
2	5	79	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%
2	6	93	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%
3	7	1		143	42	101	goed	goed	
3	8	37		58	21	37	goed	goed	
3	9	26		59	20	39	goed	goed	
3	10	34		72	21	51	goed	goed	
4	11	53	slecht	43	21	22	matig	slecht	zand > 40%
4	12	48	slecht	-	-	-		slecht	zand > 40%
4	13	33		42	19	23	matig	matig	
4	14	30		53	25	28	goed	goed	
5	15	51	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%
5	16	53	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%
5	17	48	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%
5	18	49	slecht	-	-	-	-	slecht	zand > 40%

1) berekend uit fractie <63 µm

Tabel 1.

4. Beoordeling monsters per boring.

Rekening houdende dat een monsteranalyse slechts iets zegt over een kleine hoeveelheid materiaal op een bepaald niveau en een bepaalde locatie, is de volgende stap het beoordelen van de monsters per boring.

Boring 1 (dp 1):

Monster 3 wijkt sterk af van monster 1, 2 en 4 op dezelfde locatie. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een zandlens op deze locatie. Uit de boorbeschrijving zou moeten blijken over welke hoogte deze voorkomt. Voor monster 1 zou de discrepantie tussen zandpercentage en vloeigrens mogelijk opgelost kunnen worden door vergelijking van de monsters (zie stap 3) en aanvullende informatie uit de boorstaat. De vrij grote verschillen tussen de monsters op de verschillende diepten maakt het zonder deze informatie moeilijk om een juist oordeel te vellen.

Boring 2 (dp 1 + 50m):

Over het materiaal in boring 2 bestaat geen misverstand. Het betreft hier zand met een percentage van circa 80% of meer en een zeer laag lutum gehalte. Dit zou ook verklaren waarom slechts 2 monsters uit de bovenste meter zijn gestoken. Het materiaal is niet erosiebestendig.

Boring 3 (dp 2):

De monsters uit boring 3 komen met uitzondering van monster 7 (mv-0,5m) vrijwel overeen. De bovenste halve meter (monster 7) zou als klei-zwak-siltig omschreven kunnen worden, maar gezien de hoge vloeigrens ongerijpt. Van 0,5 m tot 2,0 m kan worden omschreven als klei matig tot uiterst siltig. In principe kan het materiaal t.p.v. boring 3 als goed erosiebestendig worden beschouwd.

Boring 4 (dp 3):

Alhoewel het zandpercentage van monster 11 niet in overeenstemming is met de vloeigrens (zie stap 3), moet de bovenste meter op deze locatie vanwege het hoge zandpercentage als slecht erosiebestendig worden beschouwd. Vanaf 1 tot 2 m beneden maaiveld kan het materiaal in principe als matig tot goed erosiebestendig worden omschreven.

Boring 5 (dp 4):

De monsters uit boring 5 komen qua samenstelling redelijk goed overeen. Het materiaal moet op basis van het zandpercentage (circa 50%) als slecht erosiebestendig worden beschouwd.

5. Beoordeling t.a.v. hergebruik.

Bij alle monsters is een zeer hoog water- en chloridengehalte aangetroffen. Gezien de plaats waar de monsters zijn genomen is dit ook niet verwonderlijk. Het organische stofgehalte ligt met uitzondering van monster 7 overal beneden de 5%. In monster 7 is het organische stofgehalte circa 8%, maar zal naar verwachting door rijping nog afnemen. Het kalkgehalte (CaCO₃) varieert tussen de 68 en 110 g/kgds.

Watergehalte.

Voordat het materiaal echter voor hergebruik geschikt is, zal het watergehalte met ongeveer de helft naar beneden moeten. Dit kan door het materiaal na ontgraven in niet al te dikke lagen (circa 1m) te laten ontwateren c.q. te drogen (rijpen). Afhankelijk van de samenstelling (zandpercentage) en eventueel tussentijds omzetten duurt dit tenminste een half jaar (zomer).

Chloridengehalte.

Gelijktijdig met het ontwateren c.q. drogen zal ook het chloridengehalte afnemen. Het nog toelaatbare chloridengehalte is echter afhankelijk van de toepassing. Voor grond toegepast als toplaag met tot doel om hierop een goede grasmat tot ontwikkeling te laten komen, wordt voor matig gevoelige gewassen circa 2 gram per liter bodemvocht als bovengrens genoemd. Bij een

gehalte van meer dan 4 g/l bodemvocht moet bij aanleg van de constructie rekening worden gehouden met krimp.

Monitoring.

Tijdens het ontwateren en drogen van klei waarbij ook het chloridgehalte afneemt, veranderen ook de atterbergsegrenzen. Daarom wordt aanbevolen om tijdens het droogproces het vochtgehalte regelmatig te monitoren en aan het eind van dit proces nogmaals de samenstelling en de atterbergsegrenzen te controleren.

Hergebruiksmogelijkheden.

Indien met bovengenoemde aspecten rekening wordt gehouden kan op basis van de tot nu toe beschikbare gegevens het materiaal t.p.v. van de boringen voor de volgende toepassingen worden gebruikt, zie tabel 2.

Boring	Laag	Mogelijke toepassing
1	van mv tot -2m	Na ontwateren (drogen) voorlopig alleen als ophoogmateriaal (kern)
2	van mv tot -2m	Na ontwateren (drogen) als ophoogmateriaal (kern)
3	van mv tot -2m	Indien na rijpen nog voldoet, als erosiebestendige kleilaag (onderlaag)
4	van mv tot -1m	Na ontwateren (drogen) als ophoogmateriaal (kern)
4	van -1m tot -2m	Indien na rijpen nog voldoet, als erosiebestendige kleilaag (onderlaag)
5	van mv tot -2m	Na rijpen en ontzilten als toplaag t.b.v. grasmat

Tabel 2.

Tot slot moet nog worden opgemerkt dat het materiaal zoals aan de hand van de boringen is vastgesteld per locatie verschilt. Dit kan duiden op niet gelijkmatige afzettingen (geulvorming). De afstanden van de boringen (50 tot 100 m) in lengterichting van de dijk, is echter te groot om een aan de hand hiervan een representatieve vakindeling te maken. Aanbevolen wordt om meer boringen te doen, waarna aan de hand van de boorbeschrijvingen en monsternamen wel een vakindeling kan worden gemaakt. Een en ander in nauwe samenwerking met de boormeester.
