



Titel: Onderzoek naar de duurzaamheid Envirodeck™ in grondcontact ENV807

Rapportcode: 8.233

Datum: 18 juni 2009

“Het Cambium”
SHR Hout Research
Nieuwe Kanaal 9b
Postbus 497
6700 AL Wageningen

Tel: 0317 – 467366
Fax: 0317 – 467399

E-mail: b.tjeerdsma@shr.nl

Dit rapport heeft 15 genummerde bladen. Het is eigendom van de opdrachtgever, die gerechtigd is dit rapport integraal te publiceren. Gedeeltelijke publicatie, ook door de eigenaar, is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van SHR Hout Research.

Opdrachtgever: Fiberplast B.V.
Postbus 525
9200 AM DRACHTEN


Bijlage: 1

Projectnummer: 8.233

Auteurs:



Ir. B.F. Tjeerdsma
Projectleider



D. Hueting

Trefwoorden: Duurzaamheid, grondcontact, ENV 807,
Fiberplast, Envirodeck™,
zachtrotschimmels

Samenvatting

Van Fiberplast BV werd de opdracht ontvangen om onderzoek te doen naar de duurzaamheid in grondcontact van 2 materiaaltypen Envirodeck™, te weten type Envirodeck HA en type Envirodeck HB. Het monstermateriaal is per type afkomstig uit drie verschillende productiebatches.

De beproeving is uitgevoerd volgens test II uit de ENV 807 (Bepaling van de werking tegen zachtrotschimmel en andere grondbewonende micro-organismen.) Op basis van de ENV 807, gebruikmakend van de duurzaamheidsklasse-indeling volgens EN 350-1 is het hout ingedeeld in de verschillende klassen. Officieel bestaat er nog geen gevalideerde correlatie¹ tussen de x-waarde en de indeling in duurzaamheidsklassen. In de praktijk wordt de correlatie tussen x-waarden (uit ENV 807) en duurzaamheidsklassen uit EN 350-1 echter wel gebruikt. Tevens dient opgemerkt te worden dat de hieronder beschreven testen ontwikkeld zijn voor de bepaling van de natuurlijk duurzaamheid van (massief) hout. Bij de interpretatie van de resultaten dient dit gegeven betrokken te worden.

Het massaverlies van het Envirodeck™, composiet materiaal was na 20 weken grondcontact beduidend lager dan het massaverlies van Azobé, die in deze beproeving als extra referentie houtsoort uit de GWW is meegenomen. Ook na 40 weken grondcontact was de gemiddelde gewichtsafname voor alle gevallen lager dan de gewichtsafname van de referentiehoutsoort Azobé.

De duurzaamheidsklasse-indeling van de in dit onderzoek beproefde houtsoorten volgens EN 350-1 staat in onderstaande tabel.

Composiet materiaal	X-waarde	Duurzaamheidsklasse volgens EN 350-1 criteria
	na 20 weken	na 20 weken
Envirodeck™ HB	0,09	1
Envirodeck™ HA	0,09	1
Referentie Azobé	0,19	2

x-waarde berekend op resultaten van referent grenen (spint)

Op basis van de resultaten in dit onderzoek wordt de indicatieve duurzaamheid in grondcontact van het Envirodeck™, composiet materiaal beoordeeld als zeer duurzaam, overeenkomend met duurzaamheidsklasse 1.

¹ Volledigheidshalve vermelden we dat de norm EN 350-1 hiervan zegt: "it is at the present not possible to give any guidance on the interpretation of results obtained with ENV 807 in relation to natural durability."

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave	4
1 Opdracht.....	5
2 Materialen en methoden.....	5
2.1 Beschrijving monstermateriaal	5
2.2 Methode	5
3 Resultaten	7
4 Discussie en conclusies	8
Literatuur.....	9
Bijlage 1. Individuele resultaten van de grondproef ENV 807	10

1 Opdracht

Van Fiberplast BV werd de opdracht ontvangen om onderzoek te doen naar de duurzaamheid in grondcontact van 2 materiaaltypen Envirodeck™, te weten type Envirodeck HA en type Envirodeck HB.

Fiberplast BV levert houtcomposiet materiaal. Met betrekking tot de toepassing van WPC in de grond-, weg- en waterbouw wil Fiberplast onderzoek doen naar de duurzaamheid van twee typen Envirodeck™ in grondcontact. Hieronder staat een toelichting van de testwerkzaamheden beschreven. Opgemerkt dient te worden dat de hieronder beschreven testen ontwikkeld zijn voor (massief) hout. Bij de interpretatie van de resultaten dient dit gegeven betrokken te worden. Tevens dient de conditionering van de proefstukken aangepast te worden. Aangezien het composiet materiaal langzamer water opneemt zal het materiaal voorafgaande aan de duurzaamheidsbeproeving benat worden (vacuüm en onderdompeling in water gedurende twee weken). Een te laag aanvangsvochtgehalte van het houtige deel van het materiaal zou het verloop van de beproeving negatief kunnen beïnvloeden.

2 Materialen en methoden

2.1 Beschrijving monstermateriaal

De deekdelen zijn door Fiberplast aangeleverd en de proefstukken zijn door SHR op maat gemaakt en aangeleverd. De proefstukken zijn afkomstig uit drie verschillende productiebatches en uit drie verschillen planken per batch. De sampling is overgenomen uit de BRL houtmodificatie ten behoeve van de reproduceerbaarheid van het proces en de materiaalkwaliteit. Fiberplast heeft bij de codering aangegeven uit welke batch en planknummer de proefstukken afkomstig zijn.

De proefstukken zijn door SHR op maat gemaakt, 5 mm x 10 mm x 100 mm. De lengterichting van de staafjes is ook de productierichting. Het benodigde aantal proefstukken is **80** per materiaaltipe (voor de grondtest, vochtgehaltebepaling vooraf, correctie van uitspoelverliezen en referentiebepaling).

2.2 Methode

Uitloging volgens EN 84:

Om tijdelijk duurzaamheidverhogende effecten van bijvoorbeeld extractstoffen te elimineren zijn de te beproeven monsters uitgespoeld gedurende twee weken met water, volgens EN 84.

Alleen de referenten Grenen spint, Beuken en Azobé zijn niet uitgelogd.

Conditioneren:

Omdat bekend is dat houtcomposietmaterialen minder en langzamer vocht opnemen dan massief hout, is het composietmateriaal vooraf benat. Dit om eventuele verstoring van de duurzaamheidsbeproeving door een laag aanvangsvochtgehalte van het composietmateriaal te vermijden. Deze voorconditionering is uitgevoerd geïntegreerd in de hierboven genoemde EN84.

Bestaande uit vacuüm gedurende 30 minuten gevolgd door onderdompeling in demiwater gedurende twee weken, waarin in totaal 9 verversingen van het water plaatsvindt.

Duurzaamheid in grondcontact

De bepaling van de duurzaamheid tegen aantasting door zachtrot veroorzakende schimmels volgens ENV 807_Wood preservatives – Determination of toxic effectiveness against soft rotting micro-fungi and other soil inhabiting micro-organisms.

Details van de testprocedure:

Dimensies van de proefstukken: staakjes van 5 mm x 10 mm x 100 mm.

Grondtest: Duur 20 weken (extra periode 40 weken)

Trekkingsperioden, na 16 weken grondcontact. Afhankelijk van de gewichtsafname van grenenspint in de beproeving, is de eerste periode verlengd tot 20 weken. Namelijk voor een geldige berekening van de duurzaamheid op basis van de gewichtafname, dient de gewichtafname van de referentiehoutsoort groter dan 20% te zijn.

Referentie houtsoorten:

Beuken en grenenspint worden meegenomen als referentiehoutsoorten.

Ten opzichte van de aantasting van grenenspint in de proef wordt de x-waarde berekend en hiermee kan een indicatieve berekening van de duurzaamheidsklasse verkregen worden.

Azobé is meegenomen als referentiehoutsoort. Dit is een in de GWW veel toegepaste houtsoort.

Het grondsubstraat bestaat uit een standaard John Innes II type grond.

Temperatuur gedurende de test is 27°C (± 5°C), bij een luchtvochtgehalte van 90% RH (± 5%).

Aantal proefstukken en herhalingen in de schimmeltest:

20 proefstukken per periode

2 periode

2 typen materiaal (Envirodeck HA en Envirodeck HB)

3 Resultaten

In onderstaande tabel staan de vochtgehalten van het composietmateriaal in diverse stadia gedurende de beproeving en het massaverlies door de uitloogtest weergegeven. Zoals uit onderstaande tabel valt af te lezen is de uitloging verwaarloosbaar. De meting van de massaverliezen door uitloging vallen binnen de meetgrenzen en zijn derhalve niet aan te tonen.

		Envirodeck HB (antraciet)	Envirodeck HA (brown)
hout ratio	%	50	50
Vochtgehalte (vooraf)		1,44	1,41
Massa verlies (uitloging EN84)	%	0,79	0,55
Vochtgehalte na 20 weken grondcontact	%	17,4	16,1
Vochtgehalte na 40 weken grondcontact	%	18,7	16,4

Alle waarden (percentages) zijn op basis van de mediaan van 20 metingen en proefstukken

Het vochtgehalte van de proefstukken tijdens de beproeving in grondcontact (resp. 17,4% en 16,1%) is sterk toegenomen ten opzichte van het vochtgehalte van het materiaal vooraf (1,44% en 1,41%) en in principe voldoende voor aantasting door schimmels. Hierbij dient in ogenschouw genomen te worden dat het vochtgehalte van het houtdeel in het composietmateriaal navenant hoger is dan de gemeten waarde. Immers het materiaal bestaat voor 50% uit hout en de adsorptie van water door de HDPE is verwaarloosbaar klein.

	Envirodeck		referentie			
	HB (antraciet)	HA (brown)	Beuken	Grenen (spint)	Azobé	
hout ratio	%	50	50	100	100	100
incubatie periode						
<i>20 weken</i>						
Vochtgehalte	%	17,4	16,1	253	129	50
Massa verlies	%	2,5	2,5	59,2	27,3	5,3
<i>40 weken</i>						
Vochtgehalte	%	18,7	16,4	-	-	51
Massa verlies	%	4,4	3,4	-	-	8,4

Alle waarden (percentages) zijn op basis van de mediaan van 20 metingen en proefstukken van de composiet materiaal en 30 metingen van de referenten

In bovenstaande tabel staan de mediaanwaarden van de gemeten massaverliezen in de grondtest na 20 en 40 weken grondcontact. Individuele waarden van alle proefstukken zijn te vinden in bijlage I.

De referentiehoutsoorten Beuken en Grenen hebben na 20 weken een massaverlies groter dan 20%. Dit betekent dat deze trekkingsperiode geldig is om een indicatieve duurzaamheidsberekening te doen volgens EN350-1. De x-waarden samen met de indeling in duurzaamheidsklassen staan weergegeven in onderstaande tabel.

Composiet materiaal	X-waarde	Duurzaamheidsklasse volgens EN 350-1 criteria
	na 20 weken	na 20 weken
Envirodeck™ HB	0,09	1
Envirodeck™ HA	0,09	1
Referentie Azobé	0,19	2

x-waarde berekend op resultaten van referent grenen (spint)

4 Discussie en conclusies

Op basis van de ENV 807, gebruikmakend van de duurzaamheidsklasse indeling volgens EN 350-1 is het onderzochte materiaal ingedeeld in de duurzaamheidsklassen. Officieel bestaat er nog geen gevalideerde correlatie tussen de x-waarde en de indeling in duurzaamheidsklassen. In de praktijk wordt echter de correlatie tussen x-waarden (uit ENV 807) en duurzaamheidsklassen uit EN 350-1 gebruikt. Deze indeling naar duurzaamheidsklasse staat weergegeven in onderstaand overzicht.

Duurzaamheidsklasse	Omschrijving	x-waarden
1	Zeer duurzaam	$x \leq 0.15$
2	Duurzaam	$0.15 < x \leq 0.30$
3	Gemiddeld duurzaam	$0.30 < x \leq 0.60$
4	Weinig duurzaam	$0.60 < x \leq 0.90$
5	Niet duurzaam	$x > 0.90$

Volledigheidshalve vermelden we dat de norm EN 350-1 hiervan zegt: " it is at the present not possible to give any guidance on the interpretation of results obtained with ENV 807 in relation to natural durability. Het andere voorbehoud wat gemaakt dient te worden is dat het onderzochte materiaal niet (massief) hout betreft maar een composietmateriaal bestaande uit ca. 50% houtvezels. De gebruikte normen zijn ontwikkeld voor de bepaling van de duurzaamheid van (verduurzaamd) hout. Aangezien het voor biologische aantasting ontvankelijke deel van het materiaal hout is en omdat er op dit moment nog geen specifieke standaarden voor dit type materiaal bestaan, wordt deze methode gebruikt. Door toevoegen van een extra en voor toepassing in grond en water contact relevante houtsoort, Azobé, is een goede vergelijking en indicatie van de duurzaamheid in grondcontact mogelijk.

De gemiddelde gewichtsafname na 20 weken grondcontact was voor alle gevallen lager dan de gewichtsafname van de referentiehoutsoort Azobé. Azobé is een veel toegepaste houtsoort in de grond-, weg- en waterbouw en is ingedeeld in duurzaamheidsklasse 1-2. Ook na 40 weken grondcontact was de gemiddelde gewichtsafname voor alle gevallen lager dan de gewichtsafname van de referentiehoutsoort Azobé

Op basis van de resultaten in dit onderzoek en rekening houdend met de boven vermelde aspecten, wordt de indicatieve duurzaamheid in grondcontact van het Envirodeck™ composietmateriaal beoordeeld als zeer duurzaam, overeenkomend met duurzaamheidsklasse 1.

Literatuur

BRL 0605; Nationale beoordelingsrichtlijn voor het KOMO-productcertificaat gemodificeerd hout. SKH 31-01-2003

CEN/TC 38/WG 23 N35:2003; Durability of wood and wood-based products – Test methods for determining the natural durability of solid wood against destroying fungi – Part 2 Soft rotting micro-fungi.

NEN-EN 84:1997 en; Houtverduurzamingsmiddelen; Versnelde veroudering van behandeld hout voorafgaande aan biologische beproevingen; Uitloogmethode

NEN-EN 113:1996 en; Houtverduurzamingsmiddelen; Beproevingmethode voor de bepaling van de preventieve werking tegen houtaantastende basidiomyceten; Bepaling van de giftgrenswaarden

NEN-EN 350-1:1994 en; Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten; Natuurlijke duurzaamheid van massief hout; Deel 1: Richtlijn voor de principes van het beproeven en het classificeren van de natuurlijke duurzaamheid van hout

NVN-ENV 807:2001 en; Houtverduurzamingsmiddelen; Bepaling van de werking tegen zachtrotschimmel en andere groundbewonende micro-organismen

Bijlage 1. Individuele resultaten van de grondproef ENV 807

vochtgehalte en massa verlies na grondcontact Envirodeck™ HB (antraciet)

Envirodeck HB (antraciet)	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 20 weken	Droog gewicht 20 weken	Vocht- gehalte	Massa verlies loss
no	g	g	g	g	%	%
1.1	6,11	6,07	6,80	5,94	14,6%	2,2%
1.2	6,69	6,65	7,56	6,42	17,7%	3,4%
1.3	6,23	6,18	6,95	6,07	14,5%	1,8%
1.4	6,59	6,55	7,47	6,31	18,3%	3,6%
2.1	7,04	6,99	7,94	6,88	15,4%	1,5%
2.2	6,80	6,75	7,78	6,45	20,5%	4,4%
2.3	7,07	7,01	7,97	6,88	15,8%	1,9%
2.4	6,87	6,82	7,86	6,59	19,2%	3,4%
3.1	6,98	6,94	7,99	6,70	19,2%	3,4%
3.2	7,08	7,04	8,00	6,89	16,1%	2,0%
3.3	6,98	6,94	7,98	6,74	18,4%	2,9%
3.4	6,96	6,92	7,87	6,77	16,1%	2,1%
4.1	6,93	6,85	7,79	6,75	15,4%	1,5%
4.2	6,65	6,58	7,58	6,31	20,2%	4,1%
4.3	6,93	6,86	7,82	6,77	15,6%	1,3%
4.4	6,62	6,55	7,53	6,25	20,5%	4,5%
5.1	6,79	6,73	7,72	6,45	19,8%	4,2%
5.2	7,00	6,94	7,89	6,83	15,5%	1,6%
5.3	6,75	6,70	7,70	6,40	20,4%	4,4%
5.4	7,00	6,94	7,91	6,85	15,4%	1,3%
mean					17,4%	2,8%
median					16,9%	2,5%

Envirodeck HB (antraciet)	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 40 weken	Droog gewicht 40 weken	Vocht- gehalte	Massa verlies loss
no	g	g	g	g	%	%
1.5	6,35	6,31	7,03	6,13	14,7%	2,9%
1.6	6,48	6,43	7,22	6,01	20,1%	6,6%
1.7	6,43	6,39	7,13	6,18	15,4%	3,3%
1.8	6,59	6,55	7,33	6,11	19,9%	6,7%
2.5	7,12	7,06	7,97	6,79	17,5%	3,9%
2.6	6,69	6,64	7,51	6,21	20,9%	6,4%
2.7	6,85	6,80	7,68	6,52	17,7%	4,0%
2.8	6,75	6,70	7,60	6,27	21,3%	6,4%
3.5	7,02	6,98	7,96	6,65	19,6%	4,7%
3.6	6,91	6,86	7,75	6,59	17,5%	3,9%
3.7	7,03	6,98	7,97	6,62	20,4%	5,2%
3.8	6,92	6,87	7,76	6,59	17,8%	4,2%
4.5	6,87	6,80	7,69	6,57	17,1%	3,4%
4.6	6,67	6,60	7,56	6,10	23,9%	7,7%
4.7	6,93	6,86	7,72	6,59	17,1%	3,9%
4.8	6,51	6,44	7,33	5,95	23,3%	7,6%
5.5	6,72	6,67	7,63	6,24	22,1%	6,4%
5.6	6,99	6,93	7,82	6,73	16,3%	2,9%
5.7	6,77	6,72	7,65	6,27	22,1%	6,7%
5.8	7,04	6,98	7,89	6,75	16,8%	3,3%
mean					19,1%	5,0%
median					18,7%	4,4%

vochtgehalte en massa verlies na grondcontact Envirodeck™ HA (Brown)

Envirodeck HA (brown)	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 20 weken	Droog gewicht 20 weken	Vocht- gehalte	Massa verlies loss
no	g	g	g	g	%	%
6.1	7,04	6,99	7,92	6,84	15,9%	2,2%
6.2	7,09	7,04	7,92	6,91	14,5%	1,8%
6.3	7,01	6,96	7,89	6,77	16,6%	2,7%
6.4	7,06	7,02	7,88	6,88	14,5%	1,9%
7.1	6,91	6,85	7,72	6,69	15,4%	2,4%
7.2	6,61	6,55	7,45	6,19	20,3%	5,4%
7.3	7,00	6,94	7,84	6,78	15,6%	2,4%
7.4	6,68	6,62	7,54	6,33	19,1%	4,4%
8.1	7,25	7,23	8,11	7,09	14,5%	1,9%
8.2	7,15	7,12	8,08	6,90	17,2%	3,2%
8.3	7,21	7,19	8,07	7,04	14,6%	2,0%
8.4	7,12	7,10	8,05	6,88	16,9%	3,0%
9.1	7,00	6,96	7,83	6,81	15,0%	2,1%
9.2	7,00	6,95	7,90	6,70	17,8%	3,6%
9.3	7,15	7,11	7,99	6,97	14,8%	2,0%
9.4	7,08	7,04	8,00	6,80	17,6%	3,4%
10.1	6,73	6,71	7,46	6,68	11,7%	0,5%
10.2	7,03	7,01	7,94	6,79	16,8%	3,1%
10.3	6,98	6,97	7,81	6,78	15,1%	2,7%
10.4	6,98	6,96	7,92	6,74	17,6%	3,2%
mean					16,1%	2,7%
median					15,8%	2,5%

Envirodeck HA (brown)	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 40 weken	Droog gewicht 40 weken	Vocht- gehalte	Massa verlies loss
no	g	g	g	g	%	%
6.5	6,93	6,88	7,76	6,60	17,7%	4,2%
6.6	7,14	7,09	7,91	6,82	15,9%	3,8%
6.7	6,94	6,89	7,76	6,57	18,1%	4,7%
6.8	7,09	7,05	7,86	6,79	15,8%	3,7%
7.5	7,01	6,95	7,77	6,63	17,2%	4,7%
7.6	6,65	6,60	7,40	6,05	22,3%	8,3%
7.7	6,98	6,92	7,74	6,64	16,6%	4,1%
7.8	6,99	6,93	7,75	6,65	16,4%	3,9%
8.5	7,29	7,27	8,14	7,04	15,6%	3,2%
8.6	7,03	7,01	7,85	6,61	18,7%	5,6%
8.7	7,13	7,11	7,98	6,73	18,6%	5,4%
8.8	7,20	7,18	8,09	6,98	15,8%	2,7%
9.5	7,12	7,07	7,89	6,81	15,7%	3,6%
9.6	7,03	6,98	7,86	6,57	19,7%	5,9%
9.7	7,03	6,99	7,79	6,72	15,9%	3,8%
9.8	6,99	6,94	7,82	6,53	19,7%	5,9%
10.5	7,00	6,99	7,81	6,72	16,3%	3,9%
10.6	6,71	6,69	7,44	6,47	14,9%	3,3%
10.7	6,72	6,71	7,39	6,63	11,4%	1,2%
10.8	6,81	6,79	7,50	6,64	12,9%	2,3%
mean					16,8%	4,2%
median					16,4%	3,9%

vochtgehalte en massa verlies na grondcontact referentie houtsoorten Beuken

Referentie	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 20 weken	Vochtgehalte	Droog gewicht 20 weken	Massa verlies loss
Beuken	g	g	g	%	g	%
1	3,75	3,31	4,88	250%	1,39	57,8%
2	3,83	3,38	4,71	221%	1,47	56,6%
3	3,54	3,13	4,43	255%	1,25	60,1%
4	3,36	2,97	4,35	308%	1,07	64,0%
5	3,68	3,25	4,46	244%	1,29	60,2%
6	3,63	3,21	4,27	205%	1,40	56,4%
7	3,71	3,27	4,60	247%	1,33	59,5%
8	3,31	2,92	4,36	297%	1,10	62,4%
9	3,58	3,16	4,83	293%	1,23	61,1%
10	3,38	2,98	4,29	260%	1,19	60,0%
11	3,78	3,33	4,72	231%	1,43	57,2%
12	3,60	3,18	4,87	269%	1,32	58,5%
13	3,95	3,49	4,39	241%	1,29	63,1%
14	3,88	3,42	4,72	280%	1,24	63,8%
15	3,49	3,08	4,71	254%	1,33	56,8%
16	3,70	3,26	4,72	249%	1,35	58,5%
17	4,01	3,54	4,68	211%	1,50	57,6%
18	3,73	3,29	4,62	242%	1,35	58,9%
19	3,74	3,30	4,44	225%	1,37	58,6%
20	3,63	3,20	4,86	282%	1,27	60,2%
21	3,64	3,21	4,74	251%	1,35	58,0%
22	3,67	3,24	4,24	211%	1,36	58,0%
23	3,66	3,23	4,85	275%	1,29	60,0%
24	3,58	3,16	5,24	293%	1,34	57,8%
25	3,73	3,29	4,69	272%	1,26	61,7%
26	3,60	3,18	4,37	305%	1,08	66,1%
27	3,65	3,22	4,98	272%	1,34	58,5%
28	3,77	3,32	4,56	252%	1,30	61,0%
29	3,60	3,18	4,76	285%	1,24	61,1%
30	3,77	3,33	4,55	228%	1,39	58,4%
mean				257%		59,7%
median				253%		59,2%

vochtgehalte en massa verlies na grondcontact referentie Grenen spint

Referentie	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 20 weken	Vochtgehalte	Droog gewicht 20 weken	Massa verlies loss
grenen spint	g	g	g	%	g	%
1	2,62	2,34	4,39	152%	1,74	25,6%
2	2,18	1,94	2,79	84%	1,51	22,3%
3	3,39	3,03	4,60	107%	2,22	26,6%
4	2,36	2,11	4,05	139%	1,69	19,6%
5	2,11	1,89	3,43	165%	1,30	31,2%
6	2,34	2,10	3,19	112%	1,51	28,2%
7	2,15	1,93	2,97	108%	1,43	25,8%
8	3,29	2,95	5,13	150%	2,05	30,4%
9	2,40	2,15	3,87	144%	1,59	26,2%
10	2,81	2,51	3,91	122%	1,76	30,1%
11	2,74	2,45	3,95	126%	1,75	28,4%
12	2,44	2,18	3,46	112%	1,63	25,2%
13	2,78	2,48	3,72	101%	1,85	25,6%
14	3,03	2,70	4,33	122%	1,95	28,0%
15	3,08	2,75	5,14	149%	2,06	25,1%
16	2,34	2,09	3,08	81%	1,70	18,7%
17	2,76	2,47	3,59	89%	1,90	23,1%
18	2,54	2,27	4,25	178%	1,53	32,7%
19	3,08	2,75	4,81	148%	1,94	29,4%
20	2,77	2,48	4,72	166%	1,77	28,5%
21	2,78	2,48	5,30	206%	1,73	30,2%
22	3,34	2,99	4,82	132%	2,08	30,5%
23	2,38	2,13	3,33	117%	1,53	27,9%
24	3,22	2,88	5,35	147%	2,16	24,8%
25	2,31	2,07	3,06	85%	1,65	20,0%
26	2,41	2,15	3,60	141%	1,49	30,8%
27	2,47	2,21	5,03	240%	1,48	33,1%
28	2,34	2,09	3,13	89%	1,65	21,0%
29	2,19	1,96	2,81	136%	1,19	39,2%
30	2,48	2,22	3,40	99%	1,71	22,7%
mean				132%		27,0%
median				129%		27,3%

vochtgehalte en massa verlies na grondcontact referentie houtsoorten Azobé

Referentie	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 20 weken	Vochtgehalte	Droog gewicht 20 weken	Massa verlies loss
Azobé	g	g	g	%	g	%
1	5,56	4,87	6,90	51%	4,58	5,9%
2	5,76	5,04	7,27	49%	4,89	3,0%
3	5,46	4,78	6,75	51%	4,47	6,4%
4	5,19	4,54	6,58	54%	4,26	6,3%
5	5,17	4,53	6,29	45%	4,35	4,0%
6	5,66	4,95	6,96	47%	4,72	4,6%
7	5,35	4,68	6,54	50%	4,37	6,6%
8	5,15	4,51	6,61	58%	4,19	7,1%
9	5,90	5,16	7,04	42%	4,97	3,7%
10	5,76	5,04	6,99	50%	4,68	7,2%
11	5,29	4,63	6,60	51%	4,36	5,9%
12	5,22	4,56	6,62	56%	4,24	7,1%
13	5,68	4,97	7,02	48%	4,74	4,7%
14	5,19	4,54	6,57	53%	4,30	5,3%
15	5,04	4,41	6,41	55%	4,13	6,3%
16	5,76	5,04	7,22	49%	4,86	3,7%
17	5,56	4,86	6,78	51%	4,50	7,4%
18	5,29	4,63	6,75	56%	4,33	6,6%
19	5,20	4,55	6,45	52%	4,26	6,4%
20	5,47	4,79	6,64	44%	4,62	3,4%
21	5,61	4,91	6,97	48%	4,69	4,4%
22	5,72	5,01	7,10	47%	4,82	3,9%
23	5,42	4,74	6,88	53%	4,49	5,3%
24	4,90	4,29	6,14	55%	3,97	7,4%
25	5,80	5,07	7,03	45%	4,84	4,6%
26	4,53	3,97	5,89	57%	3,76	5,3%
27	5,28	4,62	6,52	48%	4,42	4,5%
28	5,21	4,56	6,60	54%	4,28	6,1%
29	5,74	5,03	7,10	46%	4,87	3,0%
30	5,62	4,92	6,88	46%	4,71	4,2%
mean				50%		5,3%
median				50%		5,3%

Referentie	Start gewicht	Droog gewicht voor EN84	Nat gewicht 40 weken	Droog gewicht 40 weken	Vocht-gehalte	Massa verlies loss
Azobé	g	g	g	g	%	%
31	5,51	4,83	6,71	4,46	50,4%	7,61%
32	5,68	4,97	6,76	4,60	46,9%	7,44%
33	5,50	4,82	6,70	4,41	51,8%	8,37%
34	5,37	4,70	6,59	4,22	56,1%	10,25%
35	5,72	5,01	7,05	4,67	50,9%	6,82%
36	5,68	4,97	6,80	4,56	49,1%	8,33%
37	5,54	4,85	6,80	4,36	55,9%	10,21%
38	5,51	4,82	6,59	4,41	49,5%	8,51%
39	5,85	5,12	7,30	4,78	52,5%	6,62%
40	4,81	4,21	5,83	3,69	57,8%	12,20%
41	5,45	4,77	6,56	4,32	51,8%	9,49%
42	5,86	5,13	7,01	4,77	47,0%	7,06%
43	4,95	4,33	6,00	3,96	51,4%	8,62%
44	5,21	4,56	6,42	4,16	54,4%	8,93%
45	5,87	5,14	7,03	4,74	48,3%	7,73%
mean					51,6%	8,5%
median					51,4%	8,4%