

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
2  
W  
57

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

DE INVLOED VAN KALK,  $\text{KHCO}_3$ , ZAND EN DOORVRIEZEN  
OP DE FYSISCHE EIGENSCHAPPEN VAN ZWARTVEEN

G. Wever

Mei 1990

Intern verslag nr. 30

2243630

A  
2  
W  
57

Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
2. Materiaal en methode	3
3. Resultaten	4
4. Discussie	9
5. Conclusie	10
Samenvatting	11
Literatuur	12

## 1. Inleiding

Voor de kwaliteit van tuinturf is het van groot belang dat het basismateriaal (zwartveen) goed doorvroren is. De afgelopen winters '87/'88 en '88/'89 heeft het op de veenvelden weinig gevroren zodat het gedeeltelijk doorvroren zwartveen niet voldoet aan de kwalificaties voor tuinturf. Alternatieven, zoals mengen met turfstrooisel, zijn voorhanden maar kostbaar.

Vroeger werd door het Vinkeveense-veen mergel gemengd om de structuur te verbeteren. Ook zijn er goede resultaten behaald met het mengen met zand. Uit de landbouw is ook bekend dat percelen die in een slechte kalk-, fosfaat- en kalitoestand verkeren, gevoeliger zijn voor droogte. Slecht doorvroren veen is dat ook. Theoretisch kan het effect van kalktoevoeging gezien worden als een structuurverandering door verdringing van de  $H^+$  ionen op het adsorbtiecomplex (humus) door  $Ca^{2+}$  ionen. Het adsorbtiecomplex is sterk negatief geladen en zal positieve-ionen ( $H^+$ ) binden. Er blijft echter een rest lading die negatief is en de dubbellaag genoemd wordt. De humusdeeltjes stoten elkaar nu sterk af. Doordat  $Ca^{2+}$  tweewaardig is zal de lading van het adsorbtiecomplex minder negatief worden als calcium toegevoegd wordt. De dubbellaag zal dunner worden en de humusdeeltjes komen dicht bij elkaar. Dit heeft een structuurverandering tot gevolg. Een ander proces wat kan plaats vinden is pH verhoging doordat  $H^+$  gebonden wordt door het carbonaat in de kalk. Dit heeft tot gevolg dat het materiaal voor veel microorganismen weer leefbaar wordt en het materiaal sneller zal verteren. Dit heeft uiteraard ook invloed op de structuur van het materiaal. In de proef is ook  $KHCO_3$  opgenomen om te toetsen of eventuele effecten bij kalk veroorzaakt worden door  $Ca^{2+}$  of door de zuurbindende waarde van kalk. Of de genoemde processen vergelijkbaar zijn met het doorvriezen valt te bezien. Bij bevriezen van met water verzadigd veen groeien er ijskristallen in het veen. Deze kristallen verbreken een deel van de contactpunten tussen de humusdeeltjes in de massa. De gecreëerde toestand blijft gefixeerd als het veen ontdooit. En na drogen ontstaat er een poreus produkt wat minder snel irreversibel zal indrogen. Er is een onderzoek gedaan naar de invloed van kalk,  $KHCO_3$  en of zand toevoeging op de fysische kwaliteit van zwartveen. De veranderingen in kwaliteit zijn vergeleken met onbehandeld zwartveen en kunstmatig doorvroren zwartveen.

## 2. Materiaal en Methode

Er is uitgegaan van vers ondoorvroren zwartveen zonder toevoegingen. Op dit materiaal zijn de volgende behandelingen uitgevoerd.

Behandeling	Kalk kg/m <sup>3</sup>	Zand volume %	KHCO <sub>3</sub> kg/m <sup>3</sup>	Doorvriezen niet(-) - wel(+)
1	-	-	-	-
2	6	-	-	-
3	12	-	-	-
4	-	8	-	-
5	6	8	-	-
6	12	8	-	-
7	-	-	25	-
8	-	8	25	-
9	-	-	-	-

Het bevriezen is gebeurd in een vrieskist met een temperatuur van ca. -35 °C. De overige monsters zijn in een plastic zak opgeslagen in een kas bij een temperatuur van ca. 25 °C.

Op verschillende tijdstippen na inzetten zijn fysische analyses uitgevoerd. De volgende fysische methoden zijn gebruikt:

- a - Uitgebreid fysisch onderzoek van het monster als zodanig
- b - Aangepast beperkt fysisch onderzoek '89 met een monster-voorbehandeling. Het materiaal is eerst gedroogd tot ca. 70 gewichtsprocenten vocht. Het monster is daarna 1 minuut gemalen in een schotelmolen. Het verkregen materiaal lijkt visueel dan op tuinturf. Hierna werd het vochtgehalte verder teruggebracht naar <15 gewichtsprocenten.
- c - Bij de vierde monsternamen is na de uitgebreide fysische analyse wederom gedroogd. De verkregen resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten volgens de aangepaste veenmethode '89. Hierbij worden na de cyclus op de pF-bak de monsters gedroogd bij 40 °C tot het vochtgehalte <15 gewichtsprocenten is. Daarna is het monster wederom op de pF-bak gezet om het watergetal bij -10 cm drukhoogte te bepalen.

Methode a geeft een indruk van de fysische gesteldheid van het monster voordat het gedroogd wordt. Methode b en c geven een indruk van de gevoeligheid van het materiaal voor irreversibel indrogen. Van zwartveen is het namelijk bekend dat het watergetal na drogen en herbevochtigen hoger wordt naarmate het materiaal beter doorvroren is.

### 3. Resultaten

Eerste monsternamen week 16 (in deze week zijn ook de behandelingen uitgevoerd)

Tabel 1 : Resultaten van het uitgebreide fysisch onderzoek (a).

Behandeling	Bulkdichth. (kg/m <sup>3</sup> )	Krimp (%)	Poriëvol. (%)	Vocht (gew.%)	Org.stof (gew.%)
1	134	65	91.6	85.0	94.1
4	248	53	87.3	75.4	49.7

Behandeling	Volumefractie water (%) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	83.9	79.2	73.2	69.8	65.0
4	81.1	77.1	71.1	67.9	63.4

Behandeling	Watergetal (g/g) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	6.3	6.0	5.5	5.3	4.9
4	3.3	3.1	2.9	2.7	2.6

Tweede monstername week 20

Tabel 2 : Resultaten van het uitgebreide fysisch onderzoek (a).

Behandeling	Bulkdichth. (kg/m <sup>3</sup> )	Krimp (%)	Porïenvol. (%)	Vocht (gew.%)	Org.stof (gew.%)
1	127	67	92.0	83.8	94.6
2	134	63	91.8	82.9	89.3
3	131	62	92.1	82.7	85.1
4	246	56	87.5	72.9	49.6
5	244	54	87.8	72.4	46.0
6	258	54	87.1	72.0	46.0
7	124	55	92.9	82.8	72.8
8	230	57	89.0	72.3	37.5
9	136	49	91.5	83.4	94.0

Hieronder de L.S.D. (bij 95% betrouwbaarheid), berekend met variantie-analyse, voor een aantal bepalingen.

Bulkdichth. 10 kg/m<sup>3</sup>  
Krimp 4 %

Behandeling	Volumefractie water (%) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	82.1	76.4	67.4	64.1	58.2
2	84.4	77.4	68.9	65.8	60.3
3	79.2	72.1	63.3	60.4	55.2
4	82.0	75.9	65.6	62.2	56.9
5	81.6	74.2	65.0	62.0	56.8
6	81.2	76.2	67.2	64.2	58.9
7	85.4	78.4	70.8	67.5	62.7
8	80.7	75.8	67.8	64.6	59.1
9	84.8	77.7	67.5	63.9	57.8

Behandeling	Watergetal (g/g) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	6.5	6.0	5.3	5.0	4.6
2	6.3	5.8	5.2	4.9	4.5
3	6.1	5.5	4.8	4.6	4.2
4	3.3	3.1	2.7	2.5	2.3
5	3.4	3.1	2.7	2.5	2.3
6	3.2	3.0	2.6	2.5	2.3
7	6.9	6.3	5.7	5.5	5.1
8	3.5	3.3	2.9	2.8	2.6
9	6.3	5.7	5.0	4.7	4.3

Voor het watergetal bij -10 cm drukhoogte is een verschil van 0.6 g/g significant verschillend (95% betrouwbaarheid).

Derde monsternamen week 27

Tabel 3 : Resultaten van het uitgebreide fysisch onderzoek (a).

Behandeling	Bulkdichth. (kg/m <sup>3</sup> )	Krimp (%)	Poriënvol. (%)	Vocht (gew.%)	Org.stof (gew.%)
1	118	60	92.6	84.0	94.9
2	120	64	92.6	83.0	89.9
3	124	67	92.5	82.6	84.1
4	233	54	88.2	72.3	48.3
5	225	57	88.7	72.8	47.1
6	229	53	88.7	72.8	44.1
7	114	66	93.5	83.4	72.0
8	215	53	89.5	72.9	41.7
9	130	50	91.8	84.3	94.2

Hieronder de L.S.D. (bij 95% betrouwbaarheid), berekend met variantie-analyse, voor een aantal bepalingen.

Bulkdichth. 9 kg/m<sup>3</sup>  
Krimp 2 %

Behandeling	Volumefractie water (%) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	76.7	71.6	64.1	61.7	57.4
2	78.9	71.4	63.3	60.5	56.6
3	77.0	70.5	63.4	60.7	57.0
4	78.6	71.6	63.3	60.4	56.5
5	76.2	67.8	59.2	56.6	53.2
6	76.1	67.6	59.5	56.8	53.1
7	83.3	76.2	68.7	66.0	63.4
8	83.1	75.0	66.2	63.2	60.6
9	81.4	76.0	66.5	62.8	57.8

Behandeling	Watergetal (g/g) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	6.5	6.1	5.4	5.2	4.9
2	6.6	6.0	5.3	5.1	4.7
3	6.2	5.7	5.1	4.9	4.6
4	3.4	3.1	2.7	2.6	2.4
5	3.4	3.0	2.6	2.5	2.4
6	3.3	3.0	2.6	2.5	2.3
7	7.3	6.7	6.1	5.8	5.6
8	3.9	3.5	3.1	2.9	2.8
9	6.3	5.9	5.1	4.8	4.5

Voor het watergetal bij -10 cm drukhoogte is een verschil van 0.2 g/g significant verschillend (95% betrouwbaarheid).

Vierde monstername week 34

Tabel 4 : Resultaten van het uitgebreide fysisch onderzoek (a).

Behandeling	Bulkdichth. (kg/m <sup>3</sup> )	Krimp (%)	Poriënvol. (%)	Vocht (gew.%)	Org.stof (gew.%)
1	128	50	91.9	84.7	95.3
2	130	50	92.0	84.2	88.2
3	144	48	91.4	83.2	83.6
4	246	40	87.5	73.3	48.3
5	240	41	88.2	72.4	43.2
6	253	42	87.5	72.8	43.2
7	114	46	93.6	84.7	69.8
8	244	43	88.4	71.9	36.8
9	143	40	91.0	85.2	94.8

Hieronder de L.S.D. (bij 95% betrouwbaarheid), berekend met variantie-analyse, voor een aantal bepalingen.

Bulkdichth. 13 kg/m<sup>3</sup>

Krimp 5 %

Behandeling	Volumefractie water (%) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	82.0	76.9	67.9	65.0	60.2
2	81.4	75.3	66.7	64.2	60.4
3	87.0	79.8	70.5	67.9	63.4
4	81.6	76.2	66.5	63.7	59.4
5	81.6	74.7	64.9	62.3	58.2
6	83.3	76.2	66.1	63.6	59.5
7	85.9	81.0	71.9	69.5	66.9
8	89.2	85.1	76.4	74.2	71.4
9	91.7	84.0	74.9	71.1	65.2

Behandeling	Watergetal (g/g) bij verschillende drukhoogten				
	-3 cm	-10 cm	-32 cm	-50 cm	-100 cm
1	6.4	6.0	5.3	5.1	4.7
2	6.3	5.8	5.1	4.9	4.6
3	6.1	5.6	4.9	4.7	4.4
4	3.3	3.1	2.7	2.6	2.4
5	3.4	3.1	2.7	2.6	2.4
6	3.3	3.0	2.6	2.5	2.4
7	7.5	7.1	6.3	6.1	5.9
8	3.7	3.5	3.1	3.0	2.9
9	6.4	5.9	5.2	5.0	4.6

Voor het watergetal bij -10 cm drukhoogte is een verschil van 0.2 g/g significant verschillend (95% betrouwbaarheid).



Tabel 5 : Resultaten van de bepaling van het watergetal na uitgebreid fysisch en na indrogen van het monster(c).

Behandeling Watergetal (g/g) na drogen  
bij -10 cm drukhoogte

Behandeling	Watergetal (g/g)
1	2.5
2	2.5
3	2.5
4	1.4
5	1.4
6	1.4
7	3.4
8	1.9
9	3.7

Voor het watergetal (na drogen) bij -10 cm drukhoogte is een verschil van 0.1 g/g significant verschillend (95% betrouwbaar)

Tabel 6 : Resultaten van het beperkt fysisch onderzoek van gemalen en aan de lucht gedroogde zwartveen monsters (b).

Behandeling Watergetal (g/g) bij -10 cm drukhoogte  
2e monstername 3e monstername 4e monstername

Behandeling	2e monstername	3e monstername	4e monstername
1	2.9	3.1	2.5
2	2.9	3.1	2.7
3	2.8	2.9	2.6
4	1.8	1.8	1.7
5	1.9	1.9	1.7
6	1.9	1.9	1.7
7	3.5	3.6	3.6
8	2.1	2.1	2.2
9	3.6	4.7	4.4

Voor het watergetal bij -10 cm drukhoogte is een verschil van 0.2 g/g significant verschillend (95% betrouwbaarheid, 2<sup>e</sup> monstername).

Voor het watergetal van de 3<sup>e</sup> monstername is dit 0.2 g/g.

Voor het watergetal van de 4<sup>e</sup> monstername is dit 0.1 g/g

#### 4. Discussie

Kalk heeft een lichte stijging van de bulkdichtheid tot gevolg. Deze stijging is het gevolg van de bulkdichtheid van kalk. Eenzelfde effect is te zien aan het organischestof-gehalte dit is lager door de kalk-toevoeging. De krimp, de vocht karakteristiek en het watergetal na drogen worden niet beïnvloed door kalk toe te voegen. Er zijn geen interacties gezien met zand. Het beoogde effect van kalk is dus of niet aanwezig of zeer gering.

Zand heeft veel invloed op de bulkdichtheid. De bulkdichtheid stijgt als gevolg van de bulkdichtheid van het zand er is dus geen sprake van een proces. Hetzelfde geldt voor het watergetal en de organische stof. Het gebruikte zand heeft een bulkdichtheid van  $1600 \text{ kg/m}^3$  en heeft een watergetal (bij -10 cm drukhoogte) van 0.2 g/g. Als het percentage zand doorberekend wordt bij de eerste monsternamen dan is de berekende bulkdichtheid  $251 \text{ kg/m}^3$  voor behandeling 4 met een berekend watergetal bij -10 cm drukhoogte van 3.0 g/g. De gemeten waarden zijn respectievelijk  $248 \text{ kg/m}^3$  en 3.1 g/g. De krimp wordt door zand toevoeging minder. De volumefracties water blijven bij de verschillende drukhoogten nagenoeg identiek. De poriënfractie wordt door zandtoevoeging lager. Het zand vult de poriën voor een gedeelte op. De invloed van zand op de poriënfractie en de geringe invloed op de volumefracties water heeft tot gevolg dat de volumefracties lucht ca. 5 % lager zijn. Visueel wordt het materiaal ruller door zand toevoeging.

De invloed van  $\text{KHCO}_3$  op de bulkdichtheid is gering. In de tijd is er een dalende tendens van het organische stof-gehalte en ook zag het materiaal met toevoeging er zwarter uit. Het lijkt er dus op dat het materiaal sneller verteert door  $\text{KHCO}_3$  toe te voegen. Het materiaal krimpt minder als  $\text{KHCO}_3$  toegevoegd wordt. Deze krimp afname is minder groot dan de krimpafname als gevolg van doorvriezen. De vocht karakteristiek verandert ook doordat het materiaal meer water vasthoudt. Hierdoor wordt ook de luchtigheid iets minder. Ook het watergetal na drogen is beduidend hoger als  $\text{KHCO}_3$  toegevoegd is. Overigens niet zo hoog als bij doorvriezen. Er zijn kiemprouwen uitgevoerd op het materiaal met en zonder  $\text{KHCO}_3$  en er was een sterke kiempremming waarneembaar bij het monster met  $\text{KHCO}_3$ . De pH van dat monster was ook zeer hoog (8-9). Er zijn geen interacties gezien met zand. De fysische veranderingen die zijn waargenomen zijn niet vergelijkbaar met de fysische veranderingen als gevolg van doorvriezen.

Door het materiaal te doorvriezen veranderen de fysische eigenschappen duidelijk. De bulkdichtheid neemt toe en de krimp neemt sterk af. Mogelijk komt dat omdat het materiaal minder plakt en daardoor minder klonten vormt. Hierdoor kan het materiaal zich beter zetten. Het waterbindend vermogen van het materiaal als zodanig verandert niet maar doordat de bulkdichtheid hoger wordt neemt ook de vochtigheid (vocht karakteristiek) van het materiaal enigszins toe. Het watergetal na drogen is hoger door doorvriezen. Het materiaal zal dus minder snel irreversibel indrogen. Visueel gezien was de kwaliteit van het ongedroogde monster niet beter. Als het monster gedroogd en gemalen werd nam het watergetal na indrogen wel sterk toe ten opzichte van het onbehandelde zwartveen.

## 5. Conclusie

De invloed van de verschillende toevoegingen is niet dezelfde als die van het doorvriezen. Door het toevoegen van zand aan het verse zwartveen werd dit ruller en nam de krimp af van 50% naar 40%. Door toevoeging van  $\text{KHCO}_3$  nam de krimp eveneens af en wel van 50% naar 46%. Het watergetal bij -10 cm drukhoogte na drogen was 2.5 zonder  $\text{KHCO}_3$  toediening en 3.6 bij toediening ervan. De pH steeg echter zo sterk (tot 8-9) door deze toevoeging dat deze voor de praktijk niet werkbaar is. Het toevoegen van kalk had geen invloed op de krimp en het watergetal na drogen. Ook werden er geen interacties tussen kalk zand gevonden. Door het doorvriezen van het zwartveen nam de krimp af van 50% naar 40%. Het watergetal bij -10 cm drukhoogte na drogen was 2.5 zonder doorvriezen en 4.4 na doorvriezen.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat het doorvriezen geen invloed heeft op het watergetal als het materiaal niet gedroogd wordt. Hierboven zijn alleen waarnemingen genoemd die 18 weken na inzetten gedaan zijn. De andere waarnemingen, na 4 en 11 weken, laten echter de zelfde trend zien.

### Samenvatting

De afgelopen winters '87/'88 en '88/'89 heeft het weinig gevroren waardoor de kwaliteit van tuinturf te wensen overliet. Vroeger werd zand en kalk toegevoegd om de kwaliteit van het slecht doorvroren materiaal te verbeteren. Er is daarom in 1989 een proef opgezet om te bezien of kalk,  $\text{KHCO}_3$  en/of zand een vergelijkbare gunstige invloed zouden kunnen hebben op de fysische eigenschappen als doorvriezen. Aan het verse materiaal is kalk toegevoegd in twee hoeveelheden, 6 en 12 kg/m<sup>3</sup>,  $\text{KHCO}_3$  25 kg/m<sup>3</sup> en zand 8 % volumefractie. Ter vergelijking is één monster kunstmatig bevroren. De fysische bepalingen zijn uitgevoerd in vers zwartveen en in aan de lucht gedroogd zwartveen (watergetal respectievelijk 5.7 en <0.2 g/g).

De invloed van de genoemde toevoegingen is niet dezelfde als die van het doorvriezen. Door het toevoegen van zand aan het verse zwartveen werd dit ruller en nam de krimp af van 50% naar 40%. Door toevoeging van  $\text{KHCO}_3$  nam de krimp eveneens af en wel van 50% naar 46%. Het watergetal bij -10 cm drukhoogte na drogen was 2.5 zonder  $\text{KHCO}_3$  toediening en 3.6 bij toediening ervan. De pH steeg echter zo sterk (tot 8-9) door deze toevoeging dat deze voor de praktijk niet werkbaar is. Het toevoegen van kalk had geen invloed op de krimp en het watergetal na drogen. Ook werden er geen interacties tussen kalk zand gevonden. Door het doorvriezen van het zwartveen nam de krimp af van 50% naar 40%. Het watergetal bij -10 cm drukhoogte na drogen was 2.5 zonder doorvriezen en 4.4 na doorvriezen.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat het doorvriezen geen invloed heeft op het watergetal als het materiaal niet gedroogd wordt. Hierboven zijn alleen waarnemingen genoemd die 18 weken na inzetten gedaan zijn. De andere waarnemingen, na 4 en 11 weken, laten echter de zelfde trend zien.

Literatuur

- Boertje, G.A. 1974. Zachte winters; slechte tuinturf, Mengprodukten moeten tekort tijdelijk opvangen. Tuinderij 14,17:12/15
- Krogstad, T. 1983. Effect of liming and decomposition on chemical composition, ion exchange and heavy metal ion selectivity in sphagnum peat. Scientific reports of the agricultural university of Norway.
- Kuipers, S.F. 1981. Bodemkunde. veertiende, gewijzigde druk Culemborg, Educaboek.
- R.H.P., 1990. Van veenderij tot potgrond en veensubstraat. Naaldwijk, Stichting Regeling Handelspotgronden
- Schie, W.L. van 1989. Kalk verhoogd pH potgrond. Vakblad voor de Bloemisterij 44,14:24/25
- Wever, G., M.H. Pon 1990. Fysische analysemethoden voor potgrond en veen, met aanpassingen 1989. Intern rapport 31, Naaldwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas.