

## Test bevoeiingsmatten

De prestaties van nieuwe en  
gebruikte bevoeiingsmatten

### In opdracht van

Landelijke Potplanten commissie LTO Groeiservice  
Postbus 183  
2665 ZK Bleiswijk

### Gefinancierd door

Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

### Uitgevoerd door

Teake Dijkstra  
Patrick Dankers  
Helma Verberkt

**PT-Projectnummer: 13043**

---

### DLV Plant

Postbus 7001  
6700 CA Wageningen

Agro Business Park 65  
6708 PV Wageningen

T 0317 49 15 78

F 0317 46 04 00

E [info@dlvplant.nl](mailto:info@dlvplant.nl)

[www.dlvplant.nl](http://www.dlvplant.nl)

---

*Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Plant. De merkrechten op de benaming DLV komen toe aan DLV Plant B.V.. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Plant B.V. is niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave.*

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding en doel</b>	<b>6</b>
<b>2 Inventarisatie</b>	<b>8</b>
<b>3 De bevoeiingsmatten</b>	<b>10</b>
3.1 Mat	10
3.2 Doek	11
3.3 Vlies	11
<b>4 Meetmethoden</b>	<b>12</b>
4.1 De voorbereiding van de monsters	12
4.2 Wateropzuiging	13
4.2.1 Nieuwe onbehandelde bevoeiingsmatten	13
4.2.2 Wateropzuiging nieuwe bevoeiingsmat, 1x nat geweest	15
4.2.3 Wateropzuiging nieuwe bevoeiingsmat met uitvloeier	15
4.3 Watercapaciteit of watervasthoudend vermogen	16
<b>5 Resultaten</b>	<b>18</b>
5.1 Watercapaciteit of watervasthoudend vermogen	18
5.2 Drooggewicht	20
5.3 Water opzuiging in nieuwe matten	21
5.4 Water opzuiging van nieuwe matten met uitvloeier	22
5.5 Water opzuiging van nieuwe matten, 1x nat en gedroogd	23
<b>6 Interactie watervasthoudend vermogen en water opzuiging</b>	<b>25</b>
<b>7 Gebruikte matten</b>	<b>27</b>
7.1 Aanleiding	27
7.2 Voorbereiding	27
7.3 Water opneembaar vermogen	27
7.4 Wateropzuigend vermogen of capillaire opstijging	28
<b>8 Combinatie met anti-worteldoek</b>	<b>30</b>
8.1 Inleiding	30
8.2 Testen met steenwol blokken	30
8.3 Testen met oase blokken	30
8.4 Conclusies	32
<b>9 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage 1. Literatuur</b>	<b>35</b>

<b>Bijlage 2.</b>	<b>Overzicht matten en technische gegevens</b>	<b>36</b>
<b>Bijlage 3.</b>	<b>Overzicht adressen</b>	<b>37</b>
<b>Bijlage 4a.</b>	<b>Watervasthoudend vermogen - nieuw</b>	<b>38</b>
<b>Bijlage 4b.</b>	<b>Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 4c.</b>	<b>Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)</b>	<b>40</b>
<b>Bijlage 4d.</b>	<b>Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 4e.</b>	<b>Watervasthoudend vermogen – gebruikte matten</b>	<b>42</b>
<b>Bijlage 5a.</b>	<b>Capillaire opzuiging – nieuw</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage 5b.</b>	<b>Capillaire opzuiging – nieuw (vervolg)</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage 5c.</b>	<b>Capillaire opzuiging – nieuw (vervolg)</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 5d.</b>	<b>Capillaire opzuiging – gebruikte matten</b>	<b>46</b>
<b>Bijlage 6a.</b>	<b>Onderzoeksmethode (1)</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 6b.</b>	<b>Onderzoeksmethode (2)</b>	<b>48</b>
<b>Bijlage 6c.</b>	<b>Onderzoeksmethode (3)</b>	<b>49</b>
<b>Bijlage 6d.</b>	<b>Onderzoeksmethode (4)</b>	<b>50</b>
<b>Bijlage 6e.</b>	<b>Onderzoeksmethode (5)</b>	<b>51</b>
<b>Bijlage 7.</b>	<b>Foto's van de geteste materialen</b>	<b>52</b>

## Samenvatting

Het doel van het onderzoek is het kwantificeren van de prestaties van verkrijgbare bevoeiingsmatten in de teelt van potplanten, eenjarige zomerbloeiërs en kuisplanten. Op basis hiervan krijgt de gebruiker inzicht in de eigenschappen van de verschillende beschikbare materialen en kan beter onderbouwde keuzes maken.

Bij de inventarisatie van beschikbare bevoeiingsmatten in Nederland valt het op dat het aanbod van de diverse leveranciers vaak terug is te voeren op een beperkt aantal producenten. Ook is de beschikbare informatie over de technische eigenschappen van de bevoeiingsmatten nogal divers en vaak summier.

Met behulp van informatie over testen van textiel en eerder gedane proeven met bevoeiingsmatten is een opzet ontwikkeld voor een eenvoudige en gemakkelijk reproduceerbare test. Er zijn twee parameters bepaald.

1. De watercapaciteit ofwel het water vasthoudend vermogen uitgedrukt in liter water per m<sup>2</sup> materiaal.
2. De wateropzuiging of ook capillaire opstijging of capillair vermogen genoemd.

Met behulp van de resultaten uit de diverse testen zijn de materialen onder verdeeld in de volgende categorieën.

type		Indeling
mat	1 BSP VB 400 -bont	A
mat	2 BSP VB 300 - bont	A
mat	3 BSP VBG 400 -bont+gronddoek	A
mat	4 Heto HS 300	A
mat	5 Heto MB 400 - bont	A
doek	6 Windhorst Fibertex PPR 433	C
vlies	7 Bonar Aquaflux	C
vlies	8 Broere Isola 80	C
mat	9 Henofa Klaver 125	B/C
mat	10 Henofa Klaver 200	B
mat	11 Henofa Klaver 300	B
doek	12 Henofa Klaver HC 80	C
doek	13 Henofa Klaver HC 100	C
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	A
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	A
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	A
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	C
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	B/C
vlies	19 Bonar Aquaflux HC	C

- A. Materialen die veel water kunnen bevatten, maar dit nauwelijks over een grote afstand kunnen transporteren. Bij de onder A gerangschikte materialen kunnen grote potmaten worden gebruikt die over voldoende water moeten kunnen beschikken.

- B. Materialen die een redelijke hoeveelheid water kunnen bevatten en die het ook over een afstand kunnen transporteren. Materialen gerangschikt onder B lijken een tussenmaat waarbij een waterbuffer en watertransport worden gecombineerd.
- C. Materialen die minder water kunnen bevatten, maar wel de mogelijkheid hebben om dit te transporteren. Bij de onder C gerangschikte materialen is een watergeefstelsel van belang wat regelmatig kleine hoeveelheden water kan doseren of een stelsel met kleine potmatten waarbij het van belang is dat er niet te veel water in één keer komt en te lang blijft staan. Het afschot kan of moet minimaal om uitzakken te voorkomen.

De voorgestelde indeling kan worden gebruikt door het te combineren met de manier van watergeven, de gebruikte potmaat en type potgrond om te komen tot een betere afweging bij aanschaf.

De gemaakte waardering is volstrekt arbitrair en verdient verdere aanscherping omdat dit nieuwe materialen betreft die niet onder mechanische druk van een gronddoek of potten zijn gemeten. Ook zal in de loop van de teelt het fysisch gedrag van de materialen veranderen door vervuiling met organische en anorganische stof, een toenemende zoutconcentratie door meststoffen en het verder ingedrukt raken. De hier voorgestelde waardering is daarom een indruk van de potentie van de materialen.

Een ander aspect wat hier is aangetoond, is de werking van een uitvloeier. Het water met uitvloeier komt verder en is er eerder. De mate waarin dit moet worden herhaald en ook de toxiciteit voor de plant bij regelmatig gebruik plus de financiële en milieukundige gevolgen zijn niet meegenomen, maar verdienen nader onderzoek.

De geteste gebruikte materialen houden minder water vast dan nieuwe. Het wateropstijgend vermogen is van de geteste gebruikte bonte matten niet veel beter dan nieuwe bonte matten. De gebruikte doeken zijn qua wateropzuigend vermogen soms beter, soms slechter dan nieuw.

## 1 Inleiding en doel

In de pot-, perk- en kuuipplantenteelt wordt geteeld op een geëgaliseerde ondergrond, op betonvloeren of op tafels. In de meeste gevallen wordt de bodem afgedekt met een plastic folie met daarop een bevoeiingsmat en daar weer overheen een antiworteldoek. Er is een verscheidenheid aan bevoeiingsmatten met verschillende eigenschappen en kwaliteiten. De ervaring leert dat de materialen bij aanschaf maar op één belangrijke parameter worden beoordeeld en dat is het waterhoudend vermogen uitgedrukt in liter per m<sup>2</sup>. In de praktijk is gebleken dat dit onvoldoende houvast biedt om alle eigenschappen van een mattype te kwantificeren.

Een goed vergelijkend warenonderzoek is er niet. In de praktijk komt het er op neer dat vaak dezelfde type mat wordt gekocht die men eerder gebruikte. Vergelijken we dit bijvoorbeeld met een beregeningsinstallatie, dan wordt deze aangeschaft op basis van onder andere een egale afgifte. Van een bevoeiingsmat, die de taak heeft om na de watergift de waterverdeling over te nemen, is tot nu toe weinig of geen cijfermatig materiaal bekend.

Bij de inventarisatie van beschikbare bevoeiingsmatten in Nederland valt het op dat het aanbod van de diverse leveranciers terug is te voeren op een beperkt aantal leveranciers. De beschikbare informatie over de technische eigenschappen van de bevoeiingsmatten is divers en soms summier.

In het verleden zijn onderzoeken naar de fysische eigenschappen van matten door het IMAG/DLO in Wageningen uitgevoerd. In het buitenland is er éénmaal in Duitsland onderzoek uitgevoerd. Daarnaast bestaan er beschrijvingen van DIN-normering voor textiel. Het Deutsches Institut für Normung (DIN) vaardigt in Duitsland geldige normen uit, al dan niet gebaseerd op Internationale Organisatie voor Standaardisatie(ISO)- en/of Europese Norm (EN)-normen. Al deze onderzoeken hebben gemeen dat ze niet snel reproduceerbaar zijn, soms met hele kleine monsters werken en niet een duidelijke link hebben met de tuinbouwpraktijk waar de materialen worden gebruikt. Zo werkt een methode met het druppelen van water op één centraal punt. De snelheid wordt gemeten waarmee de druppel zich verspreidt en de rand bereikt. In de praktijk wordt er gedruppeld, maar vaak met meerdere druppelpunten of er wordt beregend over een groot oppervlak. Een ander onderscheid bij de testen is het meten van het watervasthoudend vermogen. Het watervasthoudend vermogen wordt op glas of op gaas gemeten. Gaas kan doorzakken. Er zijn tegenwoordig andere bevoeiingsmaterialen op de markt dan in het verleden en sommige van deze materialen bestaan uit meerdere delen die met elkaar zijn vernadeld. Het uitlekken op gaas wordt daarmee beïnvloed.

Dit onderzoek spitst zich toe op het watergedrag van de materialen met als bijkomend aspect, een manier te vinden om het watergedrag inzichtelijk te maken als ondersteuning bij de aanschaf van matten door telers. Er is in eerste instantie een inventarisatie uitgevoerd. Vervolgens is uit de diverse methoden (zie bijlage 6) een protocol ontwikkeld om materialen te beoordelen op hun watergedrag na opzuiging van water. Ook is

vastgelegd hoe de watercapaciteit eenvoudig op een goede reproduceerbare manier kan worden gemeten.

De antiworteldoeken of gronddoeken zijn niet meegenomen in dit onderzoek omdat het onderzoek zich concentreert op de eigenschappen van de bevoeiingsmatten. De antiworteldoeken kunnen echter wel degelijk een rol spelen bij het watergedrag van het geheel van folie-bevoeiingsmat-antiworteldoek en de mate waarin de pot contact maakt met de mat.

## 2 Inventarisatie

Bij een eerste inventarisatie van beschikbare bevoeiingsmatten in 2008 in Nederland valt op dat het aanbod van de diverse leveranciers vaak terug is te voeren op een beperkt aantal producenten. Ook is de beschikbare informatie over de technische eigenschappen van de bevoeiingsmatten nogal divers en vaak summier. Gebruikte literatuur is weergegeven in bijlage 1.

Bevoeiingsmatten worden toegepast bij diverse potmaten in de teelt van pot-, perk- en kuisplanten. Kleine potmaten (< 10 cm Ø) zijn sterk afhankelijk van een goede horizontale verspreiding van het water. Hoogte verschillen mogen geen invloed hebben op de potvochtigheid. Grote potmaten zijn afhankelijk van de tijdsduur dat het water onder de pot staat waardoor er voldoende tijd is voor het water om op te trekken in de potgrond.

Bevoeiingsmatten worden toegepast bij een aantal watergeefsystemen.

- A. Berekening over de planten. Het water valt op de plant en de pot. Wat naast de pot valt op de vloer kan via de bevoeiingsmat onderlangs via de pot, de potgrond bereiken en optrekken.
- B. Rolcontainers met een lengte van 3 tot ruim 6 meter. Watertoevoer aan de kopzijde.
- C. Containers onder bepaalde helling. Water moet naar beneden lopen en de mat moet er ondertussen voor zorgen dat de juiste verdeling tot stand komt.
- D. Een watergeefstelsel tussen de planten op de teeltvloer of een berekening langs de poot. Dit laatste om onderlangs van één kant water te geven, direct op de vloer. Het stelsel maakt de bevoeiingsmat nat. Het water kan onderlangs in de potgrond optrekken.
- E. Druppelteelten maken soms gebruik van bevoeiingsmatten omdat het er vaak al ligt. De planten zijn niet afhankelijk van de bevoeiingsmat, maar wortels kunnen er wel in groeien.
- F. Eb/vloed systemen, potten op gaasbodems (o.a. orchideeën) maken niet of nauwelijks gebruik van bevoeiingsmatten.

Na verloop van tijd kunnen wortels in de mat gaan groeien en daarmee over een groter vochtbuffer beschikken. De planten zijn minder droogte gevoelig. Lostrekken van de mat betekent dat plant wortels kwijt is, maar ook tijdelijk de vochtbuffer. De potgrond droogt sneller uit en de plant is minder lang houdbaar.

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van beschikbare matten van een aantal jaren geleden. Veel toegepaste matten zijn de zgn. bonte matten van 300 – 400 gram/m<sup>2</sup>. Verder is toegevoegd in bijlage 3 een overzicht van geraadpleegde adressen en leveranciers van matten.

Er is een eerste aanzet gemaakt met het formuleren van wat gemeten kan worden aan de matten om te komen tot een vergelijkend warenonderzoek. Deze lijst komt voort uit de gegevens van fabrikanten en onderzoek (zie literatuur) een aantal jaren geleden.



### **Homogeniteit**

Geen verschil tussen watercapaciteit na onderdompelen en meten met een watergift vanuit een centraal punt.

### **Snelheid vochtopname**

Een bepaalde hoeveelheid water opgieten en de snelheid meten van transport van het water naar alle richtingen. Als het snel is (binnen 1 uur nauwelijks verschil met een langere tijd), dan is bij horizontale ligging het watertransport goed gegarandeerd. Als het % bevochtigde oppervlak na 50% en 100% van de watergift laag is of per monster te verschillend, zegt dat iets over de snelheid van bevochtigen.

### **Breeksterkte**

Blijvende vormverandering na  $x \text{ kg/cm}^2$ . Kleiner dan  $5 \text{ kg/cm}^2$  in natte toestand, dan geen beschadiging bij lostrekken planten

### **Wateropnemend vermogen**

Kleiner dan  $1 \text{ liter/m}^2$  is gering. Een laag wateropnemend vermogen stelt hoge eisen aan watergeef frequentie. De mat moet dan snel water op kunnen nemen

### **Afschot**

Een afschot van 2 - 3% in de praktijk komt voor. In een test wordt 0% en 0,5% afschot vergeleken. 0,5% afschot is 2,5 mm vanuit het midden omhoog en omlaag bij een oppervlak van  $1 \text{ m}^2$ . De mat wordt onder afschot gebracht en in het midden wordt water opgebracht. Vervolgens wordt beoordeeld hoe snel de onderste rand is bereikt bij een vaste hoeveelheid water. Water wat er afloopt wordt opgevangen en gemeten.

### 3 De bevoeiingsmatten

Door producenten en toeleveranciers zijn in totaal 19 verschillende bevoeiingsmatten voor dit onderzoek ter beschikking gesteld (*Tabel 1*). Op basis van dikte en materiaal is een indeling gemaakt in drie categorieën: mat, doek en vlies. Deze indeling is arbitrair en bedoelt om een visueel onderscheid te maken.

#### 3.1 Mat

Onder de categorie matten rekenen we de materialen die opgebouwd zijn uit meer dan één laag. Vaak zijn het vezels en/of draden. Om de vezels bij elkaar te houden zijn de matten vernadeld op een dun (bijna niet zichtbaar) doek of op dun geperforeerd plastic folie.

Vernadelen: haaknaaldjes maken een op- en neer gaande beweging haaks door het materiaal. Tijdens de beweging worden vezels meegetrokken.

*Voorbeeld:* De VBG-mat van BSP is vernadeld op een kunststof gronddoek. Deze dient ter bescherming van de mat. In de praktijk ligt het gronddoek aan de bovenzijde zodat er overheen gereden kan worden zonder de mat te beschadigen.

Deze uitvoering kan bij andere in dit onderzoek betrokken matten door de fabrikant ook worden voorzien van een gronddoek. Dit gronddoek wordt aan het vezelmateriaal vernadeld. Het dunne, bijna onzichtbare doek is dan weg gelaten. Ook is het mogelijk om tijdens de fabricage bovenop de mat een microgeperforeerde folie te bevestigen. Deze folie remt de vorming van algen.

De matten zijn over het algemeen dikker dan de doeken. Ze bestaan uit kunststofvezels of uit gerecyclede katoen en/of wol. Door de veelkleurige verschijning worden deze matten ook wel '**bonte**' matten genoemd.



*Foto 1. Voorbeeld van "bonte" matten*

De matten van BSP en Heto hebben een weefpatroon die in de lengterichting anders loopt dan in de breedterichting. Omdat de richting van weven mogelijk invloed heeft op de

fysische eigenschappen van de bevoeiingsmat, is hiermee in de testen rekening gehouden door ook haaks op de lengterichting te meten.

### 3.2 Doek

De categorie doeken zijn over het algemeen dunner en lichter dan de matten en dikker dan de vliezen. Ze lijken homogeen van samenstelling. Deze categorie bevoeiingsmaterialen voelt aan als een doek of vilt. Het laatste geldt voor Aquamat 2 van de firma Erfgoed. De doeken bestaan uit één laag.

### 3.3 Vlies

Deze categorie bevoeiingsmaterialen zijn dun en stug. Ze zijn niet gemakkelijk op te vouwen en moeten worden gerold. Het materiaal glimt. Isola 80 doet denken aan glaswol, omdat er eenvoudig vezeltjes aan en in je handen gaan zitten. Om irritatie te voorkomen is het dragen van handschoenen wenselijk.

Tabel 1. Bevoeiingsmatten die in het onderzoek zijn betrokken

Nummer	Type		Leverancier	Materiaal	Vernadeld op	kleur
M2	mat	VB 300	BSP	polyethylen/polypropylen/acryl	microfolie	bont
M1	mat	VB 400	BSP	polyethylen/polypropylen/acryl	microfolie	bont
M3	mat	VBG 400	BSP	polypropylen/acryl	gronddoek	bont
M14	mat	BWM 200+	Henofa	gerecyclede vezels	dundoek	bont
M15	mat	BWM 300+	Henofa	gerecyclede vezels	dundoek	bont
M16	mat	BWM 400+	Henofa	gerecyclede vezels	dundoek	bont
M5	mat	MB 400	Heto	65% synthetisch, 35% wol en katoen	microfolie	bont
M9	mat	Klaver 125	Henofa	100% synthetisch	dundoek	wit
M10	mat	Klaver 200	Henofa	100% synthetisch	dundoek	wit
M11	mat	Klaver 300	Henofa	100% synthetisch	dundoek	wit
M4	mat	HS 300	Heto	100% synthetisch; non woven	microfolie	wit
M18	doek	Aquamat 2	Erfgoed	non woven	-	zwart
M6	doek	Fibertex PPR 433	Windhorst van Veen	PP, Polyester en Viscose; non woven	-	grijs
M12	doek	Klaver HC 80	Henofa	100% synthetisch; non woven	-	wit
M13	doek	Klaver HC 100	Henofa	100% synthetisch; non woven	-	wit
M17	doek	Aquamat 1	Erfgoed	non woven	-	wit
M7	vlies	Aquaflux	Bonar	polyester/polyamide; non woven	-	grijs
M19	vlies	Aquaflux HC	Bonar	polyester/polyamide; non woven	-	grijs
M8	vlies	Isola 80	Broere	non woven	-	wit

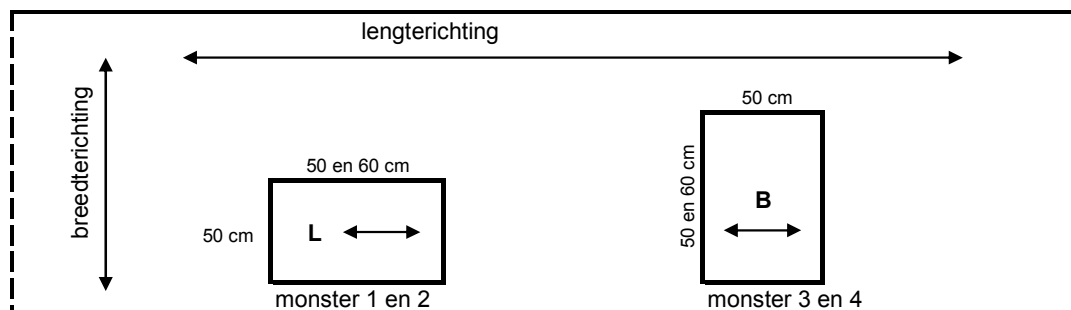
## 4 Meetmethoden

Er zijn twee verschillende meetmethoden uitgevoerd: de **wateropzuiging** of ook capillaire opstijging of capillair vermogen genoemd. En de **watercapaciteit** of ook wel het **watervasthoudend vermogen** genoemd.

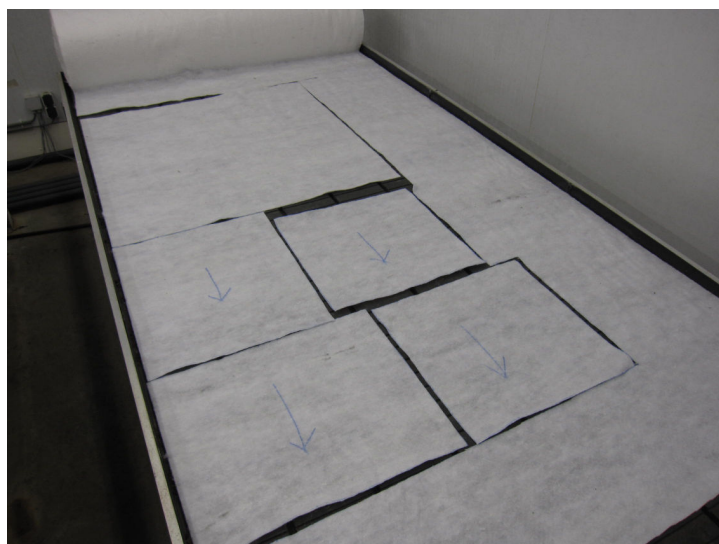
### 4.1 De voorbereiding van de monsters

Uit de ontvangen bevoeiingsmatten is de fabricagerichting (de lengterichting uit de machine) vastgesteld. Er is vanuit gegaan dat dit de langste zijde is van het bevoeiingsmateriaal. Uit elk materiaal zijn, zowel in de lengte- als in de breedterichting, proefmonsters geknipt. De monsters uit de lengterichting zijn gecodeerd met een **L**, de monsters uit de breedterichting met een **B**. Zie ook *Figuur 1* en *Foto 2*.

Er zijn L- en B-monsters geknipt van 50 x 50 cm en van 50 x 60 cm. De monsters van 50 x 50 cm zijn bedoeld voor het bepalen van de watercapaciteit en de monsters van 50 x 60 cm zijn bedoeld om de opzuigsnelheid te testen. Elk materiaal is drie keer gemeten (drie herhalingen). Tussen de herhalingen is op de rol minimaal 1 meter tussenruimte aangehouden. Van alle monsters is het drooggewicht gemeten.



*Figuur 1. Monsters zijn uit de lengte- en breedterichting van de bevoeiingsmaterialen geknipt*



*Foto 2. Het knippen van monsters uit een bevoeiingsmat*

## 4.2 Wateropzuiging

De wateropzuiging is bepaald met op drie manieren behandelde matten:

1. Nieuwe onbehandelde bevoeiingsmatten,
2. Nieuwe bevoeiingsmatten die eenmaal nat zijn geweest en gedroogd en
3. Nieuwe bevoeiingsmatten met een uitvloeier in het water.

De laatste twee testen (nat en droog en met uitvloeier) zijn alleen uitgevoerd bij de 8 matten die een trage wateropzuiging vertoonden. Dit zijn alle bonte matten en de HS 300 van Heto. Deze testen zijn alleen bij monsters uitgevoerd die geknipt zijn uit de breedterichting van de aangeleverde materialen.

De matten liggen tijdens alle testen met het vernadeld dundoek of plasticfolie aan de onderzijde. Een uitzondering hierop vormt VBG 400 van BSP. Het vernadeld gronddoek is bij deze bevoeiingsmat tijdens de testen aan de bovenzijde gelegd omdat ervan uitgegaan wordt dat het gronddoek in de praktijk ook aan de bovenkant ligt. De overige bevoeiingsmaterialen, de categorieën doeken en vliezen, hebben meestal gelijke structuur aan onder- en bovenzijde.

De keuze voor de positie (bovenkant / onderkant) van de matten is gemaakt bij het labelen van de monsters. Deze positie is voor alle testen gelijk gehouden.

Tabel 2. Overzicht behandelingen voor bepaling van de wateropzuiging

Proeffactor	Aantal niveaus	Aantal herhalingen	Richting	Uitvloeier
Droog	19	3	Lengte	-
	19	3	Breedte	-
Nat - droog	8	3	Breedte	-
Droog + uitvloeier	8	3	Breedte	+

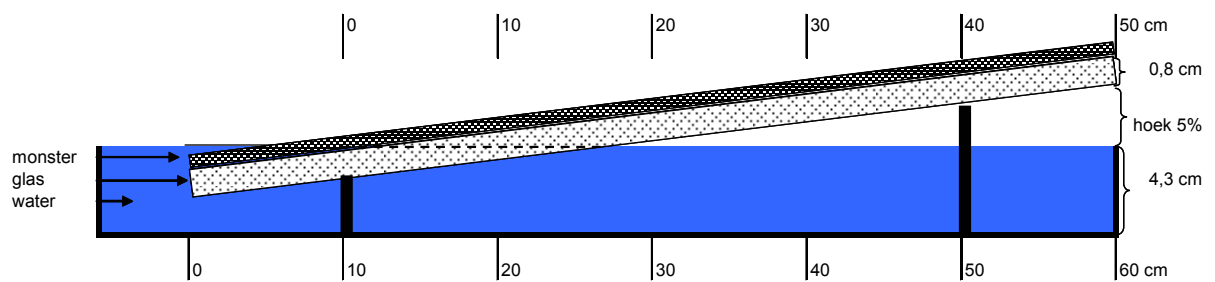
Het doel is om te bepalen hoe snel en hoe ver een bevoeiingsmat in staat is om water op te nemen. Er is gebruik gemaakt van geharde glazen platen met de afmeting 50 bij 60 cm en 0,8 cm dik. Op deze plaat ligt ook het monster van 50 x 60 cm. Er is gekozen voor een harde, dichte ondergrond omdat in de praktijk de matten meestal op een dichte ondergrond van folie liggen.

Op een eb- en vloedtafel is een opstelling gebouwd waarop de glazen platen met het monster in een hoek van 5% ten opzichte van het water zo zijn gepositioneerd dat de glasplaat met het monster 10 cm onder water steekt (zie *Figuur 2*). De tafel is constant gevuld met water met een diepte van 4,3 cm.

### 4.2.1 Nieuwe onbehandelde bevoeiingsmatten

Voor aanvang van de capillaire opzuiging is een monster met een afmeting van 50 bij 60 cm op een glazen plaat bevestigd met tweezijdig tape aan beide korte zijden. Van elk type bevoeiingsmateriaal is de test tegelijkertijd uitgevoerd bij 6 monsters: 3 monsters vanuit de breedterichting en 3 monsters vanuit de lengterichting. De proef start op moment dat het monster op de juiste positie in het water wordt gelegd.

Op gezette tijdstippen is de wateropzuiging gemeten tot maximaal 1440 minuten (24 uur). Elk uur is een meting uitgevoerd. Voor bevoeiingsmaterialen die het water snel opnemen is de eerste 40 minuten elke 5 minuten een meting gedaan. Gemeten is de wateropzuiging vanaf de waterlijn. Dit is op 10 cm vanaf de laagste zijde van het monster. Het water kan maximaal 50 cm omhoog gezogen worden.



Figuur 2. Opstelling glasplaat met monster voor meting van de capillaire opzuiging

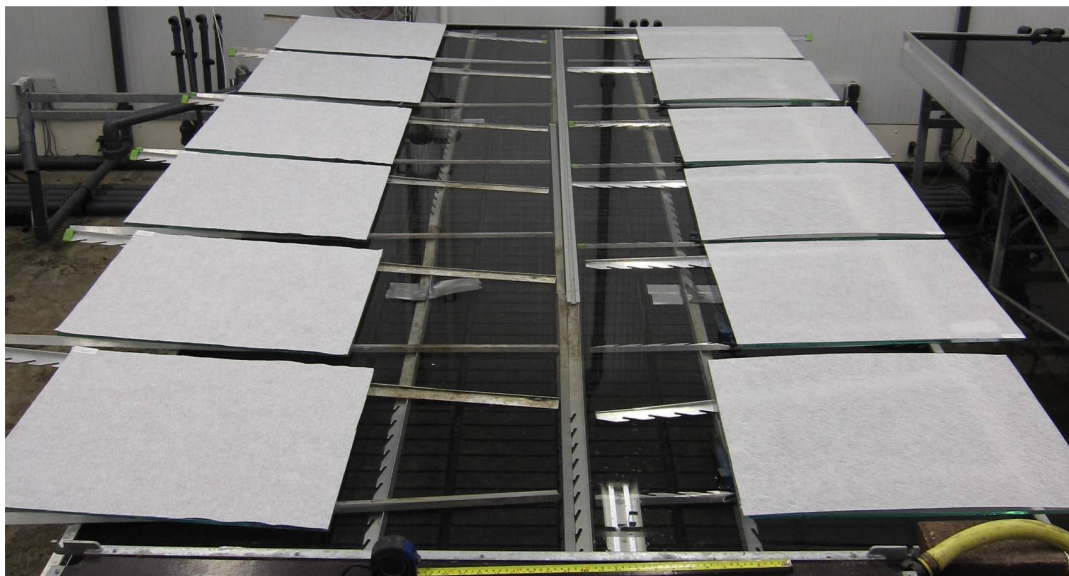


Foto 3. Opstelling monsters voorafgaand aan de bepaling van de wateropzuiging

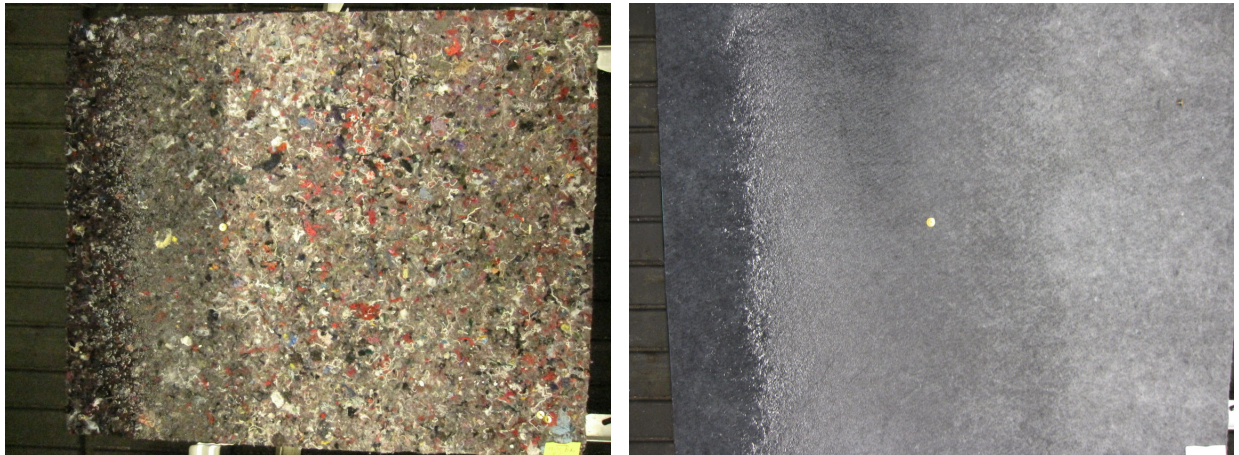


Foto 4. Voorbeeld monsters tijdens de bepaling van de capillaire opzuiging

#### 4.2.2 Wateropzuiging nieuwe bevoeiingsmat, 1x nat geweest

De wateropzuiging verandert als de nieuwe matten eerst eenmaal zijn nat geweest. Hier is de volgende test voor uitgevoerd. Deze test is uitgevoerd aan alle bonte matten en aan HS 300 van Heto. De monsters zijn uit de breedterichting geknipt. De monsters van deze matten (50 bij 50 cm) zijn na de test van de watercapaciteit 6 dagen horizontaal te drogen gelegd op tabletten in een kas met een continue luchttemperatuur van 21°C. (Zie Foto 5). Daarna is van de monsters het drooggewicht gemeten en is de capillaire opzuiging gemeten zoals eerder beschreven. Na 120 minuten is de test beëindigd.

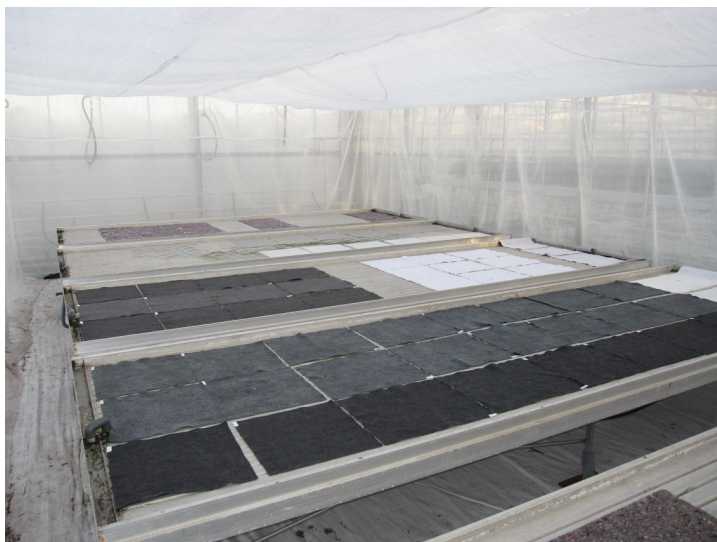


Foto 5. Bevoeiingsmaterialen zijn na bevochtiging in een kas gedroogd

#### 4.2.3 Wateropzuiging nieuwe bevoeiingsmat met uitvloeier

Het doel is om te bepalen of de wateropzuiging verandert als er een uitvloeier aan het water is toegevoegd. Deze test is uitgevoerd aan alle bonte matten en aan HS 300 van Heto. De monsters zijn uit de breedterichting geknipt. Aan het water is de uitvloeier Agral Gold van Syngenta toegevoegd. Deze uitvloeier wordt in de praktijk voor dit doel gebruikt.

De vloeistof bevat 750 g sulfosuccinaat per liter. De toegepaste dosering is volgens het etiket uitgevoerd: 7,5 ml per 100 l water. Na goed mengen van het water en uitvloeier is van de monsters de wateropzuiging vastgesteld zoals eerder beschreven.

### 4.3 Watercapaciteit of watervasthoudend vermogen

Het doel van deze methode is het vast stellen hoeveel water een bevoeiingsmat kan bevatten en vasthouden. Monsters van 50 bij 50 cm zijn uit de aangeleverde bevoeiingsmaterialen geknipt en gemarkeerd met de fabricagerichting. Zie Tabel 3. Van de monsters is vervolgens het drooggewicht genoteerd. Gedurende 1 uur zijn de monsters horizontaal gedompeld op tafels in water van 4,3 cm diepte. Temperatuur e.d. van het water is hetzelfde als het water gebruikt voor de meting van de wateropzuiging zonder uitvloeier. Met gaas zijn de monsters op de bodem gehouden. Zie Foto 6. Vervolgens is een glazen plaat van 50 bij 60 cm in het water onder een monster geschoven. De plaat is met het monster boven het water getild. Om vrij water, dat zich bovenop het monster bevond, af te laten stromen, wordt de plaat met het monster gedurende 5 seconden in een hoek van 25% gehouden.

Vervolgens wordt de glazen plaat horizontaal gelegd. De onderzijde van het glas en het 10 cm onbedekte gedeelte aan de bovenzijde wordt droog gemaakt. Aansluitend wordt het glas met monster in een hoek van 5% geplaatst op een weegschaal. Het gewicht wordt genoteerd (T=0). Door deze schuine opstelling vallen druppels water van de glasplaat af. Bij aanvang en elke 2 minuten is het gewicht genoteerd. Na 8 minuten is de test beëindigd, omdat het gewicht dan nagenoeg constant blijft. De laatste notitie is na 8 minuten gemaakt zonder de waterdruppels aan de onderzijde van de glasplaat. In de verwerking van de metingen wordt dit T = 0, 2, 4, 6, 8 en 8+ genoemd.

Er zijn testen waarbij een ondergrond van gaas wordt gebruikt om de mat uit te laten lekken. In deze proef is gekozen voor een harde, dichte ondergrond die niet doorbuigt. Matten met verschillende materialen aan de onderkant van de mat (folie of vlies vernadeld aan de mat) zullen anders uitlekken op een gazen ondergrond. En in de praktijk liggen de matten meestal op een dichte ondergrond van folie of kunststof.

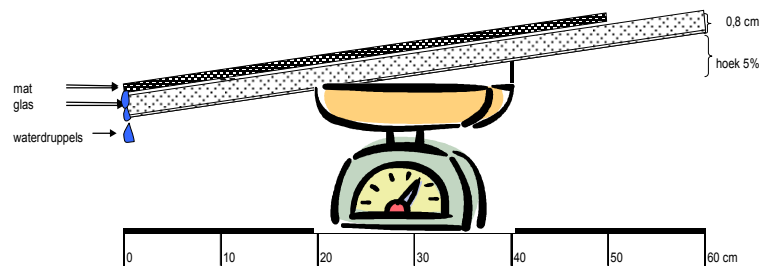
Tabel 3. Overzicht behandelingen voor bepaling van de watercapaciteit

Proeffactor	Aantal niveaus	Aantal herhalingen	Richting
Droog	19	3	Breedte
	19	3	Lengte





Foto 6. Gedurende 1 uur zijn de monsters, verzwaard met gaas, onder water gedompeld



Figuur 3. Opstelling voor bepaling van de watercapaciteit van de bevoeiingsmaterialen

## 5 Resultaten

### 5.1 Watercapaciteit of watervasthoudend vermogen

De metingen van het watervasthoudend vermogen staan vermeld in bijlage 4. Het blijkt dat na bepaling van het watervasthoudend vermogen, het niet uitmaakt of de meting in de lengte- of in de breedterichting van de matten wordt gedaan. Er is geen betrouwbaar verschil gemeten tussen de meting in lengte- of breedterichting.

In onderstaande *Tabel 4* is het gemiddelde van de drie metingen in de lengte- en breedterichting weergegeven en zijn de materialen gesorteerd op type mat.

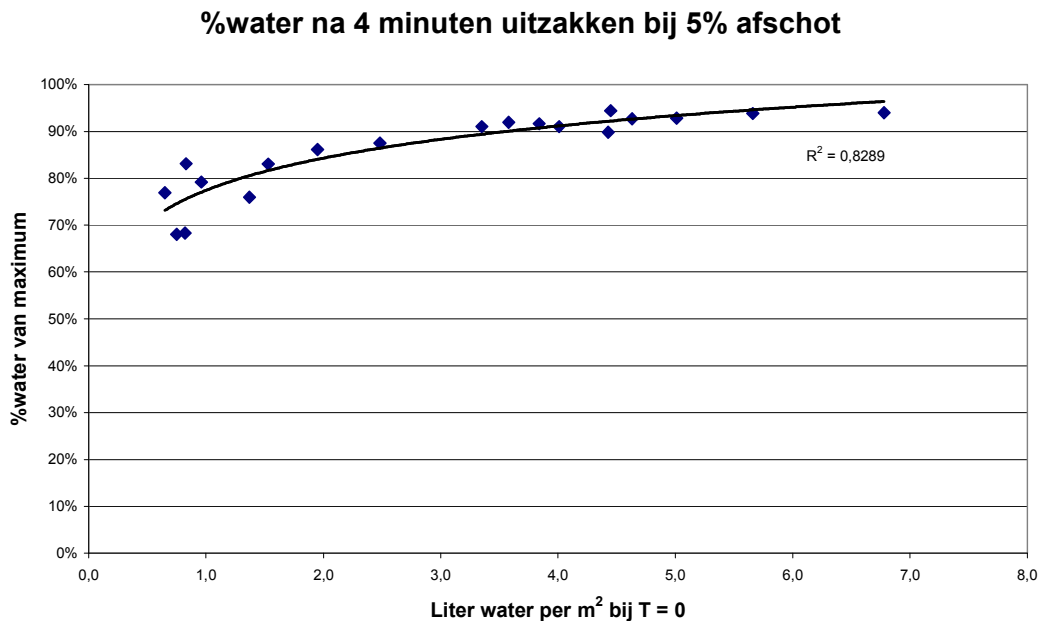
*Tabel 4. Watervasthoudend vermogen (liter /m<sup>2</sup>) na 0, 2, 4, 6 en 8 minuten uitlekken bij 5% afschot*

		tijd	T0	T2	T4	T6	T8
type	matnr						
mat	2 BSP VB 300 - bont	M2	4,6	4,4	4,3	4,3	4,2
mat	1 BSP VB 400 -bont	M1	5,7	5,4	5,3	5,3	5,3
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	M3	3,8	3,6	3,5	3,5	3,5
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	M14	4,4	4,2	4,0	4,0	3,9
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	M15	5,0	4,7	4,7	4,6	4,6
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	M16	6,8	6,4	6,4	6,4	6,3
mat	5 Heto MB 400 - bont	M5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2
mat	9 Henofa Klaver 125	M9	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2
mat	10 Henofa Klaver 200	M10	3,4	3,1	3,1	3,0	3,0
mat	11 Henofa Klaver 300	M11	4,0	3,7	3,7	3,6	3,6
mat	4 Heto HS 300	M4	3,6	3,3	3,3	3,3	3,3
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	M18	2,0	1,8	1,7	1,7	1,6
doek	6 Windhorst Fibertex PPR 433	M6	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0
doek	12 Henofa Klaver HC 80	M12	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5
doek	13 Henofa Klaver HC 100	M13	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	M17	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2
vlies	7 Bonar Aquaflex	M7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	M19	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
vlies	8 Broere Isola 80	M8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,7
gem.			3,1	2,8	2,7	2,7	2,7
lsd			0,2202	0,2443	0,2262	0,3305	0,2265

Na ongeveer 4 minuten zijn de meeste matten uitgelekt en verandert het uitlekgewicht niet veel meer.

In *Tabel 4* is uitgezet het percentage water wat na 4 minuten uitlekken (T = 4) nog aanwezig is, tegen de hoeveelheid water wat in horizontale toestand (T=0) wordt vastgehouden. Veel matten bevatten na 4 minuten uitlekken meer dan 80% van het water in horizontale toestand. De twee matten die het laagste percentage water na uitzakken vasthouden zijn de Henofa Klaver HC 80 (M12) en HC 100 (M13) met elk 68%.

In de grafiek is een trend zichtbaar dat matten die in horizontale toestand meer water vasthouden, ook na uitzakken relatief meer vasthouden.



Figuur 4. Watervasthoudend vermogen na 4 minuten uitlekken bij 5% afschot in verhouding van wat het horizontaal kan vasthouden

Van een aantal materialen heeft de leverancier opgegeven wat de watercapaciteit (liter/m<sup>2</sup>) van de materialen is. In Tabel 5 is een overzicht van het watervasthoudend vermogen bij T = 0 en T = 4 minuten uit de test vergeleken met de opgave van de leverancier.

Tabel 5. Overzicht gemeten watervasthoudend vermogen (liter / m<sup>2</sup>) en opgave leverancier

type	T0	T4	verschil *)	volgens opgave
mat 2 BSP VB 300 - bont	4,6	4,3	+/-	4,5
mat 1 BSP VB 400 -bont	5,7	5,3	+/-	6,0
mat 3 BSP VBG 400 -bont+gronddoek	3,8	3,5	-	± 6
mat 14 Henofa BWM 200+ / bont	4,4	4,0	++	2,0
mat 15 Henofa BWM 300+ / bont	5,0	4,7	++	3,0
mat 16 Henofa BWM 400+ / bont	6,8	6,4	++	4,0
mat 5 Heto MB 400 - bont	4,5	4,2	+/-	4-6
mat 9 Henofa Klaver 125	2,5	2,2	++	1,3
mat 10 Henofa Klaver 200	3,4	3,1	++	2,0
mat 11 Henofa Klaver 300	4,0	3,7	+	3,0
mat 4 Heto HS 300	3,6	3,3	-	5,5
doek 18 Erfgoed Aquamat 2	2,0	1,7		
doek 6 Windhorst Fibertex PPR 433	1,4	1,0	+	0,9 - 1,1
doek 12 Henofa Klaver HC 80	0,8	0,5	++	0,3-0,4
doek 13 Henofa Klaver HC 100	0,8	0,6		
doek 17 Erfgoed Aquamat 1	1,5	1,3		
vlies 7 Bonar Aquaflux	0,7	0,5	-	1,0
vlies 19 Bonar Aquaflux HC	0,8	0,7		1,0
vlies 8 Broere Isola 80	1,0	0,8	+/-	0,8

\*) : - = lager dan, +/- = ongeveer gelijk, + = hoger dan, ++ = 50% hoger dan opgave. ? = onbekend of niet duidelijk

Het valt op dat een aantal materialen in deze test veel meer water vast houden dan opgegeven. Slechts een enkele mat heeft een lagere watercapaciteit dan de opgave.

## 5.2 Drooggewicht

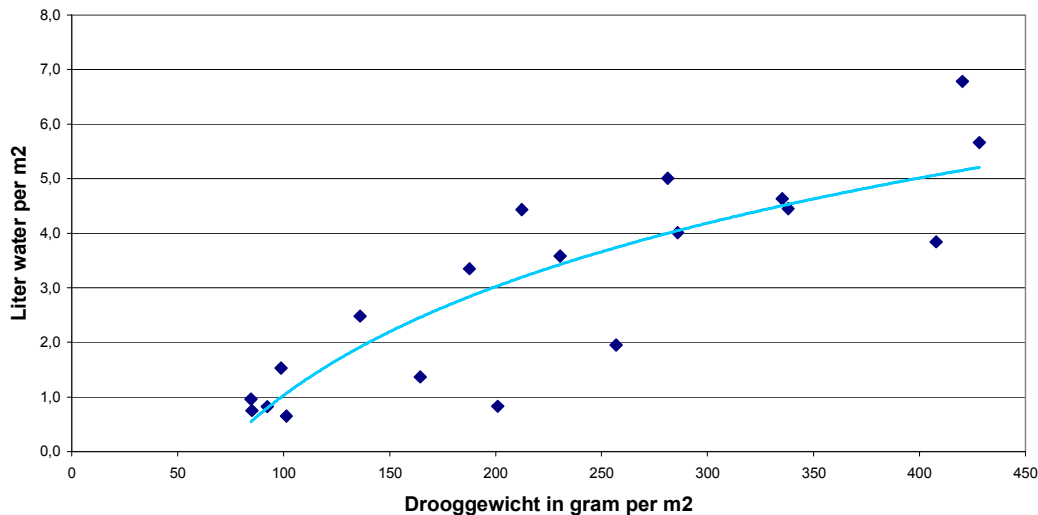
De matten zijn voorafgaand aan de bepaling van het watervasthoudend vermogen gewogen in droge toestand in zowel de lengte als de breedte richting. Veel van de coderingen die de leveranciers van de materialen gebruiken (zie *Tabel 6* en *Figuur 5*) hebben een relatie met dit drooggewicht.

*Tabel 6. Het drooggewicht in gram per m<sup>2</sup> materiaal*

		Drooggewicht; gram per m2				
		lengte	breedte	gem.	volgens opgave	
type	mat					
mat	2 BSP VB 300 - bont	M2	332	339	335	300
mat	1 BSP VB 400 -bont	M1	421	436	428	400
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	M3	401	415	408	400
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	M14	210	215	212	200
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	M15	282	281	281	300
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	M16	416	424	420	400
mat	5 Heto MB 400 - bont	M5	349	327	338	400
mat	9 Henofa Klaver 125	M9	138	135	136	125
mat	10 Henofa Klaver 200	M10	187	188	188	200
mat	11 Henofa Klaver 300	M11	279	293	286	300
mat	4 Heto HS 300	M4	229	232	230	320
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	M18	254	260	257	
doek	6 Windhorst Fibertex PPR 433	M6	163	166	164	150
doek	12 Henofa Klaver HC 80	M12	84	86	85	76-84
doek	13 Henofa Klaver HC 100	M13	95	89	92	100
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	M17	100	97	99	
vlies	7 Bonar Aquaflux (via Broere)	M7	101	101	101	100
vlies	19 Bonar Aquaflux HC	M19	201	201	201	200
vlies	8 Broere Isola 80	M8	84	85	84	80
		gem.	227,70	229,93	228,82	
		lsd			13,096	

Er is nog gekeken naar de relatie tussen het drooggewicht en het watervasthoudend vermogen. Er lijkt een kleine relatie te zijn tussen het drooggewicht van de mat en het watervasthoudend vermogen zoals in de test gemeten (*Figuur 5*). Je kunt niet zondermeer zeggen dat een zwaardere mat meer water kan vasthouden.

### Het drooggewicht in relatie tot het watervasthoudend vermogen



Figuur 5. Het drooggewicht in relatie tot het watervasthoudend vermogen

### 5.3 Water opzuiging in nieuwe matten

Bij de beoordeling van het watergedrag van bevoeiingsmatten hoort ook een indruk van de mate waarin matten het water kunnen opzuigen. In de proef zijn de matten op een glazen plaat schuin in een hoek van 5% in een bodem water gelegd. Vervolgens is regelmatig de stijghoogte vastgelegd. In de bijlage 5 zijn alle metingen vermeld. Uit de statistische verwerking blijkt dat er geen significant verschil (voor wat betreft de wateropzuiging) is tussen de stukken matten die uit de lengte- of breedte richting geknipt zijn.

De materialen zijn in twee groepen te verdelen:

- materialen (11 stuks) die binnen een tijdsbestek van maximaal 20 uur een stijghoogte hebben bereikt van 50 cm en
- materialen die er langer over doen dan 20 uur.

In *Tabel 7* zijn de materialen vermeld die binnen 20 uur het water 50 cm hebben doen opzuigen. Gemiddeld doen ze er 38 tot 180 minuten over. De gemiddelde snelheid is bijna 60 cm per uur (één cm per minuut). Uit *Tabel 7* blijkt dat Bonar Aquaflux, er bijna 17 uur over doet om het water 50 cm te laten stijgen. De hier niet vermelde matten (vooral de bonte) doen er langer dan 20 uur over om het water 50 cm te laten stijgen.

Tabel 7. Het aantal minuten dat het duurt voor het water 50 cm in de mat is gestegen

Water opzuiging in minuten						
		richting	Lengte	Breedte	Gemidd.	cm/uur
Type	mat					
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433	M6	57	55	56	54
mat	9 Henofa Klaver 125	M9	160	200	180	17
mat	10 Henofa Klaver 200	M10	37	40	38	78
mat	11 Henofa Klaver 300	M11	40	37	38	78
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	M18	90	120	105	29
doek	12 Henofa Klaver HC 80	M12	53	55	54	55
doek	13 Henofa Klaver HC 100	M13	52	42	47	64
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	M17	90	90	90	33
vlies	7 Bonar Aquaflux	M7	1200	860	1030	3
vlies	19 Bonar Aquaflux HC	M19	23	22	23	133
vlies	8 Broere Isola 80	M8	38	55	47	64
		gem.	167,27	170,45	168,86	55
		lsd			207,10	

## 5.4 Water opzuiging van nieuwe matten met uitvloeier

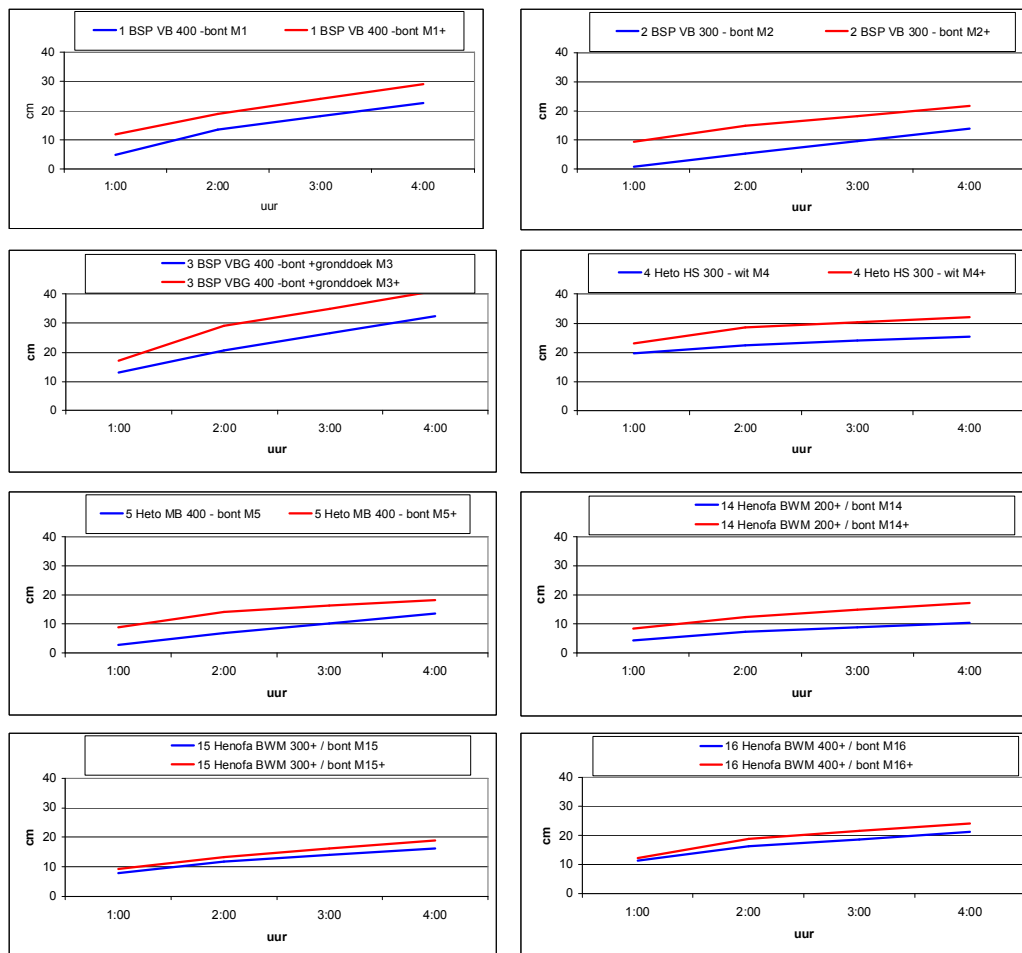
De nieuwe matten die bij de water opzuiging er langer dan 20 uur over deden om 50 cm het water te laten stijgen zijn nog aan een andere test onderworpen. Getracht is om na te gaan wat de werking is van de uitvloeier Agral Gold op de stijghoogte. De stijghoogte van het water in de matten is na 60, 120 en 240 minuten gemeten.

Het blijkt dat bij alle matten het gebruik van de uitvloeier positief is op de stijghoogte. Er is een significant effect van de uitvloeier.

Tabel 8. Water opzuiging (cm) met en zonder uitvloeier na 60, 120 en 240 minuten

		zonder uitvloeier			met uitvloeier			
		tijd	T60	T120	T240	T60+	T120+	T240+
Type	mat							
mat	2 BSP VB 300 - bont	M2	0,67	5,63	14,30	9,33	14,83	21,67
mat	1 BSP VB 400 -bont	M1	4,83	13,50	22,67	11,83	19,00	29,17
mat	3 BSP VBG 400 -bont+gronddoek	M3	13,00	20,67	32,50	17,17	29,00	41,00
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	M14	4,17	7,17	10,33	8,50	12,33	17,17
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	M15	7,83	11,83	16,17	9,17	13,33	19,00
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	M16	11,33	16,33	21,17	12,17	18,83	24,17
mat	5 Heto MB 400 - bont	M5	2,83	6,83	13,50	8,83	14,17	18,33
mat	4 Heto HS 300	M4	19,83	22,50	25,50	23,00	28,50	32,17
		gem	8,06	13,37	19,89	12,50	18,44	24,96
		lsd				3,079	3,409	3,538

De relatie met uitvloeier is hieronder in grafieken in *Figuur 6* weergegeven. Met uitvloeier stijgt het water op in een kortere tijd en tot een grotere hoogte.



*Figuur 6. Wateropzuiging (cm) met uitvloeier (rood) en zonder uitvloeier (blauw)*

## 5.5 Water opzuiging van nieuwe matten, 1x nat en gedroogd

De stijghoogte van het water kan ook worden beïnvloed door de matten eerst nat te maken, vervolgens te drogen en weer nat maken voor een meting. Het effect is echter niet zo universeel als de uitvloeier. Zo zijn er matten die na nat maken en weer drogen een lagere stijghoogte hebben ten opzichte van een nieuwe mat (zie Tabel 9).

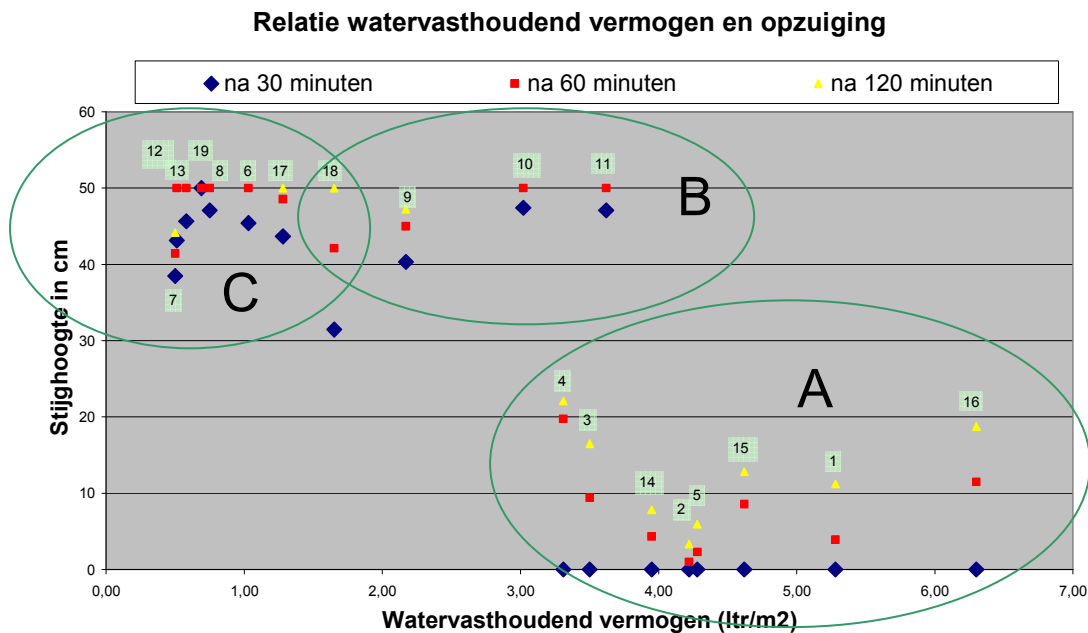
Tabel 9. Wateropzuiging (cm) van een eenmaal nat gemaakte en gedroogde matten

		Nat gedroogd				
		nieuw	nieuw	nat en gedroogd		
		tijd	T60	T120	T60	T120
Type		mat				
mat	1 BSP VB 400 –bont	M1	4,83	13,50	12,50	22,83
mat	2 BSP VB 300 – bont	M2	0,17	5,17	1,67	5,67
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	M3	13,00	20,67	15,33	28,00
mat	4 Heto HS 300 – wit	M4	19,83	22,50	14,50	17,00
mat	5 Heto MB 400 – bont	M5	2,83	6,83	3,17	6,33
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	M14	4,17	7,17	4,00	6,00
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	M15	7,83	11,83	6,83	10,33
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	M16	11,33	18,83	6,33	9,83
		gem.	8,00	13,31	8,04	13,25
		lsd			2,752	3,393



## 6 Interactie watervasthoudend vermogen en water opzuiging

Er is geen scherpe relatie tussen het vermogen van de mat om water vast te houden en de stijgsnelheid van het water in de mat. Toch kunnen beide factoren worden gecombineerd voor een indeling. Onderstaande *Figuur 7* is een combinatie van *Tabellen 4, 7 en 8*.



*Figuur 7: Relatie watervasthoudend vermogen en de stijghoogte na 30, 60 en 120 minuten*

In de figuur is een combinatie gemaakt tussen de mate van het water vasthoudend vermogen en mate waarin de mat in staat is water op te zuigen bij een sterke helling vanuit droge toestand.

- A. Rechts onderin figuur 7 staan materialen die veel water kunnen bevatten, maar dit nauwelijks over een grote afstand kunnen transporteren.
- B. Rechtsboven in figuur 7 staan materialen die een ruime hoeveelheid water kunnen bevatten en die het ook over een afstand kunnen transporteren.
- C. Links in figuur 7 staan materialen die minder water kunnen bevatten, maar wel de mogelijkheid hebben om dit te transporteren.

In Tabel 10 is dit nog eens weergegeven.

Tabel 10. Indeling bevoeiingsmatten (zie ook Figuur 7)

<b>type</b>	<b>Indeling</b>
mat 1 BSP VB 400 -bont	A
mat 2 BSP VB 300 - bont	A
mat 3 BSP VBG 400 -bont+gronddoek	A
mat 4 Heto HS 300	A
mat 5 Heto MB 400 - bont	A
doek 6 Windhorst Fibertex PPR 433	C
vlies 7 Bonar Aquaflux	C
vlies 8 Broere Isola 80	C
mat 9 Henofa Klaver 125	B/C
mat 10 Henofa Klaver 200	B
mat 11 Henofa Klaver 300	B
doek 12 Henofa Klaver HC 80	C
doek 13 Henofa Klaver HC 100	C
mat 14 Henofa BWM 200+ / bont	A
mat 15 Henofa BWM 300+ / bont	A
mat 16 Henofa BWM 400+ / bont	A
doek 17 Erfgoed Aquamat 1	C
doek 18 Erfgoed Aquamat 2	B/C
vlies 19 Bonar Aquaflux HC	C

## 7 Gebruikte matten

### 7.1 Aanleiding

Vanuit de toeleveringsbedrijven wordt opgemerkt dat nieuwe matten en dan met name de 'bonte' matten eerst een tijd moeten liggen en in gebruik moeten zijn wil het zijn optimale eigenschappen vertonen. Een nieuwe mat kan nog wel eens traag het water opnemen. De reden dat een mat die een tijdje in gebruik is betere eigenschappen heeft, zou komen doordat de mat enigszins platter is geworden door het gebruik en het gewicht van de potten. De waterafstotende eigenschappen van de oudere vezels zou ook minder zijn.

Vanuit de praktijk is getracht om gebruikte matten te bemachtigen. Dat bleek achteraf lastig om diverse redenen. Als de vloer netjes was aangelegd was er geen animo om deze kapot te maken. Vaak wist men ook niet meer precies welk type mat het betrof. Uiteindelijk hebben we een beperkt aantal gebruikte matten ontvangen.

### 7.2 Voorbereiding

Omdat de gebruikte matten een verschillende vochtigheid hadden bij binnenkomst zijn ze eerst allemaal nat gemaakt door ze een uur onder te dompelen in water en vervolgens 6 dagen aan de lucht gedroogd. Hierna zijn de monsters uit de matten geknipt. Net als bij de nieuwe matten zijn de metingen per materiaal en per methode drie maal uitgevoerd.

### 7.3 Water opneembaar vermogen

De matten zijn in droge toestand gewogen en volgens het protocol van de nieuwe matten een uur ondergedompeld in water. Hierna zijn de gewichtsmetingen uitgevoerd om het water opneembaar vermogen vast te leggen. In *bijlage 4* zijn alle metingen weergegeven. In *Tabel 11* is het gemiddelde van de metingen weergegeven met de meetresultaten van de nieuwe matten zoals eerder bepaald.

Tabel 11. Drooggewicht en water opneembaar vermogen (liter/m<sup>2</sup>) na 0, 2, 4, 6 en 8 minuten uitlekken

		Drooggewicht (gram/m <sup>2</sup> )	Minuten (T)				
			0	2	4	6	8
Erfgoed Aquamat1	Gebruikt	150	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9
	Nieuw	100	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2
Henofa BWM300-1	Gebruikt	309	4,0	3,5	3,5	3,5	3,4
	Nieuw	281	5,0	4,7	4,7	4,6	4,6
Henofa BWM300-2	Gebruikt	360	3,0	2,5	2,5	2,4	2,4
	Nieuw	281	5,0	4,7	4,7	4,6	4,6
BSP VB300	Gebruikt	335	4,6	4,1	4,1	4,1	4,1
	Nieuw	335	4,6	4,4	4,3	4,3	4,2
Windhorst Fibertex	Gebruikt	173	0,9	0,7	0,7	0,7	0,6
	Nieuw	164	1,4	1,1	1,0	1,0	1,0
Klavermat200	Gebruikt	212	2,9	2,5	2,5	2,4	2,4
	Nieuw	188	3,4	3,1	3,1	3,0	3,0
Henofa BWM200	Gebruikt	275	4,3	3,7	3,6	3,5	3,5
	Nieuw	212	4,4	4,2	4,0	4,0	3,9

Uit de metingen van de gebruikte matten is het volgende af te leiden. Bijna alle gebruikte matten zijn in droge toestand zwaarder dan nieuwe matten. Op zich is dat niet verwonderlijk want het was bij sommige matten visueel duidelijk waarneembaar dat er vuil en stof in aanwezig was. Één mat was visueel bijna als nieuw en dat blijkt ook uit de metingen. De waarden van de BSP VB300 nieuw of gebruikt blijken in horizontale toestand gemeten overeenkomstig te zijn. Ook het drooggewicht was gelijk. Echter een belangrijke constatering is dat er verschillen zijn na uitlekken. De gebruikte matten bevatten allemaal na uitlekken minder water dan nieuwe matten.

Bijna alle matten bevatten in horizontale positie na bevochtigen minder water dan nieuwe matten. De gebruikte matten houden blijkbaar een kleinere hoeveelheid water per m<sup>2</sup> vast. Ook na uitzakken onder afschot (T=4) blijft het verschil bestaan of wordt zelfs iets groter. Gebruikte matten kunnen blijkbaar minder water bevatten door de aanwezige organische stof. Op het tijdstip na 4 minuten (T=4) uitlekken bevatten gebruikte matten 58% - 89% van het water in vergelijking met nieuwe matten.

## 7.4 Wateropzuigend vermogen of capillaire opstijging

De metingen voor de capillaire opstijging is volgens dezelfde methode als bij de nieuwe matten uitgevoerd. De matten zijn op glasplaten gelegd en deze zijn vervolgens onder 5% afschot, 10 cm in het water geschoven. Regelmatig is de hoogte van opstijging vastgelegd. De gemeten waarden zijn in bijlage 5d vermeld. In Tabel 12 zijn de gemiddelde waarden weergegeven.

Tabel 12. Wateropzuiging gebruikte materialen

Type	Toestand	Wateropzuiging	
		minuten tot 50 cm	cm/uur
Erfgoed Aquamat1	Gebruikt	36	85
	Nieuw	90	33
Henofa BWM300-1	Gebruikt	> 20 uur	2
	Nieuw	> 20 uur	<2
Henofa BWM300-2	Gebruikt	53	57
	Nieuw	> 20 uur	<2
BSP VB300	Gebruikt	> 20 uur	2
	Nieuw	> 20 uur	<2
Fibertex	Gebruikt	55	59
	Nieuw	56	54
Klavermat200	Gebruikt	140	22
	Nieuw	38	78
Henofa BWM200	Gebruikt	> 20 uur	2
	Nieuw	> 20 uur	<2

Net als bij nieuwe matten zijn de gebruikte bonte matten traag (in vergelijking met de doeken). Er is wat dat betreft geen verschil met nieuwe matten geconstateerd. De meeste bonte matten gedragen zich volgens deze metingen niet beter dan nieuwe matten. Er is echter één uitzondering. De gebruikte Henofa BWM300-2 gedraagt zich hetzelfde als een doek qua snelheid van opzuigen. Dit is erg opvallend en niet helemaal volgens de verwachting en de ervaringen van metingen bij de nieuwe matten. Andere matten zijn ook na gebruik niet zo snel. Deze meting is nog een keer gecheckt, en daar komt hetzelfde uit. Dit gebruikte doek heeft de grootste gewichtstoename in droge toestand.

De gebruikte doeken gedragen zich wisselend ten opzichte van nieuw. De Erfgoed Aquamat1 is meer capillair geworden. De Klavermat200 is juist minder capillair geworden. De Fibertex mat is ongeveer gelijk aan de eigenschappen van een nieuwe mat. De Henofa BWM300 laat zien dat het mogelijk is om een sterkere capillaire werking te genereren in gebruikte toestand.

Aangezien het steekproeven zijn, kan er geen waardering voor het type mat of doek aan worden gekoppeld. Matten of doeken kunnen wat betreft capillaire werking blijkbaar beter, gelijk of slechter worden in de loop van de tijd.

## 8 Combinatie met anti-worteldoek

### 8.1 Inleiding

Het antiworteldoek heeft een bepaalde doorlaatsnelheid voor water. Deze factor bepaalt of het water meer of minder snel door het antiworteldoek zakt of dat het bij een groot afschot sneller over het antiworteldoek wegloopt. Ook heeft het antiworteldoek een bepaalde dikte. De dikte van het antiworteldoek bepaalt mede of de pot met plant voldoende contact maakt met de bevoeiingsmat.

Het contact van pot en plant met de ondergrond moet meetbaar gemaakt worden en tevens moet de mate van capillaire opzuiging zichtbaar gemaakt kunnen worden. De opzet is om een praktijksituatie na te bootsen met een pot en potgrond. Een belangrijk criterium bij het testen is dat het een gemakkelijk reproduceerbare methode moet zijn. De materialen en de omstandigheden moeten uniform zijn. Omdat potgrond te divers is, is gekozen voor meer uniformere materialen. Getest zijn steenwol en oase blokken.

### 8.2 Testen met steenwol blokken

Test 1: Steenwol opkweek blokken (10 x 10 x 6,5) zijn getest. Voor een goede capillaire werking moet steenwol eerst worden verzadigd en uitgelekt. Vervolgens moeten de blokken een uniform vochtgehalte krijgen. Deze stappen duurden meer dan een dag en de blokken waren vervolgens onvoldoende van gelijke vochtigheid om te kunnen gebruiken voor een test.

Test 2: Dezelfde soort steenwolblokken zijn vanuit droge toestand op een vochtige mat gezet om te beoordelen of ze uit droge toestand vocht gingen opzuigen. De blokken namen slechts 30 gram water op in één week. Deze manier van werken is daarmee niet geschikt gebleken.

Steenwolblokken zijn voor dit doel niet geschikt gebleken. De procedure neemt veel tijd. Maar wat belangrijker is, de uniformiteit in vochtgehalte was te divers voor een uniforme start van een test. Vervolgens zijn droge oase blokken genomen van gelijke grootte als de steenwolblokken.

### 8.3 Testen met oase blokken

Test 3: Een droog oase blok op een bonte mat met antiwortel doek heeft na 20 uur 1 à 2 cm vocht opgezogen. Er is een glasplaat boven op de blokken gelegd voor een goede aansluiting en druk.

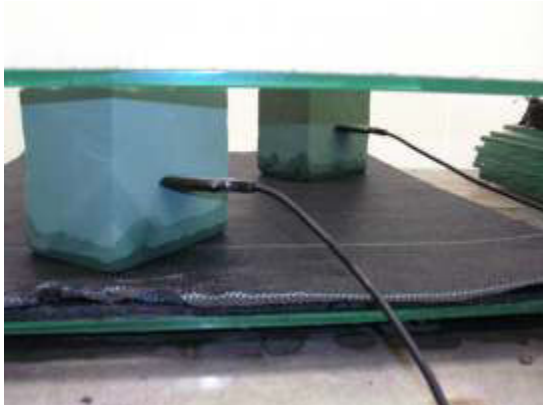


Foto 7: na 20 uur oase getest

Na 20 uur is de bevoeiingsmat nog duidelijk vochtig. Maar de oase kan dit vocht niet meer opnemen. Ook niet wanneer het blok direct op de mat wordt gezet zonder antiworteldoek. Het oaseblok wordt onvoldoende vochtig bij opzuiging.

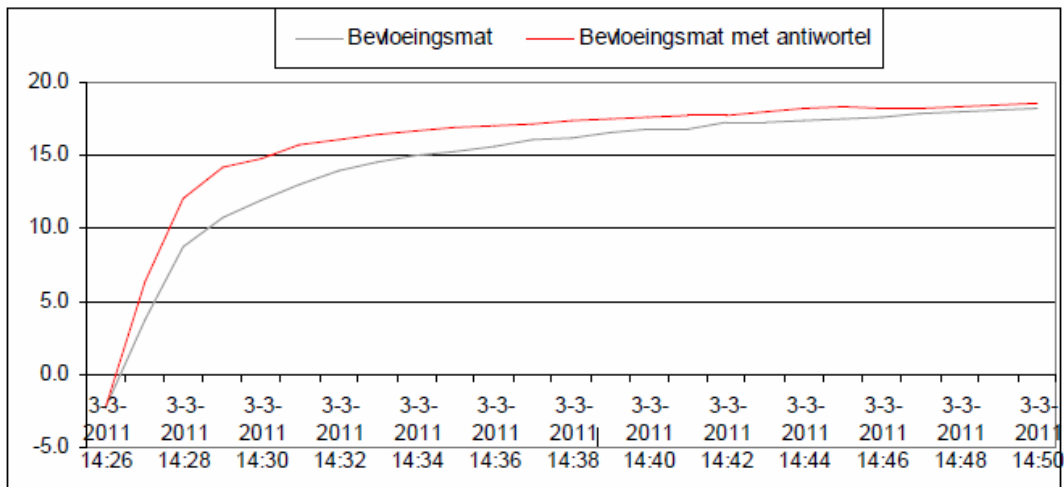
Test 4: Omdat grotere blokken onvoldoende vocht opnemen zijn kleinere blokjes gemaakt. In deze blokjes zijn vochtsensoren geplaatst. De vochtsensoren in een oaseblokje zijn geplaatst op een verzadigde bevoeiingsmat, met en zonder antiworteldoek.



Foto 8: Sensoren in oase op bevoeiingsmat en antiworteldoek

In een mooie curve (figuur 8) neemt de vochtigheid toe. Het kleine blokje om de sensor werkt goed (meetinterval 1 minuut). Het vreemde in deze test is, dat met het antiworteldoek sneller vocht wordt opgenomen dan het blokje direct op de bevoeiingsmat. Het proces van opzuiging verloopt erg snel binnen enkele minuten.

Test 5: In een test met een klein blokje oase op een dunne synthetische mat en een bonte mat was de synthetische mat sneller (zonder antiworteldoek). Dit kan komen door het contact. De dunne mat is vlakker en maakt beter contact met de oase.



Figuur 8: Vochtgehalte in Oase, direct op bevoeiingsmat of met antiworteldoek ertussen

## 8.4 Conclusies

- Steenwolblokken zijn onvoldoende uniform vochtig te maken om een test mee te doen.
- Oase is minder capillair dan verwacht. De grote blokken werken niet. Deze nemen te weinig vocht op. Dit zal komen door te weinig beschikbaar water in de mat, de vocht vasthoudende werking van de mat of de eigenschap van de oase.
- Een kleiner blokje oase om een vochtsensor meet een goede opname van vocht. Er is minder vocht uit de mat nodig voor een zichtbare meting.
- Een vochtgehalte van 20% (gemeten door de sensor) is in deze test de maximum meetwaarde geweest en is te beperkt. Het komt in de buurt van de meetbeperking van de sensor.
- Het vochtgehalte van 20% wordt snel (binnen 15 minuten) bereikt.
- De test met en zonder antiworteldoek geeft een resultaat tegen de verwachting in. Omdat het nog een methode in ontwikkeling is, zijn deze verschillen nog niet goed te verklaren, maar zullen met het contact te maken hebben tussen blok en ondergrond.



## 9 Conclusies en aanbevelingen

Bij het onderzoek naar het “watergedrag” van bevoeiingsmatten, is het mogelijk om op eenvoudige wijze een indruk te krijgen van de mogelijkheden van de materialen. Door een test uit te voeren, waarin het watergehalte wordt gemeten (watervasthoudend vermogen of watercapaciteit) en tevens hoeveel “hangwater” er kan blijven hangen bij een groot afschot, wordt een indruk gekregen van de voorraad water die de mat kan vasthouden. Met een tweede test wordt de zuigkracht of de mogelijkheid om water op te zuigen en daarmee verder te verdelen gemeten. Door beide eigenschappen te combineren wordt een instrument verkregen om de mat te waarderen.

De voorgestelde waardering kan worden gecombineerd met de manier van watergeven en de gebruikte potmaat en potgrond. Bij de onder A gerangschikte materialen (*Tabel 10*) kunnen grote potmatten worden gebruikt die over voldoende water moeten kunnen beschikken. Bij de onder C gerangschikte materialen is een watergeefstelsel van belang wat regelmatig kleine hoeveelheden kan doseren of een systeem met kleine potmatten waarbij het van belang is dat er niet te veel water in één keer komt en te lang blijft staan. Ook de mate van afschot is bij deze materialen van belang. Omdat meer water kan uitzakken, mag het afschot niet groot zijn. Misschien kunnen ze beter horizontaal worden gelegd. Matten gerangschikt onder B lijken een tussenmaat waarbij waterbuffer en watertransport worden gecombineerd.

De gemaakte waardering verdient verdere aanscherping omdat het nieuwe materialen betreft die niet onder mechanische druk van een gronddoek of potten zijn gemeten. Ook zal in de loop van de teelt het gedrag van de mat veranderen door vervuiling met organische stof en het verder ingedrukt raken.

- Een test met nieuwe materialen geeft een indruk van de potentie van de mat door het watervasthoudend vermogen uitgedrukt in liter per m<sup>2</sup> te combineren met het vermogen om water op te zuigen uitgedrukt in cm/uur.
- Na vier minuten uitzakken bij een afschot van 5% zakt er niet veel water meer uit en ontstaat er een evenwicht en kan het watervasthoudend vermogen worden bepaald.
- Materialen onder afschot van 5%, water laten opzuigen geeft een goed beeld van het verschil in water opzuigend vermogen (of capillaire opstijging) van de materialen.
- Het gedrag van het water in vooral een ‘bonte’ mat kan positief worden beïnvloed door een uitvloeier. Het water komt verder en hoger.
- Een nieuwe mat eerst goed nat maken, vervolgens weer droog laten worden heeft een grillig effect. Matten worden beter of slechter capillair. Het is dus beter om nieuwe matten of matten die flink uitgedroogd zijn nat te maken met een aan het water toegevoegde uitvloeier. De mate waarin dit moet worden herhaald en ook de toxiciteit voor de plant bij regelmatig gebruik plus de financiële en milieukundige gevolgen zijn niet meegenomen, maar verdienen nader onderzoek.

- Er lijkt een kleine relatie te zijn tussen het gewicht van een droge mat en het vermogen van deze mat om water vast te houden. Het lichter of zwaarder zijn van een mat betekent dus niet altijd of een mat meer of minder water kan vasthouden.
- Sommige materialen, met een laag watervasthoudend vermogen laten het water meer uitzakken onder sterk afschot.
- Gebruikte matten zijn zwaarder dan nieuwe matten voornamelijk vanwege de (organische en anorganische) resten in de materialen.
- Gebruikte materialen hebben een lager watervasthoudend vermogen dan nieuwe matten. Het verschil is 60 – 95% van de capaciteit van nieuwe matten. De vervuiling verlaagt blijkbaar het vermogen om water vast te houden.
- De gebruikte bonte matten hebben in verhouding niet een lager vasthoudend vermogen dan de gebruikte doeken. Sterker nog, het lijkt erop dat hun watervasthoudend vermogen in verhouding zelfs iets beter is.
- De gebruikte ‘bonte’ matten zijn niet beter qua wateropzuigend vermogen van water dan nieuwe ‘bonte’ matten.
- Gebruikte doeken kunnen qua wateropzuigend vermogen of stijgsnelheid beter of slechter worden na gebruik. Omdat het een beperkte steekproef betreft en de achtergrond van de materialen divers in gebruik en ouderdom is kan geen waardering per materiaal worden gegeven.

In deze test zijn manieren beschreven waarmee het watergedrag van de bevoeiingsmatten is te waarden. Andere aspecten die de aandacht van onderzoek verdienen zijn bijvoorbeeld:

- Invloed van het antiworteldoek op het watergedrag van de bevoeiingsmat.
- De hardheid of zachtheid van de mat of doek. Het antiworteldoek kan dun en stevig zijn of dikker en zacht. Met beide materialen kan de capillaire werking goed zijn, maar in een dikker en zachter doek zal een pot met plant meer in het doek zakken waardoor er meer contact is. Een dun en stevig doek heeft dit niet of minder.
- De levensduur.
- Mogelijkheden om matten te reinigen. Krijg je het (organische) vuil er nog uit.
- Hoe reageren de materialen op reinigingsmiddelen.
- Vasthouden van ziektekiemen.
- Stoombaarheid.
- Krimp en/of rek.

## **Bijlage 1.      Literatuur**

Mackroth, K., Kapillarmatten im vergleich, Deutscher Gartenbau 30/94.

Verwer, F.L.J.A.W., Coenen, H., Moons, J.. 1976. De bruikbaarheid van onderbevoeiingsmatten bij de potplantenteelt. Publ. 44

Bestimmung des wasseraufnahmevermögens von textilen Flächegebilden, DIN 53923. 1978.

Bestimmung des Sauggeschwindigkeit von textilen Flächegebilden gegenüber Wasser (steighöhenverfahren), DIN 53924. 1997.

## Bijlage 2. Overzicht matten en technische gegevens

Mattytype	Gewicht g/m <sup>2</sup>	Watercapaciteit opnamecapaciteit l/m <sup>2</sup>	Watercapaciteit opnamecapaciteit l/m <sup>2</sup> bevochtigen vanuit centraal punt	Snelheid bevochtigd oppervlakt			Capillaire opzuigling					dikte mm		
				40%	50%	90%	1 min	20 min	1 uur	24 uur	48 uur		72 uur	sprekbrecht
				minuten	minuten	minuten	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg
algemeen	45	0,42												
isola 45	80	0,72		4,15	7,3	8,3								616
isola 80	200	1,6												760
isola 200	100													925
colback	176	0,4												1110
colback	S176													0,8
colback	S200													0,9
colback	S250													1
colback	S300													1,2
aquafill	x	0,95												
IHP	x													
IIP	x													
Kissmat	HC80	0,8												
Kissmat	125	1,3												
Kissmat	200	2												
Kissmat	300	3												
TG Super	200													
TG Super	300													
TG Super	400													
vibrotex	x													
fibertex	ppr433	1	0,92											
BSP	MOG 400											40	85	120
BSP	VBG 300											125	130	131
BSP	VB 400													
BSP	VB 300													
BSP	VB 250													
BSP	DGP Aquamat Extra													

## Bijlage 3. Overzicht adressen

**Henofa BV**

Het Wegdam 13  
7496 CB Hengelvelde  
T 0547 33 42 49  
F 0547 33 42 53  
E [info@henofa.com](mailto:info@henofa.com)  
I [www.henofa.com](http://www.henofa.com)

**BSP Nederland**

Postbus 65  
2290 AB Wateringen  
T 0174 292424  
F 0174 296665  
E [info@bspnederland.nl](mailto:info@bspnederland.nl)  
I [www.bspnederland.nl](http://www.bspnederland.nl)

**Brinkman Tuinbouw Techniek BV**

Postbus 302  
2690 AH 's-Gravenzande  
Woutersweg 10  
2691 PR 's-Gravenzande  
T 0174 - 446446  
F 0174 - 446304  
E: [techniek@brinkman.nl](mailto:techniek@brinkman.nl)  
I [www.brinkman.nl](http://www.brinkman.nl)

**Bonar Technical Fabrics**

Industriestraat 39  
9240 Zele (België)  
E [pollevier@BONARTF.com](mailto:pollevier@BONARTF.com)  
T +32477773277  
I [www.bonartf.com](http://www.bonartf.com)

**Heto**

Plantage 14  
2377 AH Oude Wetering  
T 071 3319111  
F 071 3315103  
E [info@hetotuinbouw.nl](mailto:info@hetotuinbouw.nl)  
I [www.hetotuinbouw.nl](http://www.hetotuinbouw.nl)

**Erfgoed**

Bredeweg 59  
2751 GH Moerkapelle  
T 079 5933800  
I [www.erfgoed.nl](http://www.erfgoed.nl)

**Fibertex A/S**

Svendborgvej 2 ·  
9220 Aalborg · Denmark  
T +45 96 35 35 35  
F +45 98 15 85 55  
E [fibertex@fibertex.com](mailto:fibertex@fibertex.com)

**Windhorst van Veen (Fibertex)**

Voorweg 14b  
Hazerswoude  
T 0172587441  
E [info@windhorstvanveen.nl](mailto:info@windhorstvanveen.nl)

**Broere Beregening**

Bloemendaalseweg 4a  
2741 LE Waddinxveen  
T 0182-394496  
E [info@broereberegening.nl](mailto:info@broereberegening.nl)  
I [www.broereberegening.nl](http://www.broereberegening.nl)

## Bijlage 4a. Watervasthoudend vermogen - nieuw

Type	Naam	Herhaling (H)	Lengte / Breedte	Gewicht doek gram / m <sup>2</sup>	Minuten					
					0	2	4	6	8	8+
mat	1 BSP VB 400 -bont	H1	L	440	5,72	5,53	5,50	5,47	5,46	5,45
mat	1 BSP VB 400 -bont	H2	L	400	5,37	5,10	5,04	5,02	5,00	4,99
mat	1 BSP VB 400 -bont	H3	L	421	5,65	5,38	5,31	5,27	5,25	5,24
mat	1 BSP VB 400 -bont	H1	B	445	5,85	5,61	5,56	5,53	5,51	5,50
mat	1 BSP VB 400 -bont	H2	B	438	5,62	5,33	5,26	5,21	5,19	5,17
mat	1 BSP VB 400 -bont	H3	B	426	5,72	5,28	5,22	5,16	5,13	5,12
mat	2 BSP VB 300 - bont	H1	L	340	4,75	4,49	4,44	4,40	4,37	4,36
mat	2 BSP VB 300 - bont	H2	L	326	4,48	4,16	4,12	4,09	4,07	4,07
mat	2 BSP VB 300 - bont	H3	L	329	4,47	4,17	4,11	4,08	4,05	4,04
mat	2 BSP VB 300 - bont	H1	B	336	4,88	4,55	4,45	4,41	4,37	4,36
mat	2 BSP VB 300 - bont	H2	B	337	4,63	4,43	4,35	4,33	4,31	4,30
mat	2 BSP VB 300 - bont	H3	B	343	4,60	4,36	4,29	4,24	4,21	4,20
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H1	L	382	3,84	3,53	3,48	3,46	3,45	3,44
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H2	L	400	3,89	3,60	3,57	3,56	3,55	3,54
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H3	L	420	3,71	3,49	3,46	3,44	3,44	3,43
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H1	B	419	3,75	3,51	3,48	3,47	3,42	3,41
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H2	B	408	3,88	3,54	3,48	3,46	3,44	3,43
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H3	B	419	3,99	3,70	3,66	3,64	3,63	3,62
mat	4 Heto HS 300 - wit	H1	L	228	3,69	3,44	3,40	3,39	3,38	3,37
mat	4 Heto HS 300 - wit	H2	L	237	3,63	3,39	3,36	3,34	3,33	3,32
mat	4 Heto HS 300 - wit	H3	L	223	3,44	3,20	3,17	3,16	3,15	3,14
mat	4 Heto HS 300 - wit	H1	B	234	3,61	3,39	3,37	3,35	3,34	3,33
mat	4 Heto HS 300 - wit	H2	B	226	3,50	3,23	3,19	3,17	3,16	3,15
mat	4 Heto HS 300 - wit	H3	B	235	3,60	3,32	3,27	3,25	3,23	3,22
mat	5 Heto MB 400 - bont	H1	L	361	4,68	4,45	4,40	4,37	4,36	4,35
mat	5 Heto MB 400 - bont	H2	L	335	4,36	4,21	4,17	4,15	4,13	4,12
mat	5 Heto MB 400 - bont	H3	L	352	4,59	4,32	4,28	4,25	4,23	4,22
mat	5 Heto MB 400 - bont	H1	B	335	4,49	4,26	4,22	4,19	4,18	4,17
mat	5 Heto MB 400 - bont	H2	B	318	4,19	4,05	4,02	4,00	3,99	3,99
mat	5 Heto MB 400 - bont	H3	B	328	4,36	4,11	4,10	4,06	4,04	4,04

## Bijlage 4b. Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)

Type	Naam	Herhaling (H)	Lengte / Breedte	Gewicht doek gram / m2	Minuten					
					0	2	4	6	8	8+
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H1	L	166	1,44	1,09	1,04	1,02	1,00	0,99
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H2	L	167	1,29	1,08	1,03	1,01	0,99	0,98
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H3	L	158	1,40	1,10	1,02	0,99	0,97	0,96
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H1	B	169	1,33	1,06	1,03	1,02	1,01	1,00
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H2	B	167	1,41	1,13	1,08	1,06	1,05	1,04
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H3	B	161	1,33	1,09	1,03	1,02	1,01	1,00
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H1	L	103	0,69	0,53	0,52	0,51	0,51	0,50
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H2	L	100	0,64	0,52	0,49	0,49	0,48	0,48
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H3	L	101	0,61	0,52	0,49	0,48	0,47	0,46
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H1	B	100	0,68	0,51	0,49	0,49	0,49	0,48
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H2	B	102	0,67	0,52	0,51	0,50	0,50	0,50
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H3	B	102	0,64	0,54	0,51	0,49	0,49	0,49
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H1	L	81	0,97	0,73	0,71	0,70	0,70	0,69
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H2	L	82	0,92	0,77	0,75	0,75	0,74	0,74
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H3	L	88	0,84	0,81	0,79	0,77	0,76	0,76
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H1	B	85	1,01	0,79	0,76	0,75	0,74	0,73
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H2	B	87	1,06	0,79	0,77	0,77	0,76	0,75
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H3	B	84	0,98	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H1	L	136	2,55	2,32	2,28	2,27	2,26	2,25
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H2	L	136	2,34	2,11	2,05	2,03	2,02	2,01
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H3	L	140	2,45	2,22	2,18	2,17	2,16	2,16
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H1	B	134	2,57	2,31	2,28	2,27	2,27	2,26
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H2	B	130	2,50	2,10	2,07	-0,13	2,06	2,04
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H3	B	140	2,49	2,22	2,19	2,19	2,18	2,18
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H1	L	194	3,60	3,39	3,37	3,36	3,36	3,35
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H2	L	183	3,26	2,96	2,94	2,93	2,93	2,92
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H3	L	184	3,13	2,80	2,76	2,74	2,73	2,73
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H1	B	195	3,75	3,56	3,55	3,54	3,54	3,53
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H2	B	185	3,16	2,91	2,89	2,88	2,88	2,87
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H3	B	186	3,21	2,86	2,81	2,79	2,78	2,76

## Bijlage 4c. Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)

Type	Naam	Herhaling (H)	Lengte / Breedte	Gewicht doek gram / m <sup>2</sup>	Minuten					
					0	2	4	6	8	8+
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H1	L	282	4,04	3,66	3,59	3,57	3,56	3,54
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H2	L	266	3,60	3,27	3,24	3,23	3,22	3,21
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H3	L	290	4,35	4,08	4,03	4,01	4,00	3,99
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H1	B	294	3,89	3,59	3,53	3,51	3,50	3,48
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H2	B	288	3,71	3,44	3,40	3,38	3,37	3,36
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H3	B	295	4,50	4,16	4,10	4,07	4,06	4,05
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H1	L	84	0,73	0,60	0,53	0,50	0,48	0,47
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H2	L	83	0,71	0,54	0,48	0,45	0,43	0,42
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H3	L	84	0,72	0,60	0,52	0,48	0,46	0,46
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H1	B	94	0,86	0,63	0,55	0,52	0,50	0,49
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H2	B	82	0,75	0,53	0,48	0,46	0,45	0,44
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H3	B	83	0,73	0,53	0,48	0,45	0,43	0,43
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H1	L	85	0,76	0,56	0,50	0,46	0,44	0,43
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H2	L	93	0,75	0,55	0,50	0,47	0,46	0,45
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H3	L	108	1,03	0,82	0,74	0,70	0,67	0,67
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H1	B	84	0,76	0,54	0,48	0,46	0,45	0,44
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H2	B	78	0,69	0,53	0,47	0,44	0,43	0,42
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H3	B	105	0,96	0,77	0,70	0,67	0,65	0,64
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H1	L	202	4,47	4,90	4,04	4,00	3,98	3,97
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H2	L	216	4,64	4,26	4,19	4,16	4,13	4,12
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H3	L	212	4,05	3,69	3,62	3,59	3,58	3,57
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H1	B	226	4,55	4,30	4,23	4,20	4,18	4,18
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H2	B	205	4,46	4,03	3,95	3,92	3,90	3,88
mat	14 Henofa BWM 200+ / bont	H3	B	214	4,43	3,91	3,84	3,81	3,79	3,78
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H1	L	275	4,78	4,50	4,45	4,41	4,39	4,38
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H2	L	248	4,49	4,22	4,17	4,15	4,14	4,13
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H3	L	322	5,59	5,30	5,24	5,20	5,18	5,17
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H1	B	271	4,81	4,52	4,47	4,43	4,41	4,40
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H2	B	247	4,73	4,31	4,26	4,23	4,21	4,20
mat	15 Henofa BWM 300+ / bont	H3	B	324	5,67	5,34	5,29	5,26	5,25	5,24



## Bijlage 4d. Watervasthoudend vermogen - nieuw (vervolg)

Type	Naam	Herhaling (H)	Lengte / Breedte	Gewicht doek gram / m <sup>2</sup>	Minuten					
					0	2	4	6	8	8+
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H1	L	428	6,88	6,53	6,47	6,44	6,42	6,41
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H2	L	419	6,69	6,35	6,30	6,28	6,26	6,25
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H3	L	402	6,54	6,18	6,13	6,51	6,09	6,08
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H1	B	423	6,95	6,52	6,46	6,43	6,41	6,40
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H2	B	425	6,86	6,51	6,45	6,43	6,41	6,39
mat	16 Henofa BWM 400+ / bont	H3	B	425	6,73	6,46	6,40	6,37	6,35	6,34
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H1	L	106	1,56	1,35	1,31	1,29	1,28	1,27
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H2	L	101	1,50	1,33	1,28	1,26	1,25	1,24
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H3	L	94	1,50	1,29	1,25	1,23	1,22	1,21
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H1	B	92	1,48	1,30	1,25	1,23	1,22	1,21
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H2	B	100	1,59	1,33	1,26	1,24	1,24	1,23
doek	17 Erfgoed Aquamat 1	H3	B	98	1,55	1,32	1,27	1,25	1,24	1,23
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H1	L	252	1,87	1,70	1,64	1,62	1,61	1,60
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H2	L	249	1,88	1,68	1,62	1,60	1,58	1,57
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H3	L	260	1,99	1,77	1,69	1,66	1,64	1,63
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H1	B	259	1,94	1,75	1,68	1,65	1,64	1,63
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H2	B	264	2,00	1,81	1,73	1,70	1,69	1,68
doek	18 Erfgoed Aquamat 2	H3	B	256	2,04	1,81	1,74	1,71	1,69	1,68
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H1	L	200	0,81	0,69	0,67	0,67	0,67	0,66
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H2	L	202	0,86	0,72	0,70	0,70	0,70	0,69
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H3	L	202	0,83	0,71	0,69	0,69	0,69	0,68
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H1	B	202	0,81	0,71	0,69	0,68	0,68	0,67
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H2	B	200	0,85	0,72	0,70	0,69	0,69	0,68
vlies	19 Bonar Aquaflex HC	H3	B	200	0,80	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68

## Bijlage 4e. Watervasthoudend vermogen – gebruikte matten

Type	Naam	Herhaling (H)	Gewicht doek gram / m <sup>2</sup>	Liter per m <sup>2</sup>				
				Minuten				
				0	2	4	6	8
mat	BSP VB 400 - bont	H1	342	4,79	4,32	4,28	4,27	4,25
mat	BSP VB 400 - bont	H2	335	4,45	4,01	3,98	3,96	3,96
mat	BSP VB 400 - bont	H3	327	4,45	4,08	4,06	4,05	4,03
doek	Henofa Klaver 200	H1	208	3,14	2,64	2,60	2,58	2,56
doek	Henofa Klaver 200	H2	208	3,04	2,55	2,50	2,47	2,46
doek	Henofa Klaver 200	H3	220	2,60	2,30	2,27	2,26	2,26
mat	Heto MB 400 - bont	H1	354	3,13	2,61	2,54	2,50	2,46
mat	Heto MB 400 - bont	H2	383	2,98	2,56	2,49	2,45	2,44
mat	Heto MB 400 - bont	H3	343	2,75	2,42	2,35	2,29	2,27
mat	Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H1	158	0,83	0,70	0,66	0,64	0,63
mat	Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H2	187	0,90	0,71	0,70	0,69	0,69
mat	Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H3	174	0,99	0,70	0,64	0,62	0,61
mat	Henofa BWM 300+ / bont	H1	307	3,53	3,33	3,28	3,27	3,25
mat	Henofa BWM 300+ / bont	H2	317	4,36	3,73	3,69	3,66	3,64
mat	Henofa BWM 300+ / bont	H3	302	4,02	3,50	3,46	3,44	3,42
mat	Henofa BWM 200+ / bont	H1	271	4,20	3,57	3,47	3,44	3,42
mat	Henofa BWM 200+ / bont	H2	282	4,45	3,88	3,79	3,74	3,72
mat	Henofa BWM 200+ / bont	H3	273	4,11	3,54	3,45	3,41	3,38
doek	Erfgoed Aquamat 1	H1	134	1,15	1,04	1,01	0,99	0,97
doek	Erfgoed Aquamat 1	H2	168	1,06	0,92	0,88	0,86	0,84
doek	Erfgoed Aquamat 1	H3	149	0,99	0,93	0,91	0,90	0,89

## Bijlage 5a. Capillaire opzuiging – nieuw

Type	Type mat	Herhaling	Lengte (L) / Breedte (B)	Capillaire opzuiging (cm) na x minuten																				
				0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	90	120	150	180	240	1200		
mat	1 BSP VB 400 -bont	H1	L	0																3	8	11	14	32
mat	1 BSP VB 400 -bont	H1	B	0																6	13	15,5	21	33,5
mat	1 BSP VB 400 -bont	H2	L	0																2	7,5	11	14,5	32
mat	1 BSP VB 400 -bont	H2	B	0																4	13	19	23,5	39,5
mat	1 BSP VB 400 -bont	H3	L	0																4	11,5	14	17,5	34,5
mat	1 BSP VB 400 -bont	H3	B	0																4,5	14,5	20	23,5	37
mat	2 BSP VB 300 - bont	H1	L	0																-1	2	4	6	
mat	2 BSP VB 300 - bont	H1	B	0																2	7	12	14,5	
mat	2 BSP VB 300 - bont	H2	L	0																-3,5	1	3,5	6	
mat	2 BSP VB 300 - bont	H2	B	0																0	4,5	10	14	
mat	2 BSP VB 300 - bont	H3	L	0																-2	1,5	4,5	6,5	
mat	2 BSP VB 300 - bont	H3	B	0																-1,5	4	9	13	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H1	L	0																5,5	12	20,5	26	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H1	B	0																11,5	19	24,5	28,5	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H2	L	0																7	14	20	24,5	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H2	B	0																15,5	23	31	36,5	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H3	L	0																5	11	16,5	21,5	
mat	3 BSP VBG 400 -bont +gronddoek	H3	B	0																12	20	27	32,5	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H1	L	0	9	13	15	16,5												19,5	21	22,5	24	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H1	B	0	11	14	17	19												21	23	24,5	27	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H2	L	0	10,5	13,5	15,5	17												19	21,5	23	24,5	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H2	B	0	11,5	14	15,5	17												19	22,5	23,5	24,5	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H3	L	0	9,5	12,5	14,5	17												20,5	22,5	23,5	25	
mat	4 Heto HS 300 - wit	H3	B	0	9,5	13,5	16	17												19,5	22	23,5	25	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H1	L	0																-1,0	3	7	11	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H1	B	0																2	5,5	10	12,5	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H2	L	0																3	7	9,5	12	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H2	B	0																4,5	8,5	11	16	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H3	L	0																0	5	7	10,5	
mat	5 Heto MB 400 - bont	H3	B	0																2	6,5	9	12	
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H1	L	0	18,5	27	32,5	36,5	41,5	45	47	49								50				
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H1	B	0	19,5	28	34	39	43,5	47	50	50								50				
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H2	L	0	20	28,5	34	38,5	42,5	46	48	49,5								50				
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H2	B	0	16,5	24,5	31	36	41	44,5	47	49								50				
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H3	L	0	18,5	27,5	32,5	37	41	44	46	48								49	50			
mat	6 Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	H3	B	0	18	26	32,5	37,5	42	46	48	49,5								50				
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H1	L	0	26	30,5	34	34,5	36,5	39	39,5	40,5								41	44,5	46	47,5	
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H1	B	0	28	33	36,5	39	40,5	42	43,5	45,5								46,5	48	50		
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H2	L	0	26	29	31,5	34	36	37	38,5	39								39,5	42,5	45,5	47	
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H2	B	0	25	28,5	31,5	33	34,5	36,5	37,5	38								38,5	42,5	43,5	45,5	
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H3	L	0	24	30	32,5	34,5	36	38	39,5	40								41	42,5	44	45	
vlies	7 Bonar Aquaflex (via Broere) - grijs	H3	B	0	24,5	31,5	34	34,5	36,5	38,5	40,5	41								42	45	47,5	48,5	

## Bijlage 5b. Capillaire opzuiging – nieuw (vervolg)

		Capillaire opzuiging (cm) na x minuten																				
Type	Type mat	Herhaling	Lengte (L) / Breedte (B)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	90	120	150	180	240	1200
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H1	L	0	32	39	40	47	50	50	50	50	50									
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H1	B	0	29,5	34,5	39	41,5	43	44,5	46	47	48,5			50						
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H2	L	0	26	33	37	40,5	43	45	46	48	50									
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H2	B	0	27,5	34	39,5	43	47,5	50	50	50	50									
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H3	L	0	28	36	40,5	44	47	50	50	50	50									
vlies	8 Broere Isola 80 - wit	H3	B	0	26	31	35,5	38,5	40,5	43	44,5	46	47			50						
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H1	L	0	18,5	26,5	32,5	37	41	43	45	46,5				48,5	50					
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H1	B	0	22	27,5	31,5	36,5	40	42	44	45				46,5	48	50				
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H2	L	0	19	26	30,5	35,5	38	40	41,5	43,5				45,5	47,5	50	50			
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H2	B	0	18,5	24	29	34	39	40,5	42	43,5				44,5	48	50				
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H3	L	0	21	27,5	32	36	38,5	41	43	44,5				46	48	50	50			
mat	9 Henofa Klaver 125 - groen	H3	B	0	28	24,5	28,5	31,5	33,5	35,5	37	38,5				39	42	44	46			
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H1	L	0	33	39,5	43	47	49,5	50	50	50										
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H1	B	0	30	38,5	41	44	47	48,5	49,5	50										
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H2	L	0	24	33,5	36,5	39,5	42,5	46	49	50										
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H2	B	0	26,5	33	36,5	40	42	46	48	50										
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H3	L	0	26	32	37	40,5	44	47	49	50										
mat	10 Henofa Klaver 200 - groen	H3	B	0	23	32,5	36	40	43,5	47	49,5	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H1	L	0	21	29	35	40,5	43	46,5	48,5	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H1	B	0	22,5	32	36,5	42	45	47	48,5	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H2	L	0	23	30,5	36	40	43,5	47	49	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H2	B	0	24,5	33	37,5	42	45,5	48	50	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H3	L	0	22,5	30	36	39,5	42	46	48,5	50										
mat	11 Henofa Klaver 300 - groen	H3	B	0	22	29	36	40	44	48	50	50										
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H1	L	0	16	24,5	31	36	40	43,5	47,5	49,5	50									
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H1	B	0	17	24,5	30,5	35	39,5	43	46	48,5	50									
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H2	L	0	18,5	26	31	36,5	39,5	43	46	48,5	50									
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H2	B	0	18,5	25,5	31	36	40	44	47	49			50							
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H3	L	0	17	23,5	30	35	39	42,5	46	47,5			49,5	50						
doek	12 Henofa Klaver HC 80 - wit	H3	B	0	18,5	25	30,5	36	39	43	46	47,5			49,5	50						
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H1	L	0	19,5	26,5	32,5	38	41,5	44,5	48,5				50							
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H1	B	0	19	27	32,5	38	42,5	45,5	49			50								
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H2	L	0	18	26,5	31	37	41,5	45	47,5				50							
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H2	B	0	19,5	28,5	33,5	38,5	42,5	46	49,5			50								
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H3	L	0	17,5	27	31	36,5	41	44,5	49	50										
doek	13 Henofa Klaver HC 100 - wit	H3	B	0	20	30	34,5	39,5	44,5	48,5	50											



## Bijlage 5d. Capillaire opzuiging – gebruikte matten

Type mat	Herhaling	Lengte (L) / Breedte (B)	Capillaire opzuiging (cm) na x minuten												
			0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Erfgoed Aquamat 1	1	L	0,0	17,3	26,5	35,8	40,6	45,1	49,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Erfgoed Aquamat 1	2	L	0,0	21,6	32,0	37,4	42,0	46,1	48,4	49,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Erfgoed Aquamat 1	3	L	0,0	25,3	35,0	40,1	43,6	46,3	49,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Erfgoed Aquamat 1	1	B	0,0	24,3	35,4	41,5	46,4	49,5	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Erfgoed Aquamat 1	2	B	0,0	19,6	29,5	35,1	40,5	44,9	48,0	49,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Erfgoed Aquamat 1	3	B	0,0	23,3	33,0	37,6	41,6	45,3	48,3	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Henoفا BWM 300+ / bont	1	L	0,0	2,5	4,5	6,9	7,9	9,6	10,8	11,9	13,1	14,0	15,1	16,6	17,5
Henoفا BWM 300+ / bont	2	L	0,0	3,6	5,8	7,9	10,0	11,3	12,3	13,3	14,3	14,9	15,8	16,8	18,0
Henoفا BWM 300+ / bont	3	L	0,0	2,5	4,8	6,6	7,9	9,0	10,1	11,1	12,3	13,3	13,6	14,1	14,9
Henoفا BWM 300+ / bont	1	B	0,0	6,4	9,9	12,1	14,0	15,5	17,0	17,9	18,5	19,3	19,8	20,1	20,9
Henoفا BWM 300+ / bont	2	B	0,0	3,3	5,4	7,4	8,5	9,9	10,9	11,8	12,6	14,0	14,8	15,5	16,6
Henoفا BWM 300+ / bont	3	B	0,0	5,4	7,6	9,8	11,8	13,5	14,8	15,8	16,8	17,6	18,4	19,0	20,0
Heto MB 400 - bont	1	L	0,0	13,9	21,0	27,5	33,0	37,9	41,5	44,0	46,4	47,8	50,0	50,0	50,0
Heto MB 400 - bont	2	L	0,0	10,0	16,6	23,3	28,3	32,8	36,3	40,0	43,5	47,0	49,5	50,0	50,0
Heto MB 400 - bont	3	L	0,0	17,0	23,9	29,8	35,5	39,4	42,5	45,3	47,4	49,6	50,0	50,0	50,0
Heto MB 400 - bont	1	B	0,0	15,8	22,1	27,9	33,5	38,4	42,0	44,5	46,9	49,1	50,0	50,0	50,0
Heto MB 400 - bont	2	B	0,0	13,3	19,8	25,4	29,8	35,0	39,3	42,4	45,5	47,8	49,8	50,0	50,0
Heto MB 400 - bont	3	B	0,0	13,3	20,0	26,8	32,1	35,9	39,4	42,9	45,6	47,6	48,8	49,4	50,0
BSP VB 400 - bont	1	L	0,0	7,0	9,5	11,8	13,3	14,3	15,3	17,0	18,6	19,5	20,5	21,1	21,8
BSP VB 400 - bont	2	L	0,0	4,6	6,5	7,8	10,0	11,6	12,9	14,0	15,0	15,9	16,9	17,9	18,6
BSP VB 400 - bont	3	L	0,0	6,6	9,3	10,8	12,6	14,3	15,5	16,8	17,8	18,8	20,0	21,0	21,6
BSP VB 400 - bont	1	B	0,0	5,3	7,8	9,3	10,9	12,3	14,9	16,3	17,8	19,3	21,0	22,3	23,1
BSP VB 400 - bont	2	B	0,0	3,4	5,4	8,0	9,9	11,6	12,8	13,5	14,5	15,5	16,6	17,3	18,1
BSP VB 400 - bont	3	B	0,0	7,3	9,0	10,6	12,8	14,6	16,3	17,6	19,1	20,0	21,3	22,5	23,8
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	1	L	0,0	15,9	25,0	29,6	35,8	40,5	43,9	47,1	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	2	L	0,0	18,0	27,3	34,0	39,5	43,1	46,8	49,0	49,8	50,0	50,0	50,0	50,0
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	3	L	0,0	19,1	27,1	32,1	37,0	39,8	42,3	45,0	47,0	48,5	50,0	50,0	50,0
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	1	B	0,0	20,5	28,6	32,6	37,0	39,4	41,9	44,4	47,0	48,5	50,0	50,0	50,0
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	2	B	0,0	18,6	24,9	29,3	33,1	35,5	39,3	41,5	43,0	44,8	46,8	47,8	48,9
Windhorst Fibertex PPR 433 - grijs	3	B	0,0	20,6	26,8	31,6	35,3	38,5	41,4	43,5	45,5	47,0	48,4	49,6	50,0
Henoفا Klaver 200	1	L	0,0	7,6	12,4	16,3	19,4	22,8	24,9	27,3	29,6	31,1	32,6	34,4	36,3
Henoفا Klaver 200	2	L	0,0	6,0	10,4	15,1	19,0	22,1	24,5	28,0	30,5	32,8	35,5	37,9	40,3
Henoفا Klaver 200	3	L	0,0	6,8	11,4	15,8	19,3	21,6	23,6	25,9	28,5	31,5	34,1	36,4	38,4
Henoفا Klaver 200	1	B	0,0	5,5	10,8	15,6	19,5	22,6	25,0	27,5	29,4	31,3	32,9	34,6	36,5
Henoفا Klaver 200	2	B	0,0	6,8	11,9	16,4	19,9	23,8	26,8	29,9	32,8	34,5	36,8	39,3	41,5
Henoفا Klaver 200	3	B	0,0	6,3	10,6	14,5	17,3	19,9	22,0	24,1	26,0	28,0	30,3	31,9	33,0
Henoفا BWM 200+ / bont	1	L	0,0	3,9	7,3	9,6	11,6	13,3	14,8	15,8	16,4	17,4	17,9	18,6	19,8
Henoفا BWM 200+ / bont	2	L	0,0	2,4	5,0	7,5	9,5	11,1	12,3	12,9	13,6	15,3	16,9	18,1	19,1
Henoفا BWM 200+ / bont	3	L	0,0	5,1	9,3	11,9	14,1	16,1	17,6	18,9	20,8	22,0	22,9	23,6	24,8
Henoفا BWM 200+ / bont	1	B	0,0	3,4	8,5	11,8	13,5	15,1	17,0	18,3	19,5	20,4	21,6	22,5	24,0
Henoفا BWM 200+ / bont	2	B	0,0	2,3	5,8	8,6	10,5	11,8	13,0	14,0	15,3	16,8	17,6	18,8	19,5
Henoفا BWM 200+ / bont	3	B	0,0	3,8	6,0	8,1	10,0	11,9	12,8	13,6	14,8	15,6	16,6	18,1	19,0

## Bijlage 6a. Onderzoeksmethode (1)

Mackroth, K., *Kapillarmatten im vergleich, Deutscher Gartenbau 30/94.*

### Meetopstelling

100 x 100 cm

kunststofplaat met PE-folie als onderlaag

afschot 0,5% (=0,5 cm op 100 cm)

monster ook 100 x 100 cm

meetoppervlak hangt aan een weegschaal

druppelsnelheid: 45 - 55 ml/minuut = 2,7 - 3,3 liter/uur, gemiddeld 50 = 3 liter/uur

testvloeistof: leidingwater met 0,26 gram zout

Infrarood camera

foto na 50% van de watercapaciteit (volgens opgave berekend uit de watercapaciteit)

foto na 100% van de watercapaciteit (volgens opgave berekend uit de watercapaciteit)

foto na het bereiken van de onderste rand bij onder afschot

foto 5 minuten na de laatste druppel

### Watercapaciteit

1 m<sup>2</sup> testdoek

droog en verzadigd meten

onderdompelen in een bak 1,2 x 1,2 m, 5 cm onder water

doek ligt op gaas, maaswijdte 32 x 32 mm

10 minuten onderdompelen

10 minuten uitdruppelen

gewicht meten inclusief gaas

gewicht nat gaas meten

5x herhalen

Het bepalen van de watercapaciteit wordt gebruikt om de hoeveelheid water te bepalen die nodig is om de bevoeiingsduur te bepalen

## Bijlage 6b. Onderzoeksmethode (2)

Verwer, F.L.J.A.W., Coenen, H., Moons, J.. 1976. De bruikbaarheid van onderbevoeiingsmatten bij de potplantenteelt. Publ. 44

Gewicht	drooggewicht wordt bepaald; gram per m <sup>2</sup> gebruikte mat; 48 uur drogen bij 70 °C
Watercapaciteit	<b>bevochtigen vanuit één punt</b> mat in droge toestand wegen glasplaat 50 x 50 druppelen om de 5 minuten wegen, tot water ervan af valt op dit moment wegen om watercapaciteit te berekenen 2x uitvoeren verschil berekenen tussen droog en nat = vochtopname  <b>onderdampelen</b> mat in droge toestand wegen matten 50 x 50 cm één uur onderdampelen horizontaal uitdruppelen (onduidelijk hoelang) na uitdruppelen terug wegen op dit moment wegen om de watercapaciteit te berekenen verschil berekenen tussen droog en nat = vochtopname
snelheid van vochtopname of watergeleidend vermogen	doek van 50 x 50 op glasplaat gelegd 10 ml water opbrengen en meten hoelang het duurt voor je het water aan de onderkant ziet en hoe het duurt hoelang het duurt voor het helemaal is opgenomen
Capillair vermogen of Capillaire opzuiging	strookjes 30 x 5 cm 2 monsters per mat; 1x lengte richting en 1x dwars 2 monsters per gebruikte mat; 1x lengte richting en 1x dwars 1 cm diep in het water hangen op deze 1 cm een merkteken zetten 72 uur laten hangen. Meten na 1, 24 en 72 uur hoogte varieert van 50 - 150 mm
krimp	doeken natgemaakt 48 uur drogen bij 70 oC oppervlakte berekenen
pH en EC	25 x 25 cm opgerold in een cilinder met gedestilleerd water meten na 1, 4 en 24 uur  alles wordt twee keer uitgevoerd



## Bijlage 6c. Onderzoeksmethode (3)

*DLO publicatie 1994*

gewicht	drooggewicht wordt bepaald; gram per m <sup>2</sup>
watercapaciteit	bewateren op één punt en bewateren van de gehele mat door onderdompelen uitdrukken in liter per m <sup>2</sup>
watergeleidend vermogen	10 ml opgieten en tijd meten dat het wordt opgenomen (in seconden)
capillair vermogen	na 1, 20, 60 minuten en 24, 48 en 72 uur het aantal mm's noteren (tussen 0 en 150 mm)
krimp	de mat wordt volledig nat gemaakt en 24 uur bij 70 °C gedroogd de krimp wordt in de lengte en breedte gemeten uitdrukken in een %
breeksterkte	in de lengte en breedte worden teststukken afgesneden uitdrukken in kg/cm <sup>2</sup>
pH en EC	mat 24 uur onderdompelen en meten
alles wordt twee keer uitgevoerd	

## Bijlage 6d. Onderzoeksmethode (4)

*Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens von textilen Flächengebilden, DIN 53923. 1978.*

*Bestimmung des Sauggeschwindigkeit von textilen Flächengebilden gegenüber Wasser (steighöhenverfahren), DIN 53924. 1997*

omstandigheden	20 °C, 65% RV,
Materiaal	stopwatch bak met gedestilleerd water glasstaven van 4 - 5 mm en 30 mm lang meetlat ophangconstructie voor doek
materiaal	250 mm lang x 30 mm breed Per monster uit de lengte en uit de breedte richting een stuk snijden minimaal 5 monsters
Uitvoering	Aan de smalle kant worden 2 gaatjes gemaakt ongeveer 5 mm van de rand Een grondplaat met waterschaal en drager voor doek, waterpas Het doek wordt aan de bovenkant ingeklemd Aan de onderkant wordt door de gaatjes het glasstaafje geschoven Op deze manier hangt het doek met het gewicht van het staafje recht naar beneden Door het gewicht van de glasstaaf mag het doek niet uitrekken Het doek wordt in de vloeistof gehangen tot een nulpunt De stijghoogte wordt genoteerd na 10, 30, 60 en 300 seconden en gemeten in mm's Broomfenolblauw kan als kleurstof worden gebruikt bij lichte materialen

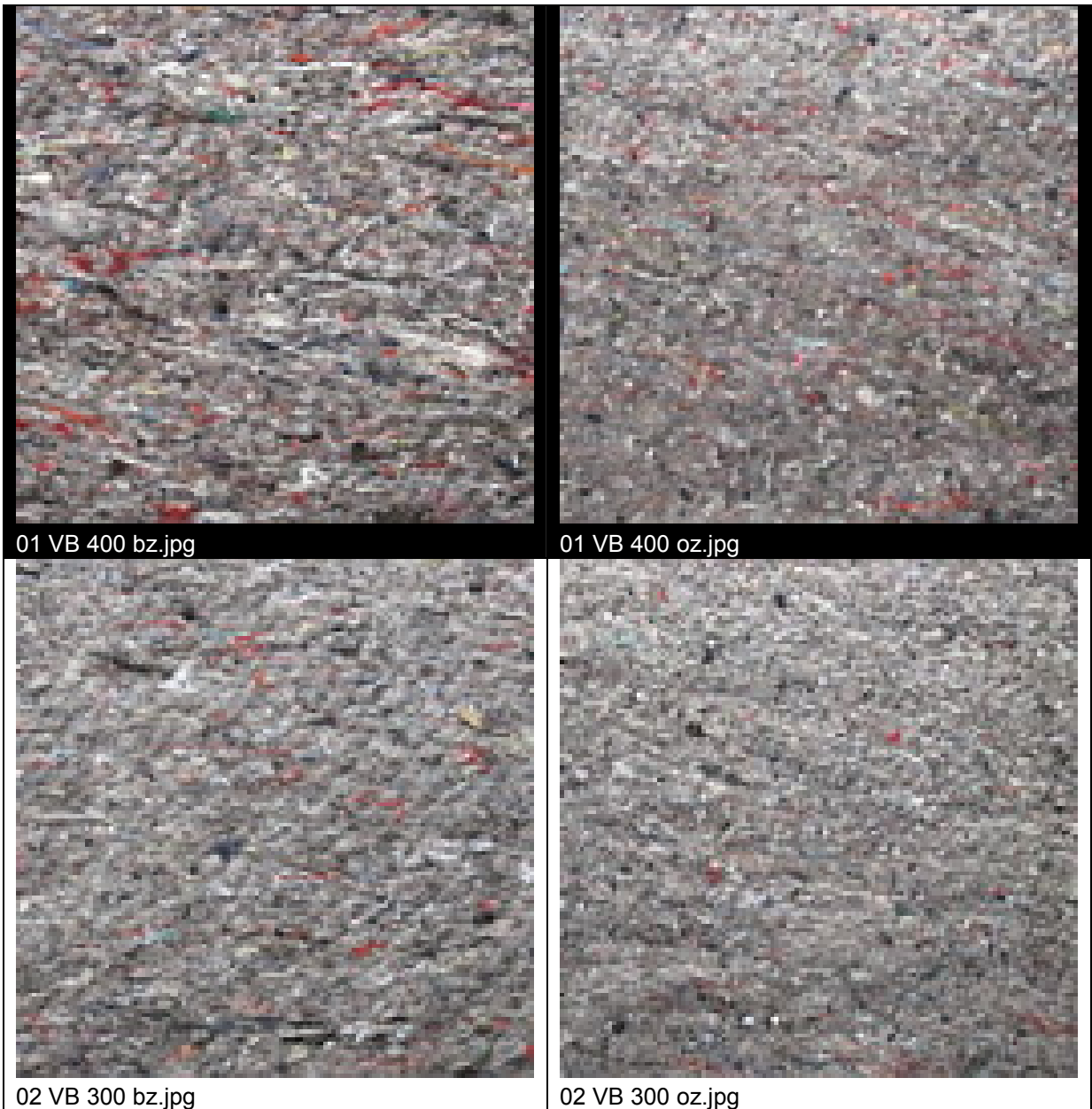
## Bijlage 6e. Onderzoeksmethode (5)

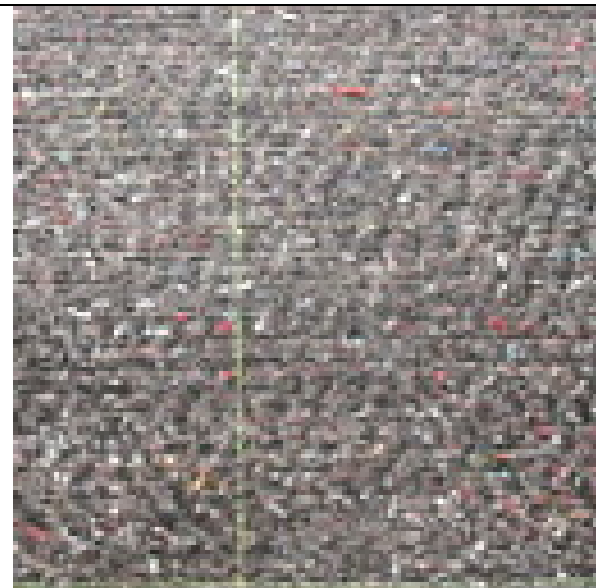
*Wateropname vermogen van textiel DIN 53923; 1978*

omstandigheden	20 °C, 65% RV,
materiaal	120 x 120 mm gaas schaal met gedestilleerd water weegschaal; meten tot 0,01 gram nauwkeurig schaal op weegschaal
te onderzoeken materiaal doek	110 x 100 mm als een stuk minder dan 1 gram weegt, meerdere stukken nemen tot minstens 1 gram
Uitvoering	Het doek wordt op 0,01 gram gewogen; Doek wordt op gaas gelegd en vastgezet in de hoeken Het gaas met doek wordt in de schaal met water gelegd tot het 20 mm onder water ligt Luchtbellen voorkomen door schuin in het water te glijden Na 60 seconden wordt het uit het water gehaald en worden aan drie kanten, de bevestiging verwijderd Het materiaal blijft aan één kant bevestigd en moet vrij hangen om nog 120 seconden uit te lekken Het doek wordt verwijderd en in de schaal op de weegschaal gelegd en gewogen Het wateropname vermogen wordt berekend en uitgedrukt in een % met daarbij de afwijking

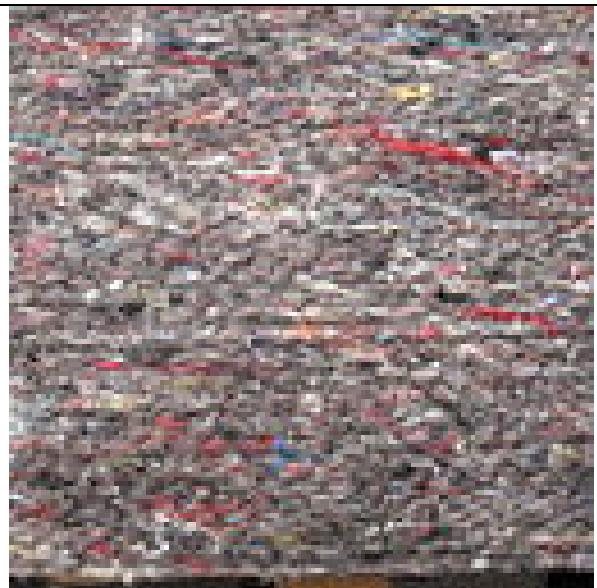
## Bijlage 7. Foto's van de geteste materialen

(bz = bovenzijde, oz = onderzijde)





03 VBG bz.jpg



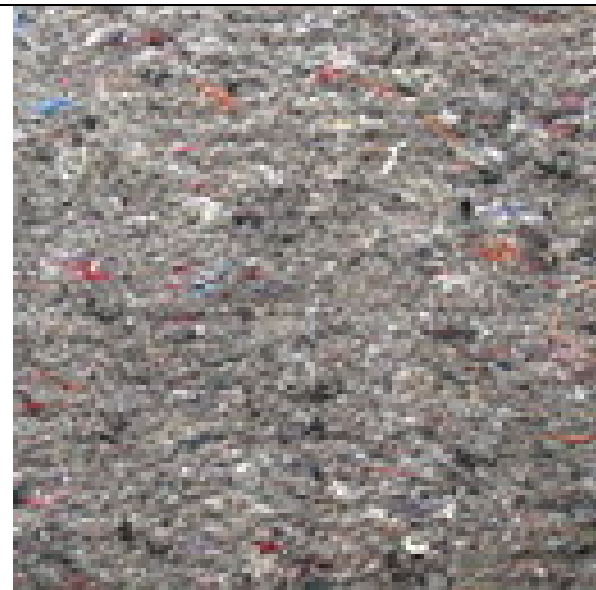
03 VBG oz.jpg



04 HS 300 bz.jpg



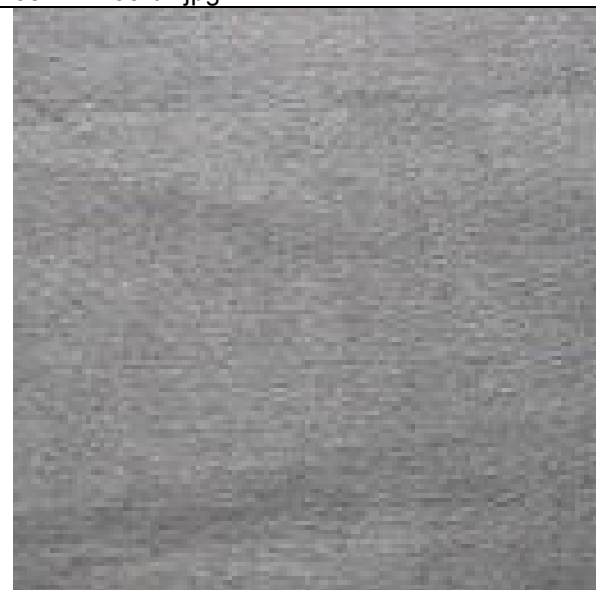
04 HS 300 oz.jpg



05 MB 400 bz.jpg



05 MB 400 oz.jpg



06 PPR433 bz.jpg



06 PPR433 oz.jpg



07 Aquaflux bz.jpg



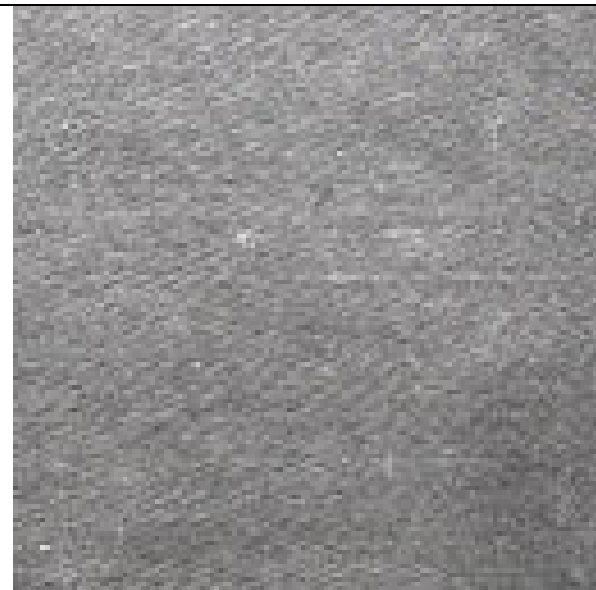
07 Aquaflux oz.jpg



08 Isola 80 bz.jpg



08 Isola 80 oz.jpg



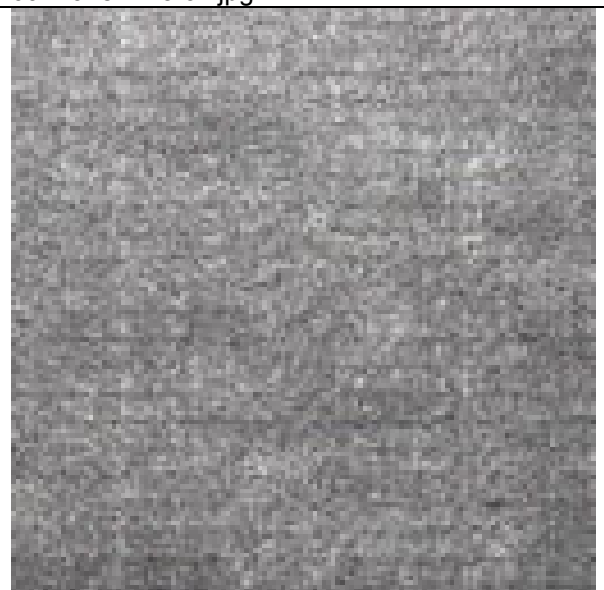
09 Klaver 125 bz.jpg



09 Klaver 125 oz.jpg



10 Klaver200 bz.jpg

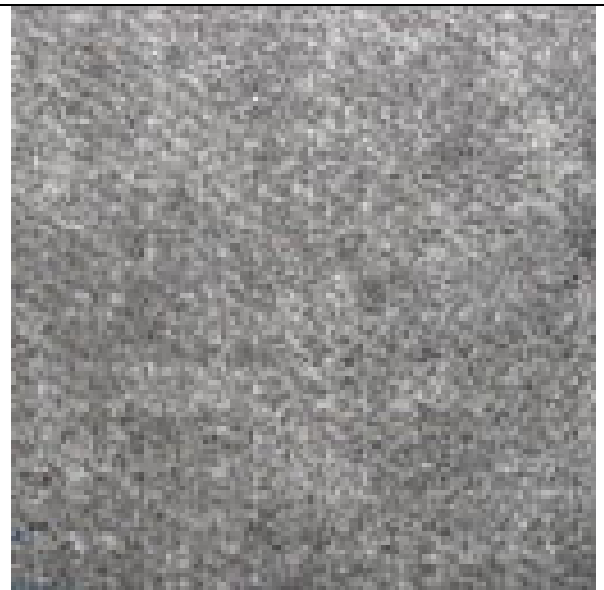


10 Klaver200 oz.jpg





11 Klaver300 bz.jpg



11 Klaver300 oz.jpg



12 Klaver HC 80 bz.jpg



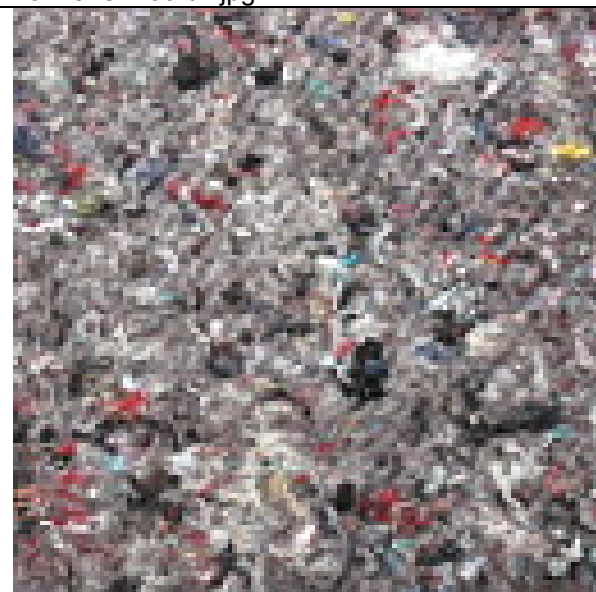
12 Klaver HC 80 oz.jpg



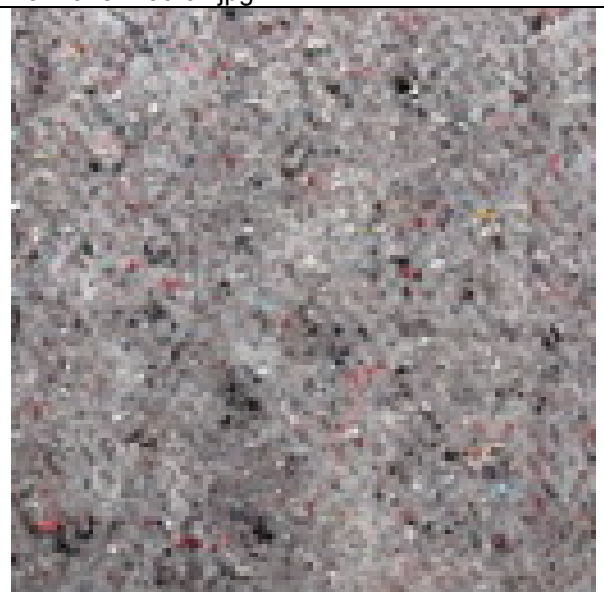
13 Klaver 100 bz.jpg



13 Klaver 100 oz.jpg



14 BWM 200+ bz.jpg



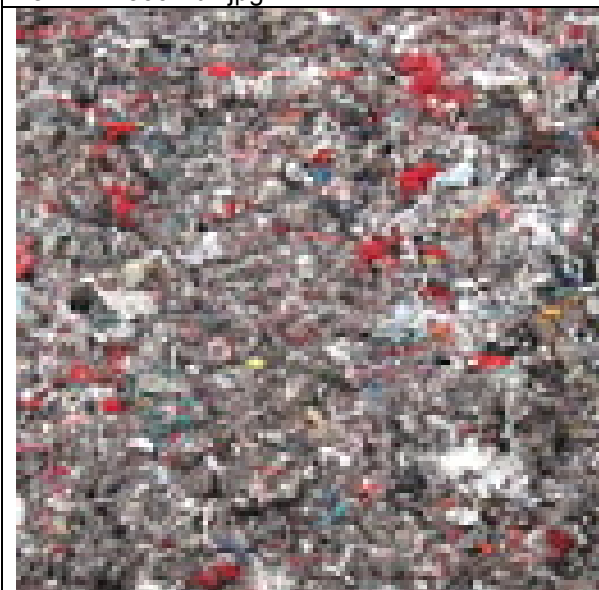
14 BWM 200+ oz.jpg



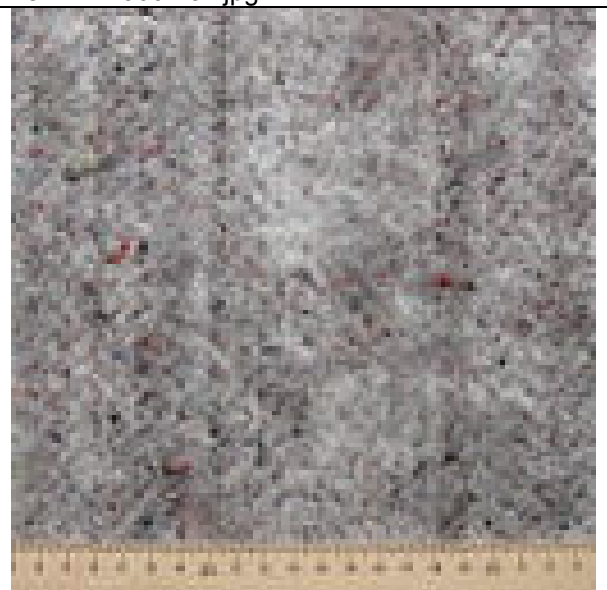
15 BWM 300+ bz.jpg



15 BWM 300+ oz.jpg



16 BWM 400+ bz.jpg



16 BWM 400+ oz l.jpg



17 Aquamat 1 bz.jpg





17 Aquamat 1 oz.jpg



18 Aquamat 2 bz.jpg



18 Aquamat 2 oz.jpg

	
19 Aquaflex HC bz.jpg	19 Aquaflex HC oz.jpg