

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

VELDONDERZOEK NAAR DE BESTENDIGHEID VAN COCOS
ALS DRAINAGE AFDEK- EN OMHULLINGSMATERIAAL

ing. H.J.Meijer en ir. J.A.Knops

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking



178866

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. UITVOERING VAN HET VELDONDERZOEK	2
3. ONDERZOEKSOBJECTEN	3
4. RESULTATEN VAN HET VELDONDERZOEK	4
4.1. Tabellair overzicht van de onderzochte objecten en verrichte opgravingen	4
4.2. Presentatie van de voornaamste bevindingen	4
5. INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN	7
5.1. Ouderdom	12
5.2. Zuurgraad	12
5.3. Ontwateringstoestand	14
5.4. Humus	15
6. GEcombineerde omstandigheden	16
7. Aanbevelingen omtrent toepassing COCOS	17
8. Nabeschuwing	18
APPENDIX I	19
APPENDIX II	
APPENDIX III	

1. INLEIDING

Cocos-vezel wordt sedert het eind van de zestiger jaren toegepast als drainage afdek- en omhullingsmateriaal. Door het hoge lignine gehalte van de vezel werd het als een bestendig organisch materiaal beschouwd en als zodanig geschikt verondersteld voor toepassing in de drainage.

Door toevallige samenloop van omstandigheden werd op enkele plaatsen ontdekt dat het materiaal, eenmaal in de grond, toch ontvankelijk bleek voor een snel voortschrijdende verrotting. Bij een onderzoek naar inspoeling van gronddeeltjes in de drain bleek eveneens dat de cocos-vezel binnen enkele jaren na de aanleg in meerdere of mindere mate verteren kon. Het was uiteraard te verwachten dat cocos-vezels, als organisch materiaal, in een bodemmilieu ontvankelijk voor vertering zijn; dat het proces echter zo snel kon aanvagen en verlopen was niet voorzien.

De eerste verschijnselen werden waargenomen in Noord-Holland. Door de afdeling onderzoek van de Dienst Landinrichting aldaar werd een veldonderzoek naar de ernst en verbreiding van de cocos-vertering ingesteld. Daar de vertering een gevolg kon zijn van micro-biologische processen in de grond werd tevens contact gezocht met de afdeling microbiologie van de LH, welke afdeling werd voorzien van tijdens het veldonderzoek genomen monsters.

De bevindingen van de verrichte opgravingen, alsmede de verslagen van gevoerde besprekingen, werden door de Afdeling Onderzoek, van de Dienst Landinrichting Noord-Holland, in nota's vastgelegd, waarop hier niet verder wordt ingegaan. Wel wordt een chronologische lijst in appendix 1 gepresenteerd.

Nadat elders in den lande incidentele constatering van cocos-vertering gedaan werden (onder andere in rvk. Noord-Beveland en

Holten-Markelo), kon het probleem niet langer meer als een lokale aangelegenheid beschouwd worden. Bovengeschetste opeenvolging van gebeurtenissen was voldoende reden voor de Drainage Contactgroep om een doelgericht veldonderzoek te entameren. In eerste aanleg zou dit veldonderzoek een antwoord moeten verschaffen omtrent de ernst en omvang van het verteringsverschijnsel.

Tijdens het veldonderzoek, te verrichten middels opgravingen, dienden zoveel mogelijk waarnemingen van mogelijk beïnvloedende omstandigheden verricht te worden. Deze informatie kan incidenteel in tweede instantie van belang zijn bij het beantwoorden van de vraag: 'Welke van deze omstandigheden zijn verantwoordelijk voor het verteringsproces?'

2. UITVOERING VAN HET VELDONDERZOEK

Daar de te verrichten waarnemingen bij het voorgenomen systematische veldonderzoek veelal van subjectieve aard zijn, was het van belang dit door één onderzoeker te laten uitvoeren, ter bevordering van de onderlinge vergelijkbaarheid van de verzamelde gegevens. Ing. H.J. Meijer van het I.C.W. werd bereid gevonden het veldonderzoek uit te voeren.

Teneinde snel te komen tot een uitspraak ten aanzien van de omvangrijkheid van het verteringsverschijnsel, werd het veldonderzoek eenvoudig van opzet gehouden. In de geselecteerde objecten werden sleuven gegraven en de drain over een afstand van circa 1,5 meter voorzichtig blootgelegd.

In hoofdzaak zijn de volgende gegevens verzameld:

- 1) Tijdstip van aanleg en omstandigheden tijdens de uitvoering, voorzover nog te achterhalen.
- 2) Herkomst van de drain alsmede van de omhulling of afdekking, voorzover bekend.
- 3) Kwaliteit van de cocos-omhulling of -afdekking bij aanleg, voorzover dit nog na te gaan was.
- 4) Ontwateringstoestand op moment van opname, alsmede hetgeen ten aanzien hiervan uit het bodemprofiel af te leiden was.

- 5) Profielbeschrijving, alsmede notitie van het al dan niet aanwezig zijn van humushoudende bovengrond op de drains.
- 6) pH-bepaling in situ in de omgeving van de drain.
- 7) Vaststelling van de hoedanigheid van de cocosomhulling of -afdekking (de verteringsgraad).
- 8) Andere door onderzoekers relevant geachte informatie.

3. ONDERZOEKSOBJECTEN

Er kunnen twee categorieën objecten onderscheiden worden:

- I. Objecten waar het verteringsverschijnsel reeds was geconstateerd.
- II. Objecten waar de cocos-omhulling wel toegepast was, maar nog geen verteringsverschijnselen geconstateerd of dit nog niet onderzocht was.

Tot categorie I behoren de volgende objecten:

Noord-Holland: Niedorperkogge en Het Grootslag

Overijssel : Holten-Markelo

Zeeland : Noord-Beveland, de Poel

en tot categorie II

Friesland : Berlikum

Overijssel : Steenwijk-Oost

Drente : Gieten-Gasselte, Dwingelo

Noord-Holland: Geestmerambacht en Obdam

Zuid-Holland : Proefboerderij West-Maas, de Zilk en Pijpleidingstraat

Zeeland : Kieldrecht

Het aantal te verrichten opgravingen per perceel ten aanzien van categorie I werd overgelaten aan het oordeel van de onderzoeker.

Voor categorie II werd aanbevolen deze percelen per object te selecteren en minimaal drie opgravingen per perceel uit te voeren.

Het onderzoek werd begonnen in Noord-Holland waar de vertering reeds in verschillende stadia geconstateerd was. Hierdoor was het mogelijk tot een bruikbare norm te komen ten aanzien van de indeling naar de ernst van de vertering.

4. RESULTATEN VAN HET VELDONDERZOEK

4.1. T a b e l l a i r o v e r z i c h t v a n d e o n d e r - z o c h t e o b j e c t e n e n v e r r i c h t e o p g r a v i n g e n

Alvorens over te gaan tot een presentatie van het waarnemingsmateriaal, wordt in tabel 4.1 een overzicht gegeven van de onderzochte objecten en het aantal uitgevoerde opgravingen.

Een volledig overzicht van de veldwaarnemingen per opgraving is toegevoegd in appendix II, terwijl in appendix III een aantal speciale opmerkingen is vermeld.

Ter bevordering van de overzichtelijkheid wordt in 4.2 een bewerkt overzicht van de voornaamste bevindingen gepresenteerd.

4.2. P r e s e n t a t i e v a n d e v o o r n a a m s t e b e v i n d i n g e n

Als mogelijk het cocos-verteringsproces beïnvloedende factoren worden aangemerkt:

- Zuurgraad van de bodem.

Hierin worden drie categorieën onderscheiden

pH < 6	: zuur
6 < pH < 7.5	: neutraal
7.5 < pH	: basisch

(Prof. Kuntze veronderstelt dat in Duitsland geen verteringsverschijnselen werden geconstateerd, door het zure karakter van de gronden).

- Ontwateringstoestand.

Het zou van belang kunnen zijn of de cocos-afdekking of -omhul-
ling voortdurend onder water gelegen heeft (anaeroob) afwisselend
nat/droog is geweest of voor het grootste deel droog (aeroob) is geweest.

- Humus.

Een vaak gehoorde vraag in het vroege constateringsstadium
was: 'Is sterk humushoudende bovengrond op de cocos aanleiding tot
het bevorderen van het verteringsproces?'

Tabel 4.1. Overzicht van de onderzochte objecten en het aantal verrichte opgravingen

Provincie	Ruilverkaveling	Kavel/Perceel	Aantal opgrav.	Datum opname	Code	Opmerking
Rijksdienst IJsselmeerpolders	Zuidelijk Flevoland	Pz 51	3	11-11-75	RYP I	
	Lelystad (industr. terr.)	B 11	2	12-11-75	RYP II	
	"	B 8	2	12-11-75	RYP III	
	Zuidelijk Flevoland	Almere	3	12-11-75	RYP IV	
Groningen	Oostelijk Flevoland	P 106	2	13-11-75	RYP V	
	Lelystad (sportterr.)	B 69	3	13-11-75	RYP VI	
	Meeden-Westerlee	J. Smit	5	5-11-75	A I	
Friesland	Berlikum	de Mieden	3	20-11-75	B I	
	"	Polder de Twee Wegen	2	20-11-75	B II	Afdekband
Drente	Westerbork	J. Strijk	3	20-10-75	D I	Afdekband
	Dwingelo	S.B.L.	1	20-10-75	D II	
	"	S.B.L.	1	20-10-75	D III	
Overijssel	Holten-Markelo	Kottenberg	2	22-10-75	E I	
	"	Herikervliet	1	22-10-75	E II	
	"	Plasdijk	1	22-10-75	E III	
	"	Schalendijk	1	22-10-75	E IV	
	"	Vletgaarsmaten	1	22-10-75	E V	
Noord-Holland	Niederperkogge	H.v.Dam	4	15-09-75	G I	
	Wieringermeer	W.H.H.v.Dam	2	16-09-75	G II	Vlas
	"	"	1	16-09-75	G III	heide
	Geestmerambacht	Gebr. Beers	1	2-10-75	G IV	
Geestmerambacht Julianadorp Berkhout	Niederperkogge	J. Deen	3	2-10-75	G V	
	Geestmerambacht	S.B.L.	4	2-10-75	G VI	
	Julianadorp	Jimming & Zn.	2	3-10-75	G VII	
	Berkhout	de Wit	2	3-10-75	G VIII	

6 vervolg Tabel 4.1. Overzicht van de onderzochte objecten en het aantal verrichte opgravingen

Provincie	Ruilverkaveling	Kavel/Perceel	Aantal opgrav.	Datum opname	Code	Opmerking
Zuid-Holland	Westmaas	Proefboerderij	4	25-09-75	H I	
	"	P. de Koning	3	26-09-75	H II	Afdekkband + krg
	"	P. de Koning	3	26-09-75	H III	Afdekkband + krg
Zeeland	Noord-Beveland	Jansen & Luyk	6	22-09-75	K I	
	"	v. Dijke	6	23-09-75	K II	
	Poel Heinkenszand	Proefveld Boogaard	10	09-10-75	K III	
	Zeeuws-Vlaanderen (Graauw-Langendam)	Steyert	10	10-10-75	K IV	

- Kwaliteit cocos-omhulling
 - a. gewichtskwaliteit
 - b. vezelkwaliteit

a. Het is niet duidelijk of dit punt van belang is. Een eenmaal ingezette vertering zal zich weinig storen aan het feit of er een dikke (1000 grams) of een dunne (500 grams) laag cocos om de drain gewikkeld is. Het enige wat men zich in deze kan voorstellen is, dat een dunne laag met veel open plekken, veel sneller verdwenen zal zijn. De oorspronkelijke dikte is bij opgraving bovendien moeilijk meer vast te stellen. Mogelijk zijn vezeldikte en bastresten maatgevend.

- Jaar van aanleg.

Eveneens een interessant punt is, hoe snel een eenmaal ingezet verteringsproces voortschrijdt, hetgeen uiteraard nauw gecorreleerd zal zijn met de kwaliteit. Omdat het tijdsverloop tussen aanleg en opgraven sterk kan verschillen, moet dit punt wel worden beschouwd.

- Verteringsgraad.

De mate van geconstateerde vertering is ingedeeld in 6 klassen:

0: De vezel is treksterk en lichtbruin van kleur

1: De vezels breken bij enige trek. De kleur is donkerder bruin

2: Bij aanraking breken de vezels tot korte stukjes

3: Vezelstructuur nog zichtbaar doch de vezel verkrumelt tussen de vingers

4: De vezel is als massa nog te onderscheiden; deze massa is smeerbaar

5: Volledig verteerd; soms nog donkere resten waar te nemen.

De veldwaarnemingen ten aanzien van de hierboven omschreven factoren zijn per opgraving gepresenteerd in de tabellen 4.2.1. t/m 4.2.4, onder vermelding van de verteringsgraad.

5. INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN

Als eerste stap zijn de veldwaarnemingen geanalyseerd op de mogelijke verterings beïnvloedende omstandigheden. Deze zullen nu achtereenvolgens worden behandeld.

Tabel 4.2.1. Overzicht ten aanzien van de voornaamste milieufactoren, welke mogelijk van invloed zijn op het verteringsproces

Code	Leeftijd				Kwaliteit omvull. / Afdek	Ontwaterings- toestand	pH	Humushoudende		Grondsoort
	4	3	2	1				bovengr. op drain	nee	
In Tab. 4.1.	goed matig slecht onbek. aerob. wissel. zuur neutr. basisch									in sleuf
KIP I.1			0	0	0	0	0	0	0	sl. zd
.2			0	0	0	0	0	0	0	sl. zd
.3			0	0	0	0	0	0	0	sl. zd
II.1		0	0	0	0	0	0	0	0	kl
.2		0	0	0	0	0	0	0	0	kl + gr zd
III.1		0	0	0	0	0	0	0	0	gr zd
.2		0	0	0	0	0	0	0	0	gr zd + vn + kl
IV.1		0	0	0	0	0	0	0	0	kl + zd
.2		0	0	0	0	0	0	0	0	zd + kl
.3		0	0	0	0	0	0	0	0	zd + kl
V.1	0				0	0	0	0	0	vn + zd
.2	0				0	0	0	0	0	vn + zd
VI.1			0		0	0	0	0	0	zd + kl
.2			0		0	0	0	0	0	zd + kl
.3			0		0	0	0	0	0	zd + kl
AI.1		1			1	1	1	1	1	vn + zd
.2		0			0	0	0	0	0	vn + zd
.3		1			1	1	1	1	1	vn + zd
.4		0			0	0	0	0	0	vn + zd
.5		0			0	0	0	0	0	vn + zd
BI.1		2			2	2	2	2	2	zd + kl
.2		2			2	2	2	2	2	zd + kl
.3		2			2	2	2	2	2	zd + kl
BII.1			0		0	0	0	0	0	kl + zd
.2			0		0	0	0	0	0	kl + zd

Tabel 4.2.2. Overzicht ten aanzien van de voornaamste milieufactoren, welke mogelijk van invloed zijn op het verteringsproces

Code	Leeftijd				Kwaliteit omhull. / afdek	Ontwaterings- toestand	pH	Humushoudende bovengr. op drain		Grondsoort
	4	3	2	1				ja	nee	
In tab. 4.1.					goed matig slecht onbek. aeroob anaer. wissel.	zuur neutr. basisch				
DI.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	vn
DII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
DIHI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
EI.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	zd
EII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
EIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
EIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
EV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
GI.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	kl + zd
.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	kl + zd
.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	kl + zd
.4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	kl
GIV	5	5	5	5	5	5	5	5	5	kl
GV.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	sl. zd
.2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	sl. zd
.3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	zd
GVI.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kl + zd
.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kl + zd
.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	zd
GVII.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	gr. zd
.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	gr. zd

Tabel 4.2.3. Overzicht ten aanzien van de voornaamste milieufactoren, welke mogelijk van invloed zijn op het verteringsproces

Code	Leeftijd	Kwaliteit	Ontwaterings-	pH	Humushoudende	Grondsoort	
In tab.	4	3	2	1	goed matig slecht onbek. aeroob anaer. wissel. zuur neutr. basisch	ja nee	in sleuf
4.1.					omhull. / afdek	toestand	bovengr. op drainniveau
G VIII.1	0	0	0	0	0	0	zw kl
.2	0	0	0	0	0	0	zw kl
H I.1	0	0	0	0	0	0	li kl
.2	0	0	0	0	0	0	li kl
.3	0	0	0	0	0	0	li kl
.4	1	1	1	1	1	1	li kl
H II.1	1	1	1	1	1	1	li kl + zd
.2	1	1	1	1	1	1	li kl + zd
.3	4	4	4	4	4	4	li kl + zd
H III.1	0	0	0	0	0	0	kl + zd
.2	5	5	5	5	5	5	kl + zd
.3	4	4	4	4	4	4	kl + zd
K I.1	3	3	3	3	3	3	sl zd
.2	3	3	3	3	3	3	sl zd
.3	3	3	3	3	3	3	sl zd
.4	0	0	0	0	0	0	sl zd
.5	2	2	2	2	2	2	sl zd
.6	1	1	1	1	1	1	sl zd
K II.1	3	3	3	3	3	3	sl zd
.2	2	2	2	2	2	2	li kl - sl zd
.3	4	4	4	4	4	4	sl + zd
.4	1	1	1	1	1	1	sl + zd
.5	1	1	1	1	1	1	sl zd
.6	0	0	0	0	0	0	sl zd

Tabel 4.2.4. Overzicht ten aanzien van de voornaamste milieufactoren, welke mogelijk van invloed zijn op het verteringsproces

Code	Leeftijd	Kwaliteit omhull. / afdek	Ontwaterings- toestand	pH	Humushoudende bovengr. op drainniveau	Grondsoort
In tab. 4.1.	4	3	2	1	goed matig slecht onbek. aeroob anaer. wissel. zuur neutr. basisch	ja nee
						in sleuf
K III.1	1	1	1	1	1	li k1
.2	3	3	3	3	3	li k1
.3	3	3	3	3	3	li k1
.4	1	1	1	1	1	li k1
.5	5	5	5	5	5	li k1
.6	3	3	3	3	3	li k1
.7	0	0	0	0	0	k1 + zd
.8	1	1	1	1	1	li k1
.9	2	2	2	2	2	k1
.10	2	2	2	2	2	li k1
K IV.1	0	0	0	0	0	li k1
.2	0	0	0	0	0	li k1 + vn
.3	2	2	2	2	2	zd + k1
.4	1	1	1	1	1	zd + k1
.5	2	2	2	2	2	k1 + zd
.6	2	2	2	2	2	k1 + zd
.7	2	2	2	2	2	k1 + zd
.8	2	2	2	2	2	k1 + zd
.9	2	2	2	2	2	k1 + zd
.10	1	1	1	1	1	zd + k1

5.1. O u d e r d o m

In tabel 5.1. zijn de waarnemingen samengevat naar het aantal jaren dat verstreken is na de aanleg.

Tabel 5.1. Aantal waarnemingen naar verteringsgraad in relatie tot het aantal jaren sedert de aanleg

Verterings- graad	Aantal jaren sedert aanleg				Totaal aantal waarnemingen
	1	2	3	4	
0	4	17	18	8	47
1	2	1	5	6	14
2	6	0	4	3	13
3	0	1	4	4	9
4	0	2	3	1	6
5	0	2	2	1	5
Totaal	12	23	36	23	94

Uit dit overzicht kan geconcludeerd worden dat er geen verband te onderkennen valt tussen de tijd verstreken sedert de aanleg en de mate van vertering.

5.2. Z u u r g r a a d

In tabel 5.2.1. zijn de veldwaarnemingen samengevat op basis van de gemeten pH van de bodem op drainniveau.

Tabel 5.2.1. Aantal waarnemingen naar verteringsgraad in relatie tot de zuurgraad van de bodem

Verterings- graad	zuur pH < 6	neutraal 6 < pH < 7.5	basisch pH > 7.5	Totaal aantal waarnemingen
0	21	22	4	47
1	2	11	1	14
2	0	11	2	13
3	1	5	3	9
4	2	4	0	6
5	2	3	0	5
Totaal	28	56	10	94

Worden de verteringsgraden 2 t/m 5 alleen beschouwd en samen-gevoegd, omdat graad 1 nog niet duidelijk te lijden heeft gehad van aantasting, dan kan tabel 5.2.2. worden opgesteld.

Tabel 5.2.2. Samenvatting van het aantal opgravingen en geconsta-terde verteringsgevallen afhankelijk van de pH

pH Bodem	Zuur	Neutraal	Basisch
Totaal aantal opgravingen per pH groep	28	56	10
Aantal verteringsgevallen	5	23	5
% van totaal	18	41	50

Uit bovenstaande volgt dat naarmate de pH hoger is er in meerdere mate vertering werd geconstateerd. Dit is in overeenstemming met bevindingen in Duitsland, waar weinig of geen cocos-vertering is aangetroffen. Dit wordt toegeschreven aan het zuurdere karakter van de gronden aldaar (persoonlijke mededeling prof. KUNTZE, okt. 1975).

5.3. Ontwaterings toestand

In tabel 5.3.1. zijn de veldwaarnemingen samengevat op basis van de ontwateringstoestand.

Tabel 5.3.1. Aantal waarnemingen naar verteringsgraad in relatie tot de ontwateringstoestand

Verterings- graad	Ontwateringstoestand			Totaal aantal waarnemingen
	Aeroob	Wisselend	Anaeroob	
0	10	10	27	47
1	10	3	1	14
2	9	1	3	13
3	6	3	0	9
4	4	1	1	6
5	3	2	0	5
Totaal	42	20	32	94

Samenvoeging van de geconstateerde verteringsgevallen van graad 2 t/m 5, levert tabel 5.3.2. op.

Tabel 5.3.2. Overzicht van het aantal opgravingen en geconstateerde verteringsgevallen, in relatie tot de ontwaterings-
toestand

Ontwateringstoestand	aeroob	wisselend	anearoob
Totaal aantal opgravingen per ontwateringstoestand	42	20	32
Aantal verteringsgevallen	22	7	4
% van het totaal	52	35	12

Hieruit volgt, dat naarmate het milieu rond de drain meer aeroob is, het aantal geconstateerde verteringsgevallen toeneemt. Dit is geheel in overeenstemming met de conclusies uit microbiologisch onderzoek, waarbij geconstateerd werd dat: de afbraak van cocosvezels in de grond geschiedt bij aerobe en zeer vochtige omstandigheden. (Nota ANTHEUNISSE, Laboratorium voor Microbiologie, L.H., april '76).

5.4. H u m u s

Tabel 5.4.1. geeft een overzicht van de veldwaarnemingen in relatie tot het humusgehalte van de grond rond de drain.

Tabel 5.4.1. Aantal waarnemingen naar verteringsgraad in relatie tot al dan niet aanwezig zijn van humushoudende grond op de drain

Verterings- graad	Humus op Drain		Totaal aantal waarnemingen
	JA	NEE	
0	28	19	47
1	8	6	14
2	12	1	13
3	6	3	9
4	6	0	6
5	4	1	5
Totaal	64	30	94

Samenvatting van bovenvermelde resultaten, levert tabel 5.4.2. op.

Tabel 5.4.2. Overzicht van het aantal opgravingen en geconstateerde verteringsgevallen, in afhankelijkheid van het humushoudend karakter van de sleufvulling op drainniveau

Humeuze grond rond drain	Ja	Nee
Totaal aantal opgravingen	64	30
Aantal verteringsgevallen	28	5
% van totaal	49	17

Uit dit overzicht blijkt dat wanneer de grond, die in direct contact met het organisch omhullingsmateriaal komt, een humeus karakter heeft dit duidelijk van invloed is op het verteringsproces

6. GECOMBINEERDE OMSTANDIGHEDEN

Een nadere beschouwing van het in hoofdstuk 5 gepresenteerde materiaal duidt erop dat een combinatie van omstandigheden mogelijk verantwoordelijk is voor een onverwacht snel verteringsproces.

Wordt ervan uitgegaan dat een wisselende grondwaterstand gerekend wordt tot de aerobe situatie en beschouwen we alleen de verteringsgraden 2 t/m 5 als aangetast, dan levert dit, in combinatie met het al of niet humeuze karakter van de grond in de drainsleuf op drainniveau, het volgende resultaat op:

Tabel 6. Waarnemingen naar verteringsgraad in relatie tot de ontwateringstoestand en het humeuze karakter van de grond rondom de drain

Verteringsgraad	Ontwateringstoestand				
	Aeroob + wisselend		Anaeroob		Totaal
	humeus	niet humeus	humeus	niet humeus	
2	9	1	3	0	13
3	6	3	0	0	9
4	5	0	1	0	6
5	4	1	0	0	5
Som	24	5	4	0	33
%	73	15	12	0	100%

Uit bovenstaande blijkt dat uit een totaal van 94 opgravingen, 33 gevallen met meer of minder ernstige mate van vertering werd geconstateerd.

In 24 (ca 75%) uit dit totaal van 33, kan het verteringsverschijnsel in verband gebracht worden met een humeus karakter van de grond in de sleuf op drainniveau en aerobe omstandigheden. Wordt de zuurgraad van de bodem mede in beschouwing genomen, dan blijkt in 20 (ca 60%) uit 33 gevallen het verteringsverschijnsel in verband gebracht te kunnen worden met een neutraal tot basisch milieu, aerobe omstandigheden en humeuze grond rond de drain.

7. AANBEVELINGEN OMTRENT TOEPASSING COCOS

Op basis van de bevindingen van dit veldonderzoek, de algemene conclusies ten aanzien van cocos uit het rapport 'Landelijk onderzoek naar de inspoeling van zand in drainbuizen', BUSSEER/KODDE, sept.1976

en de thans beschikbare ervaringskennis, kunnen de volgende aanbevelingen opgesteld worden inzake toepassing van cocosvezels als drain omhullingsmateriaal:

- 1e. Direct contact van humushoudende grond met het omhullingsmateriaal dient vermeden te worden. Dit is van bijzonder belang in zavelige en fijnzandige gronden, welke in het algemeen matig humeus zijn in de bovengrond (humusgehalte van 2 tot 5%).
- 2e. In steriele dek- en zeezandgronden kan zonder bezwaar cocos als omhullingsmateriaal toegepast worden, mits de grond niet te fijnzandig van karakter is.
- 3e. In gronden met een lutum-gehalte van minimaal 10 à 12% kan cocos zonder bezwaar toegepast worden, mits contact met humus vermeden wordt.

8. VOORTZETTING VELDONDERZOEK

Een voortzetting van het veldonderzoek wordt nuttig geacht, om de tot nu toe gevonden aanwijzingen te verifiëren. Het voortgezet veldonderzoek, zal een twee-ledig doel hebben:

- 1e. Middels een vergelijkend verzandingsonderzoek zal nagegaan worden in hoeverre de filter in gronden met een lutumgehalte van minimaal 10 à 12% tijdelijk noodzakelijk is in verband met in die gronden te verwachten herstabielisatie van de gestoorde grond rond de drain.
- 2e. Middels een vergelijkend hydrologisch onderzoek zal worden nagegaan in hoeverre de hydrologische werking van het omhullingsmateriaal van importantie is in zavelige en fijn zandige gronden.

9. NABESCHOUWING

Op grond van het gering aantal beschikbare alternatieve omhul-
lingsmaterialen (cocos, turf en in mindere mate vlas en glasvlies)
lijken de huidige bevindingen ten aanzien van cocos weinig reden
tot verontrusting te geven. Vooralsnog zal dit produkt, mede gezien
zijn gunstige prijsniveau ten opzichte van turf, in de nabije toe-
komst nog een belangrijk deel van de markt voor zich opeisen.

In de toekomst zullen mogelijk synthetische materialen meer
ingang vinden, maar het lijkt voorbarig te veronderstellen dat
deze produkten de organische materialen geheel zullen vervangen.

Onder speciale omstandigheden zullen vooralsnog volumineuze
organische materialen, zoals turf, cocos en vlas, de voorkeur
genieten, waarbij gedacht wordt aan die omstandigheden waar ernstig
rekening gehouden dient te worden met verstoppingsverschijnselen
van chemisch/biologische aard, zoals ijzerafzettingen.

APPENDIX I Nota's en Notities van de Afdeling Onderzoek, Landin-
richting Noord-Holland, met betrekking tot de vertering
van cocos

- jan. 1975 Nota Ing. A. Wemmenhove
Kavel van Dam, Nedorperkogge
- maart 1975 Besprekingsverslag 7 maart 1975
Bureau Uitvoering Zwaagdijk
- maart 1975 Nota P. Muns
Opgravingen r.v.k. Nedorperkegge
- maart 1975 Nota t.a.v. stand laboratoriumonderzoek
- juni 1975 Besprekingsverslag 19 juni 1975
Afd. Microbiologie L.H.
- april '76 Nota J. Antheunisse: 'De afbraak van Cocosvezels
in grond'. Laboratorium voor Microbiologie, L.H.
- aug. '75 Nota veldonderzoek r.v.k. Het Grootslag

Drainage Contact Groep

- augustus Toelichting veldonderzoek duurzaamheid cocos.
n.a.v. bespreking 18.08.75.
- oktober '75 Besprekingsverslag 23 oktober 1975.
Microbiologie LH - CD/ICW.

APPENDIX II Volledig tabellair overzicht van de verrichte veld-
waarnemingen ten aanzien van het veldonderzoek
cocos-vertering. Pagina's 15 t/m 18.

APPENDIX II. Tabellair overzicht veldwaarnemingen

Code nr.	Jaar van aanleg	Sleuf + sloot	Diepte	afstand diepte	merk	dikte	Drainbuis	Drain	inhulling	Grond-	Uitmon-	Ver-	Toestand	Inspoe-	IJzer-	Bodemprofiel			
		loos	m	cm	♦	mm	m	gr/m ²	kleur	water-	ding	drain	sleuf	ling	afzetting				
									bind-	stand	+	milieu		0-5					
									dingen	m	sloot-	0-5							
									m	mv	peil								
Groningen																			
RIJP I -1	1973	+	45	1,35	6	W	win	4	1000	H	zw.	4x4	1,20	+	30	0	zacht	Geoxydeerd matig grof zand	
RIJP I -2	1973	+	45	1,35	6	W		4	1000	H	zw.	4x4	1,35	-	5	0	id. humeus	Gereduceerd matig grof zand	
RIJP I -3	1973	+	45	1,30	6	W		4	1000	H	zw.	4x4	1,35	=		0	id	Blauw grijs matig grof zand	
RIJP II -1	1972	+	25	0,80	6	W		6	1000	H	w.	2x2	0,80	?		0	gemengd	Gereduceerde klei	
RIJP II -2	1972	+	25	0,70	6	W		7	1000	H	w.	2x2	0,80	?		0	id	Grijze klei	
RIJP III-1	1972	+	15	1,50	6	W		5	1000	H	w.	3x3	1,30	?		0	id	Grof zand onder kleidek	
RIJP III-2	1972	+	15	1,50	6	W		5	1000	H	w.	3x3	1,30	?		0	id	Grof zand onder veen en klei	
RIJP IV -1	1972	+	12	1,70/60	10	W		5	1000	H	w.	3x3	1,60/45	=		0	id	Gemengd klei en zandlaagjes	
RIJP IV -2	1972	+	12	1,70/55	10	W		5	1000	H	w.	3x3	1,60/40	+	5	0	id	Gemengd zand en kleilaagjes	
RIJP IV -3	1972	+	12	1,80/55	10	W		5	1000	H	w.	3x3	1,60/40	=		0	id	Gemengd klei en zandlaagjes	
RIJP V -1	1971	+	7½	0,80	5	W		5	1000	H	gl	4x4	0,75	=		0	id	Veen op zand	
RIJP V -2	1971	+	7½	0,90	5	W		5	1000	H	gl	4x4	0,80	=		0	id	Veen op zand	
RIJP VI -1	1973	+	10	0,90	5	W		4	1000	H	wit	4x4	0,85	-	3	0	id vrij vast	Zand en klei gelaagd	
RIJP VI -2	1973	+	10	0,90	5	W		4	1000	H	wit	4x4	0,85	-	3	0	id vrij vast	Zand en klei gelaagd	
RIJP VI -3	1973	+	10	0,80	6	W		5	1000	H	wit	3x3	0,70	=		0	brokkelig	Zand en klei gelaagd	
Friesland																			
AI -1	1972	+	13	1,05	6	W		3	750	?	zw	4x4	>1,50	+	50	1	zacht humeus	Veen op zand sterk boomwortels	
AI -2	1972	+	13	1,05	6	W		3	750	?	zw	4x4	+1,50	+	45	5	id	Veen op zand + oerlagen	
AI -3	1972	+	13	1,05	6	W		3	750	?	zw	4x4	?	+	40	4,6	zacht sterk hum.	Grof veen + hout op zand	
AI -4	1972	+	13	0,95	6	W		2	700?	?	zw	4x4	>1,50	+	30	6,4	sterk hum.	Veen op leem op zand	
AI -5	1972	+	13	0,90	6	W		2x3	750	?	zw	4x4	>1,50	+	30	5,2	veinig zand	Veen op zand op keileem	
Drenthe																			
BI -1	1972	+	14	0,95	6	W		2	600?	R	zw	4x4	0,80	+	20	2	gemengd	Zand en klei laagjes	
BI -2	1972	+	14	0,95	6	W		3	600+	H	zw	4x4	0,95	+	35	7,4	id	Zand met klei laagjes	
BI -3	1972	+	14	1,00	6	Polva		3	600	?	wit	3x3	0,90	+	35	7,6	id	Zand en klei laagjes	
B II -1	1973	-	12	0,95	6	W		3-4	750	H	zw	3x3	0,95	+	20	7,6	id	Klei en zand laagjes	
B II -2	1973	-	14	0,95	6	W		3-4	750+	H	zw	3x3	1,00	+	30	7,6	id	Klei en zand laagjes	
Overijssel																			
DI -1	1972	+	25	0,95	6	Olt		4	750	R	jute	gaas	0,90	=		0	sterk hum.gem.	Matig fijn zand U 80 veel ijzer	
DI -2	1972	+	25	0,95	6	0		4	750	R	jute	gaas	0,90	=		0	id. veel Fe	Sterk ijzerhoudend zand U80, boomwortels	
DI -3	1972	+	25	1,15	6	0		4	750	R	jute	gaas	0,90	-	10	4,8	Los veen + zd	Grof veen	
D II -1	1973	+	25	1,10	6	W		3-4	750	H	wit	?	0,75	-	15	4,8	veen + zd	Grijs zand U80 vrij veel boomwortels	
D III-1	1973	+	25	1,15	6	W		3-4	750	Rf	wit	?	1,10	=		0	hum.zd	Grijs zand U80 veel boomwortels	
Noord-Holland																			
E I -1	1972	-	25	1,00	6,5	W		3	600?	?	wit	4x4	1,00	-	5	0	gemengd	Grijs zand U80 met rietwortels	
E I -2	1972/73	-	20	0,85	6,5	P		3	600	H	zw	3x3	0,80	-	10	5,8	id	Gereduceerd zand wortelresten	
E II -1	1972/73	-	20	0,90	6,5	W		3	750	?	zw	4x4	>1,20	+	20	5,4	id	Gereduceerd zand wortelresten	
E III-1	1971	-	30	0,75	6,5	7		1-2	<500	?	gl	4x4	>1,00	+	20	4,3	id	Sterk bruin Fe gevlekt zand U80	
E IV -1	1970/71	-	30	1,20	6,5	7		3	600	?	wit	4x4	1,70	+	30	5,1	Losser	Sterk Fe houdend zand U80	
E V -1	1971	-	10	0,80	6,5	7		2-3	600	?	gl	4x4	0,90	-	5	5,0	Losser	Bruin grijs zand U80 veel boomwortels	
Overijssel																			
GI -1	1973	-	9	1,20	6	W		0	?	H	gl	?	1,10	-	5	7,0	gemengd	Klei en zandlaagjes	
GI -2	1973	+	9	1,10	6	W		2	?	H	wit	?	1,00	=		3	gemengd	Klei en zandlaagjes ijzervlekken	
GI -3	1973	-	9	1,20	6	W		2	?	H	?	?	1,00	=		1	?	Klei en zand laagjes ijzervlekken	
GI -4	1973	+	9	1,15	6	W		1	?	H	?	?	1,10	+	10	6,9	?	Blauwige klei	
G II -1	1973	+	11	1,15	6	W		1	?	H	blank	vlas	0,90	10-/15+	7,1	4	sterk hum.	Klei en zandlaagjes	
G II -2	1973	+	11	1,10	6	W		5	+1000	H	gl/zw	Heide	0,90	10-/15+	6,3	0	gereduc.	Klei en zandlaagjes	
G III -1	1969	+	11	1,10	6	W		9	+1000	H	Los	Heide	0,90	10-/15+	6,4	0	Los	Klei en zandlaagjes	
G IV -1	1972	-	10	1,10	6,5	W		?	?	?	geel	4x4	1,10	-	10+	5,7	?	Klei en zandlaagjes	
G V -1	1972	-	8	1,15	6	W		?	?	?	geel	4x4	1,30	=		5	sterk hum.	Slibhoudend zand ijzerhoudend	
G V -2	1972	-	8	1,10	6	W		?	?	?	geel	4x4	1,40	=		5,7	4	sterk hum.	Slibhoudend zand
G V -3	1972	+	8	1,10	6	W		?	?	?	geel	4x3	1,35	+	5	6,2	?	Zand met hum. lagen	

vervolg APPENDIX II. Tabellair overzicht veldwaarnemingen

Code nr	Jaar van sanleg	Sleuf + afstand loos	Drainbuis diepte	merk	dikte draad	Drain geschat gewicht	Drain omhuiling kleur	Grond- aantal win- dingen	Grond- stand m ²	Uitmon- ding + sloop- peil	pH drain- milieu	Ver- tering 0 - 5	Toestand sleuf	Inspoe- ling	IJzer- afzetting 0 - 5	Bodemprofiel
Noord Holland (vervolg)																
G VI -1	1974	35	0,80	6	01	2	R1? zw	4x3	0,80	=	5,6	0	gemengd	-	-	Zand met humulaagjes Hum. klei op zand
G VI -2	1974	35	0,85	6	01	3	R1? zw	4x3	0,80	=	6,5	1	gemengd	-	-	Matig grof zand
G VI -3	1974	35	0,85	6	01	3	R1? zw	4x3	0,80	- 5	6,3	0	gemengd	-	-	Matig grof zand met veel wortelresten
G VI -4	1974	35	0,85	6	01	3	R1? zw	4x3	0,80	=	6,0	0	gemengd sterk hum.	-	-	Matig grof zand met veel wortelresten
G VII -1	1972	12	0,75	6	7	2	H zw	4x4	0,42	- 20	5,8	0	gem. sp. hum.	-	-	Matig grof zand
G VII -2	1972	8	0,85	6	7	2	? zw	4x4	0,45	- 20	5,9	0	id	-	-	Matig grof zand
G VIII -1	1973	9	1,10	6	?	2	? ?	? ?	0,80	- 20	5,3	0	hum. sterk gem.	-	-	Zware humeuze klei
G VIII -2	1973	9	1,10	6	?	2	? ?	? ?	0,75	- 20	5,4	0	hum. sterk gem.	-	-	Zware humeuze klei
Zuid Holland																
H I -1	1973	7	1,10	5	W	2	H zw	3x3	1,10	+ 40	6,8	0	kluitiger	-	-	Zandlaagjes in zavel
H I -2	1973	7	1,10	5	W	3	H zw	3x9	1,10	+ 35	6,7	0	id	-	-	Zand en zavelaagjes
H I -3	1973	7	1,20	5	W	3	H zw	3x3	1,10	+ 5	6,8	0	gemengd	-	-	Zandlaagjes in l. klei
H I -4	1973	7	1,10	5	W	2	H zw	3x3	1,10	=/+5	6,8	0	gemengd	-	-	Idem veel ijzervlekken
H II -1	1972	10	1,10	5	steen-	2	? ?	afdek-	>1,20	+ 10	6,4	1	los humeus	-	-	Stugge lichte klei
H II -2	1972	10	1,05	5	kraag-	1	? ?	band	>1,50	+ 30	6,5	1	id	-	-	Gelaagd zand en klei
H II -3	1972	10	1,00	5	buis	1	? ?	afdek-	>1,50	+ 30	6,4	4	id	-	-	Gelaagd zand en klei
H III -1	1973	12	0,90	5	steen-	2	? ?	afdek-	1,20	+ 10	6,5	0	klei + hum. gem.	-	-	Gelaagd zand en klei
H III -2	1973	12	0,90	5	kraag-	1	? ?	band	1,20	+ 10	6,6	3	id	-	-	Sterk gelaagd zand en klei
H III -3	1973	12	0,85	5	buis	1	? ?	band	1,20	+ 10	6,7	4	id	-	-	Sterk gelaagd zand en klei
Zeeland																
K I -1	1972	12	1,05	5	W	1	? ?	geel	>1,50	+ 50	8,2	3	-	-	-	Slibb. zand
K I -2	1972	12	1,05	5	W	1	? ?	geel	>1,50	+ 50	8,1	3	-	-	-	Slibb. zand
K I -3	1972	12	1,05	5	W	1	? ?	geel	>1,50	+ 50	8,2	3	-	-	-	Slibb. zand
K I -4	1972	12	1,05	5	W	2	? ?	geel	>1,50	+ 50	7,9	0	-	-	-	Slibb. zand + kleilaagjes
K I -5	1972	12	1,05	5	W	2	? ?	geel	>1,50	+ 45	7,8	2	-	-	-	Sterk slibb. zand + kleilaagjes
K I -6	1972	12	1,05	5	W	2	? ?	geel	>1,50	+ 45	7,9	1	-	-	-	Sterk slibb. zand + kleilaagjes
K II -1	1971	12	1,00	5	01	2	R1? zw	3x3	0,90	+ 10	6,8	3	gemengd	-	-	Slibb. zand + kleilagen
K II -2	1971	12	1,00	5	01	2	R1? zw	3x3	1,00	+ 10	6,7	2	gemengd	-	-	Lichte klei + slibb. zand lagen
K II -3	1971	12	1,00	5	01	2	R1? zw	3x3	1,00	+ 5	6,8	4	gemengd	-	-	Slib en zandlaagjes
K II -4	1971	12	0,90	5	01	2	R1? zw	3x3	1,00	+ 5	6,8	1	-	-	-	Slib en zandlagen
K II -5	1971	12	0,92	5	01	3	R1? zw	3x3	1,10	+ 5	6,7	1	-	-	-	Slibhoudend zand
K II -6	1971	12	0,90	5	Pol	3	R1? zw	3x3	1,10	+ 5	6,6	0	-	-	-	Slibhoudend zand
K III -1	1971	12	1,20	5	Pol	1	R1? zw	3x3	?	+ 65	6,2	1	-	-	-	Gemengd oude sloot
K III -2	1971	12	0,90	4x6	Pol	2	R1? zw	3x3	?	+ 60	6,2	1-4	-	-	-	Gemengd kl. zand puin
K III -3	1971	12	1,00	4x6	Pol	3	R1? zw	3x3	?	+ 60	6,2	1-4	-	-	-	Gemengd kl. zand humus
K III -4	1971	12	1,00	5	Pol	3	R1? zw	4x4	?	+ 60	6,2	1	gemengd	-	-	Zandige klei
K III -5	1971	12	0,90	5	Pol	3	R1? zw	4x4	?	+ 60	6,2	1	gemengd	-	-	Zandige klei
K III -6	1971	12	1,00	5	Pol	4-1	R1? zw	4x4	?	+ 60	6,2	3	id	-	-	Zandige klei
K III -7	1971	12	1,00/0,90	5	Pol	3	R1? zw	4x4	>1,20	+ 50	6,3	3	puin gestoord	-	-	Sterk gemengd kl. zand puin
K III -8	1971	12	0,90	5	Pol	2	R1? zw	3x3	>1,20	+ 65	6,2	0	los gemengd	-	-	Gemengd kl. zand humus
K III -9	1971	12	1,00	5	Pol	2	R1? zw	3x3	>1,20	+ 60	6,2	1	sterk gemengd	-	-	Zandige klei
K III -10	1971	12	1,00	5	Pol	2	R1? zw	4x4	>1,20	+ 60	6,3	1	los gemengd	-	-	Zandige klei
K IV -1	1973	14	1,00	5	01	4	R1? zw	4x4	>1,20	+ 50	6,4	1	puin los zandig	-	-	Zandige klei
K IV -2	1973	14	0,95	5	01	3	R1? zw	4x4	1,50	+ 50	6,2	0	los zavel	-	-	Zandige klei
K IV -3	1974	14	0,90	5	W	4	R1? zw	4x4	1,40	+ 45	6,2	0	ijzerh. zand	-	-	Zandige klei op veen
K IV -4	1974	14	0,90	5	W	4	R1? zw	4x4	1,40	+ 45	6,2	0	hum. zandig	-	-	Zandige klei en zandlaagjes
K IV -5	1974	14	0,90	5	W	4	R1? zw	4x4	1,40	+ 40	6,2	1	sterk gemengd	-	-	L. klei met zand plakjes
K IV -6	1974	15	1,00	5	W	3	R1? zw	4x4	1,40	+ 45	6,2	2/1	id	-	-	L. klei met zand bandjes
K IV -7	1974	15	0,90	5	W	4	R1? zw	4x4	1,40	+ 40	6,2	2/1	sterk gemengd	-	-	L. klei en zandlagen
K IV -8	1974	15	0,90	5	W	3	R1? zw	4x4	>1,40	+ 40	6,2	2/1	homogeen gemengd	-	-	Zand en klei bandjes
K IV -9	1974	15	0,90	5	W	3	R1? zw	4x4	>1,40	+ 40	6,2	2/1	gemengd	-	-	Zand en klei bandjes
K IV -10	1974	15	1,15	5	W	3	R1? zw	4x4	>1,40	+ 40	6,2	1/1	sterk zandig	-	-	Slibb. zand

APPENDIX III

Niet in Appendix II vermelde waarnemingen

Code

- Rijp I-3 Reuk van FeS bij de drainbuis
- Rijp IV Op de eindbuis is een dop met een gaatje aangebracht. De buis is hierdoor vollopend en staat onder water.
- Rijp V 2 drains beschikbaar voor onderzoek.
In de 2e worden grote lengte niet geperforeerde eindbuizen in reeks aangetroffen. Van beide buizen is de afvoer 5 l. per 30 sec.
- A I-3 De cocoslaag is zeer wisselend van dikte en lijkt op dunne plekken meer aangetast evenals op plaatsen met sterke Fe-afzetting.
- A I-5 In tegenstelling met A I-3 is de vertering niet parallel met de Fe-afzetting. Een in het profiel voorkomende boomstronk is vrijwel geheel verteerd en Fe-afzetting geworden.
- B I-1 Oude stenen drainreeks bevat 15 mm inspoeling.
- D I-2 De plastic buis staat zeer gespannen. Bij doorsnijden komt 12 cm ruimte. Kan de omhulling deze rek volgen?
- E I-2 In de omhulling komen veel dunne plekken voor.
- E III-1 De omhulling is zeer onregelmatig van dikte (kwasten en dunnen plekken).
- G I-2 Vertering het sterkst bij sterk humeuze kluiten. De dikte van de cocosmat varieert sterk.
- G II-1 Vlasvezel is knapperig verhard door ijzerafzettingen. De grond rond de buis is blauwzwart en gliedeachtig.
- G III-1 De heidestengels zijn zeer gaaf doch blauwzwart van kleur.
- G IV-1 Sleufloos-Willner gelegd, toch komt humeuze grond bij de buis voor.
- G V-2 De cocos rond de buis is verdwenen. Op de plaats ervan is nu naast de buis een holte in de grond.
- G VII-1 In het water in de drain zweven witte vezeltjes. Het water is zwart evenals de cocos.

- H I-1 De cocos is onverteerd. Toch schemert op enkele plaatsen de buis door de omhulling.
- H I-3,4 Juist naast de drainsleuf is de klei gereduceerd. Bij de buis komt geoxydeerd ijzer voor.
- H II-1 In de humeuze sleufvulling bij de cocos komen 'nestjes' met jonge regenwormen voor.
- H II-2 Zeer dunne cocosband. Op de kragen en de stootvoegen van de stenen buizen lijkt de cocos veel dikker en minder verteerd dan op de rechte stukken.
- H III-2 De cocos is sterk verteerd, dit zal geen invloed hebben op de afvoer. Afdekking is in dit bodemprofiel niet nodig geweest.
- H III-3 Hoewel de vezels nog duidelijk zichtbaar, heeft ze geen enkele stevigheid meer.
- K I-1 De vezel is visueel goed doch deze structuur is door wrijven volledig te versmeren. Onder de buis is de cocosvezel als nieuw.
- K I-2 Oude stenen drainreeks is voor 75% gevuld met fijn zand.
- K I-5 De dikkere vezels zijn relatief veel sterker dan de dunne.
- K II-3 De vezel is op de buis verteerd. Onder is ze gaaf. Naast de buis holten in de grond waarvan de wand glad is. In de cocos een wit wormpje (duizendpoot). In verteerde orchidee-engrond komen ook duizendpoten voor.
- K II-5 Over $\frac{1}{2}$ meter afstand varieert de omhulling van dik tot verdwenen doch niet door vertering. Dit moet een fabrieksfout zijn.
- K III-2 De vertering gaat parallel met de humushoudendheid van de grond. Willner gelegd.
- K III-3 In een sterk humeuze kluit grond is de cocos sterk verteerd. In deze klei komen veel regenwormen voor.
- K III-5 In de op de buis liggende klei is slechts een afdruk van de binddraad te zien. Van cocosvezels geen spoor.
- K III-7 De cocos is zeer gaaf. Rond de buis bestaat de grond uit puin, sintels, grind en kalkresten van een opgevulde sloot.

- K IV-1 Sleufopvulling is blauw gereduceerd.
- K IV-2 In de blauwe sleuf bij de buis geoxydeerd.
- K IV-4 Oude stenen drain bevat 12 mm inspoeling.
- K IV-7 Oude stenen drain is geheel verstopt.