



# Ontwikkeling van biologisch afbreekbare versie van Max-tape

Praktijktest en marktverkenning

B.J. van der Sluis

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Bomen  
Juni 2003

PPO-bomen

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.



Dit onderzoek werd gefinancierd door het Productschap Tuinbouw en de Provincie Zuid-Holland

Projectnummer: 311389

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Cluster Bollen & Bomen

Adres : Rijneveld 153, Boskoop  
: Postbus 118, 2770 AC Boskoop  
Tel. : 0172 23 67 00  
Fax : 0172 23 67 10  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)



# Inhoudsopgave

pagina

<a href="#">Samenvatting</a> .....	4
<a href="#">1 Inleiding</a> .....	5
<a href="#">2 Materiaal en methode</a> .....	6
<a href="#">2.1 Gebruikte materialen</a> .....	6
<a href="#">2.2 Proef</a> .....	6
<a href="#">2.3 Beoordeling functionaliteit</a> .....	7
<a href="#">2.4 Marktverkenning</a> .....	7
<a href="#">3 Resultaten</a> .....	8
<a href="#">3.1 Aantal waarnemingen</a> .....	8
<a href="#">3.2 Verwerkbaarheid</a> .....	9
<a href="#">3.3 Toestand van tape aan de plant</a> .....	9
<a href="#">3.3.1 Clematis</a> .....	9
<a href="#">3.3.2 Spillen</a> .....	11
<a href="#">4 Marktverkenning</a> .....	13
<a href="#">4.1 Huidige markt</a> .....	13
<a href="#">4.1.1 Marktvolume Nederland</a> .....	13
<a href="#">4.1.2 Overig gebruik</a> .....	13
<a href="#">4.1.3 Specificaties</a> .....	13
<a href="#">4.1.4 Alternatieven</a> .....	13
<a href="#">4.1.5 Prijzen en distributie</a> .....	14
<a href="#">4.2 De markt voor biologisch afbreekbaar Max-tape</a> .....	14
<a href="#">4.2.1 Drijfveren</a> .....	14
<a href="#">4.2.2 Prijs</a> .....	15
<a href="#">5 Conclusies</a> .....	16
<a href="#">5.1 Veldproef</a> .....	16
<a href="#">5.2 Marktverkenning</a> .....	17
<a href="#">Bijlage 1 Vragenlijst met betrekking tot het verwerken van prototype MAX-TAPE</a> .....	19
<a href="#">Bijlage 2 Resultaten vragenlijst verwerkbaarheid</a> .....	21

# Samenvatting

In de eerste helft van 2001 is door ATO een eerste stap gezet om de momenteel in de tuinbouw veel gebruikte PVC Max-tape te vervaardigen van een biologisch afbreekbaar materiaal. Daaruit zijn zes prototypen naar voren gekomen die in 2001 door PPO op praktijkschaal getest zijn. Daarbij zijn zowel de verwerkbaarheid van de tape als de duurzaamheid beoordeeld. Op basis van de resultaten komt de tape gemaakt van het type E qua functionaliteit het meest in de buurt van Max-tape. Besloten is hiermee het marktintroductie traject in te gaan. De marktverkenning leidde tot de volgende conclusies.

- De kosten van de biologisch afbreekbare Max-tape zijn voor de groothandels 3 keer zo hoog als de huidige tape. Hierdoor is er op korte termijn geen mogelijkheid hier een substantieel marktaandeel mee te verkrijgen.
- Op lange termijn is het economisch perspectief –op basis van de huidige gegevens– beperkt. Er lijken pas commerciële mogelijkheden als de prijs van biopolymeren onder de € 2,- per kg komen en productie dan op grote schaal kan plaatsvinden (om convertiekosten te reduceren).

# 1 Inleiding

De sector en de overheid hebben de afspraak gemaakt te streven naar vervanging van bestaande, milieubelastende grondstoffen door biologisch afbreekbare materialen. Het vervangen van de huidige, niet afbreekbare en zeer veel gebruikte Max-tape door een biologisch afbreekbare versie kan hier een goede bijdrage aan leveren (Convenant Verpakkingen II).

In de periode december 2000 tot juni 2001 is door het ATO (Agrotechnologisch Instituut) zes prototypes vervaardigd die in de praktijk getest zouden kunnen worden (rapport ref.nr. OPD 00/096/250601). Dit interne verslag is een weergave van de praktijkproef uitgevoerd door PPO-bomen (hoofdstuk 3) en de door Proterra uitgevoerde marktverkenning (hoofdstuk 4).

## 2 Materiaal en methode

In de praktijkproef is de functionaliteit van de zes prototypen beoordeeld – op twee onderdelen – namelijk de verwerkbaarheid van het materiaal en de toestand aan de plant (duurzaamheid). De resultaten van de verwerkbaarheid zijn afkomstig van zes praktijkbedrijven. De resultaten van de duurzaamheid van het materiaal zijn afkomstig van twee veldproeven op resp. de proeftuin in Boskoop en Horst.

### 2.1 Gebruikte materialen

De volgende materialen/producten zijn in de praktijk getest:

- Type A, een materiaal op basis van hernieuwbare cellulose-derivaten.
- Type B, een meerlaagse folie voornamelijk gebaseerd op aardappelzetmeel en hernieuwbaar.
- Type C, een materiaal op basis een mengsel zetmeel en andere biologisch afbraakbare polymeren en hernieuwbaar.
- Type D, een materiaal op basis van een mengsel zetmeel en andere biologisch afbreekbare polymeren en hernieuwbaar.
- Type E, een biologisch afbreekbaar materiaal gebaseerd op diverse niet-hernieuwbare grondstoffen.
- Type F, een polyester dat gemaakt kan worden uit hernieuwbare grondstoffen zoals bijvoorbeeld suiker.
- Max-tape (controle behandeling).

### 2.2 Proef

De proef is uitgevoerd op twee locaties, Boskoop en Horst. In de veldproef in Boskoop stonden twee cultivars van *Clematis*, nl. 'Henryi' en 'Dr. Ruppel'. Van de *Clematis* 'Henryi' zijn 324 planten op basis van een lotingschema vastgezet met de zes tape-prototypes. Hetzelfde is gedaan met 121 planten *Clematis* 'Dr. Ruppel'. Als controle is de synthetische Max-tape gebruikt. In Horst werd hiervoor een veldproef met spullen van *Quercus robur* 'Fastigiata' (182), *Carpinus betulus* 'Fastigiata' (161) en *Castanea sativa* 'Variegata' (153) gebruikt.

De *Clematis*-planten in Boskoop zijn begin juni voor de eerste keer 'aangetangd' (circa 5 uitlopers) op ongeveer 10 cm hoogte.. De tape is verwerkt met de Max-tang. In juli, toen de scheuten aan de buurstokken gingen hechten of te ver van de plant afbogen, zijn deze handmatig omhooggetrokken en aan de eigen stok vastgebonden. Afhankelijk van het aantal en de lengte van de scheuten zijn 1-3 extra tapes aangetangd. Hierbij moet opgemerkt worden dat *Clematis* zichzelf hecht met behulp van de bladstelen. Als de plant zich aan de eigen stok bindt is eigenlijk dus geen Max-tape meer nodig.

In de spillenteelt in Horst zijn de bomen op 4 momenten aangetangd:

- 19 juni 2001: alle bomen, *Carpinus* was eerder al met elastiek aangebonden.
- 31 juli: rij 1 t/m 3 voor de tweede maal aangetangd.
- 7 augustus: rij 4 t/m 6 voor de tweede maal aangetangd.
- 13 september: een aantal losgewaaide bomen in rij 1 t/m 3 zijn voor de derde keer aangetangd.

Om inzicht te krijgen in de verwerkbaarheid van de tapes is begin augustus 2001 een vragenlijst (bijlage 1) gestuurd naar zeven kwekers die de tapes uittestten in de praktijk.

## 2.3 Beoordeling functionaliteit

In Boskoop (*Clematis*) is de toestand van de tapes op 2 november 2001 beoordeeld, in Horst (spillen) was dit op 29 november. Er is op vier punten gelet, namelijk:

1. de tape is nog volledig intact;
2. de tape zit nog wel vast, maar vertoont scheuren c.q. rafels;
3. de tape zit helemaal los, maar is nog wel aanwezig;
4. de tape is verdwenen.

Bij *Clematis* is onderscheid gemaakt tussen de in juni (onder) aangebrachte tape en de in juli (boven) aangebrachte tape. Bij de spillenteelt in Horst was het niet mogelijk goed onderscheid te brengen tussen laag (tot 80 cm) en hoog (vanaf 80 cm) omdat de boom op de verschillende momenten aangetand is, daar waar dit nodig was (hoog en laag). Bovendien was een deel van de bomen (*Carpinus*) eerst met elastiek aangebonden en daarna pas met tape. Tenslotte is de helft van het proefveld gedeeltelijk voor een derde maal werd aangetand in september en de andere helft niet. Om deze redenen is ervoor gekozen om de beoordeling onderscheidt aan te brengen tussen de momenten waarop de laatste maal de tape is aangebracht, nl.

- eind juli/begin augustus;
- half september.

De resultaten hebben dus betrekking op de toestand van de tape vanaf 80 cm.

De verwerkbaarheid van de tapes is gebaseerd op de uitkomsten van de vragenlijst die naar zeven kwekers is gestuurd. Deze zeven kwekers hebben de zes prototypes toegepast op het bedrijf (bijlage 1).

## 2.4 Marktverkenning

In eerdere fases van het project "Ontwikkeling van natuurlijk afbreekbaar Max-tape" zijn prototypes ontwikkeld en praktijkproeven uitgevoerd in de spillenteelt en *Clematis*. Eén prototype (type E) voldeed qua functionaliteit zo goed dat door een werkgeop (PPO,ATO en Proterra) besloten is met dit product door te gaan met een marktintroductie.

Door Proterra is als een vervolg hierop een marktverkenning uitgevoerd. Het doel van de marktverkenning was het vaststellen van de behoefte aan biologisch afbreekbaar Max-tape.

De data voor het onderzoek zijn verzameld door:

- Telefonisch interviews kwekers  
In totaal zijn zo'n 50 kwekers benaderd. Van ca. 25 kwekers zijn bruikbare gegevens verkregen die zijn verwerkt. Hiervoor zijn vnl. telers van bovengenoemde producten benaderd.
- Gesprekken groothandels  
Met een vijftal groothandels is telefonisch gesproken. Aan één van hen is een bezoek gebracht.

## 3 Resultaten

### 3.1 Aantal waarnemingen

Tabel 3.1 Aantal Clematisplanten dat in de praktijkproef in Boskoop is opgenomen en het aantal waarnemingen in november 2001

Code	materiaal	Aantal planten waarop tapes zijn toegepast		Aantal waarnemingen	
		<i>Clematis</i> 'Henryi' & 'Dr. Ruppel'		<i>Clematis</i> 'Henryi' & 'Dr. Ruppel'	<i>Clematis</i> 'Henryi' & 'Dr. Ruppel'
				onder	boven
1	Controle	59		55	53
6	Type A	67		64	62
7	Type B	68		66	64
8	Type C	62		55	52
9	Type D	67		61	61
10	Type E	57		50	49
11	Type F	65		55	53
	Totaal	445		406	394

Het aantal planten waarmee de proef is gestart is groter dan het aantal waarnemingen vanwege een aantal dode planten en omdat een deel van *Clematis* 'Henryi' niet meer op de aangegeven volgorde stond en daardoor niet beoordeeld kon worden. In de veldproef in Horst zijn bijna alle bomen in de beoordeling meegenomen behalve 29 bomen (496-328-139) die niet langer werden dan 80 cm.

Tabel 3.2 Aantal Spillen dat in de praktijkproef in Horst is opgenomen en het aantal waarnemingen in november 2001

code	materiaal	Aantal spullen aangetangd		Aantal waarnemingen	
				Voor het laatst in ....	
				juli/augustus aangetangd (vanaf 80 cm)	september aangetangd (vanaf 80 cm)
1	Controle	70		55	13
6	Type A	71		35	31
7	Type B	71		34	29
8	Type C	71		35	33
9	Type D	71		56	13
10	Type E	71		66	0
11	Type F	71		47	20
	Totaal	496		328	139



## 3.2 Verwerkbaarheid

Van de zeven kwekers die de prototypes hebben toegepast op het bedrijf hebben er zes de vragenlijst ingevuld. De gegevens zijn hieronder in een samenvattend overzicht uitgewerkt. De uitgebreide resultaten staan in bijlage 2.

Tabel 3.2 Samenvattend overzicht van de resultaten m.b.t. verwerkbaarheid

code	materiaal	kleur bij aanbrengen	kleur bij beoordeling 2-11-2001	Materiaal voldoet...
1	Controle	mosgroen	mosgroen	goed
6	Type A	transparent/helder	transparant/helder	niet
7	Type B	melkachtig A	bruin/wit	niet/matig
8	Type C	rood	vlekkerig bruin/wit	redelijk
9	Type D	rose	wit	niet
10	Type E	zwart	zwart	redelijk/goed
11	Type F	melkachtig B	melkachtig B	niet/matig

De bevindingen van de zes kwekers met betrekking tot de verwerkbaarheid kunnen als volgt worden samengevat:

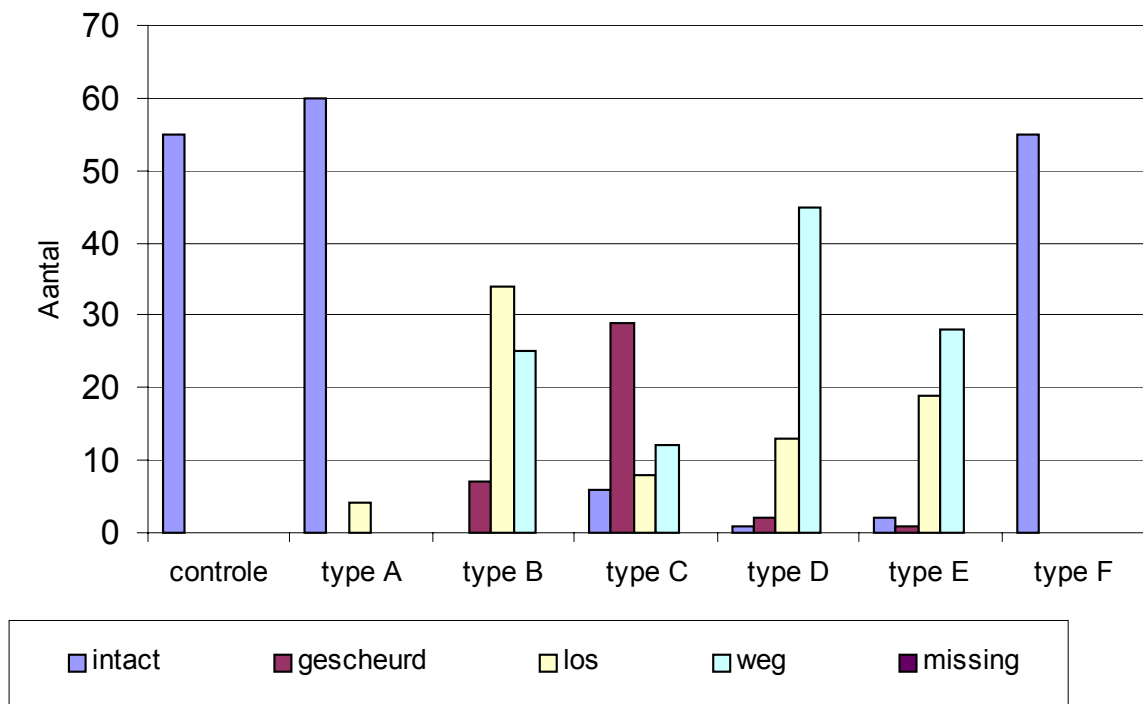
- Type A voldoet niet. De tape is slecht aan te brengen (aan de plant), breekt af in de tang en is te weinig elastisch.
- Type B voldoet matig. De tape is goed aan te brengen, maar levert in de tang de nodige problemen op (te dun, snijdt minder goed door, etc.). De elasticiteit is voldoende.
- Type C voldoet redelijk tot goed. Pluspunten van de tape zijn dat het goed is aan te brengen en voldoende elastisch is. Minpunten zijn: teveel rek en het scheurt gemakkelijk af.
- Type D voldoet niet. De tape is niet goed aan te brengen. Het materiaal is te dun en te elastisch wat problemen oplevert bij het doorsnijden. In de tang gedraagt het materiaal zich zeer storingsgevoelig.
- Type E voldoet redelijk tot goed. De tape is goed aan te brengen. In de tang levert het wat problemen op vanwege de hoge weerstand aan de rol. Volgens ATO is dit probleem gemakkelijk te verhelpen. De elasticiteit is vergelijkbaar met de standaard.
- Type F voldoet niet tot matig. De tape is weliswaar goed aan te brengen aan de plant, maar het is onvoldoende elastisch en scheurt vrij gemakkelijk af.

## 3.3 Toestand van tape aan de plant

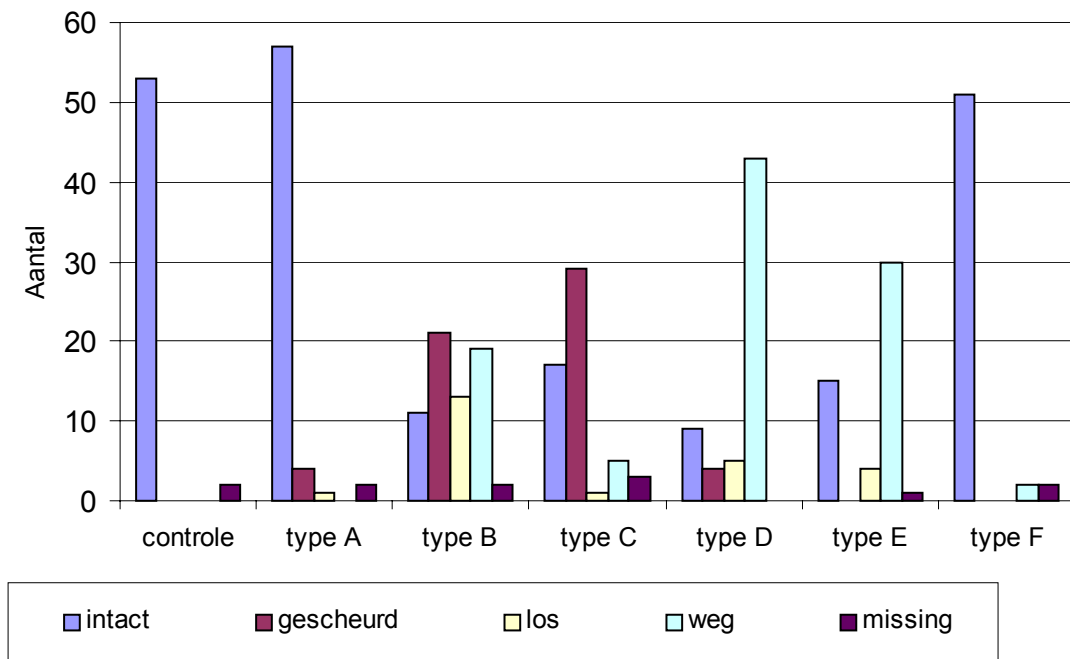
### 3.3.1 Clematis

Bij *Clematis* was het mogelijk om bij de beoordeling onderscheid te maken tussen :

- in juni aangetand en op circa 10 cm hoogte;
- in juli aangetand hoger in de plant.



Figuur 3.1 Toestand van de zes prototypes biologisch afbreekbaar tape bij Clematis, aangebracht (juni) onder in de plant en beoordeeld in november 2001



Figuur 3.2 Toestand van de zes prototypes biologisch afbreekbaar tape bij Clematis, aangebracht (juli) boven in de plant en beoordeeld in november 2001

Uit de analyse blijkt het volgende:

De toestand van de tape is bij de beoordeling onder in de het gewas slechter dan boven in het gewas. Dit komt bij de drie tapes op zetmeelbasis (type A, B en D) sterker naar voren dan de overige tapes.

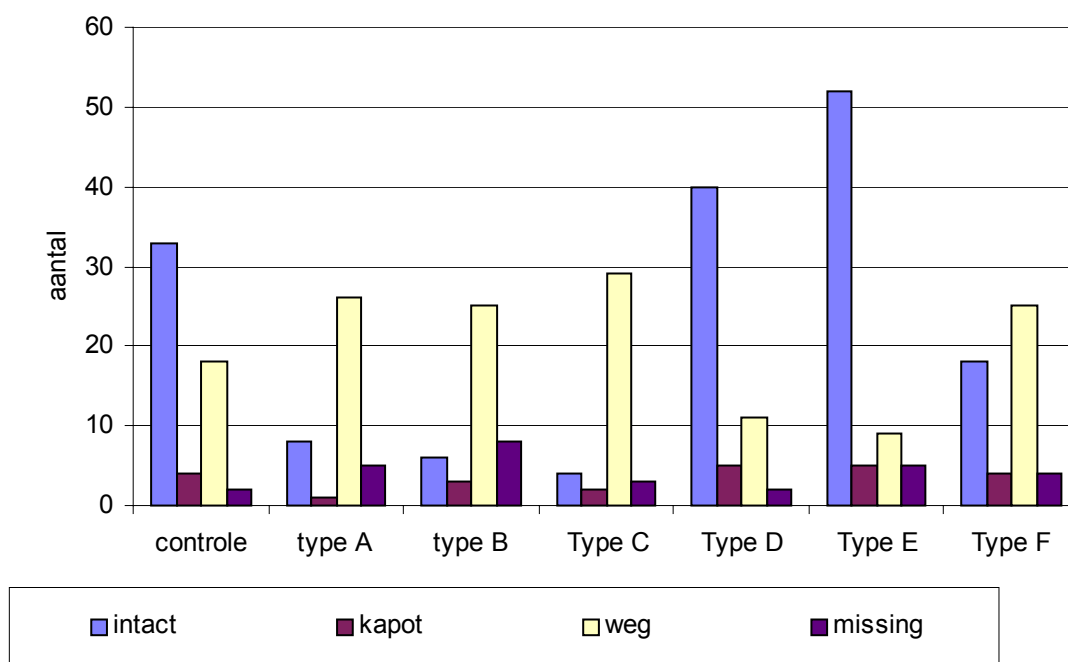
Uit de staafdiagrammen blijkt het volgende:

1. Bij de controlebehandeling (max tape) blijft de tape volledig intact. Dit geldt op enkele uitzonderingen na ook voor type A en F. Uitwendig veranderd het materiaal niet. Van type A en F is bekend dat bij de vervaardiging reeds een eerste optimalisatiestap is uitgevoerd.
2. Tape van type B laat snel los. Onderaan de plant is niets meer intact en de tape laat meestal los of is zelfs verdwenen. De in juli aangebracht tape is deels (1/6) nog intact, voor circa eenderde deel gescheurd en voor de rest los of verdwenen.
3. Tape van type C is onderaan de plant nog wel aanwezig, maar vaak gescheurd. Een deel is los of verdwenen. Hoger in de plant is een deel nog intact of gescheurd. In vergelijking met het in juni aangebrachte tape is er minder los of verdwenen.
4. Tape van type D is grotendeels verdwenen of los. Een klein deel van het in juli aangebrachte tape is nog intact.
5. Tape van type E is vooral onderin de plant vaak los of verdwenen. Een deel van het later aangebracht tape boven in de plant is nog intact.

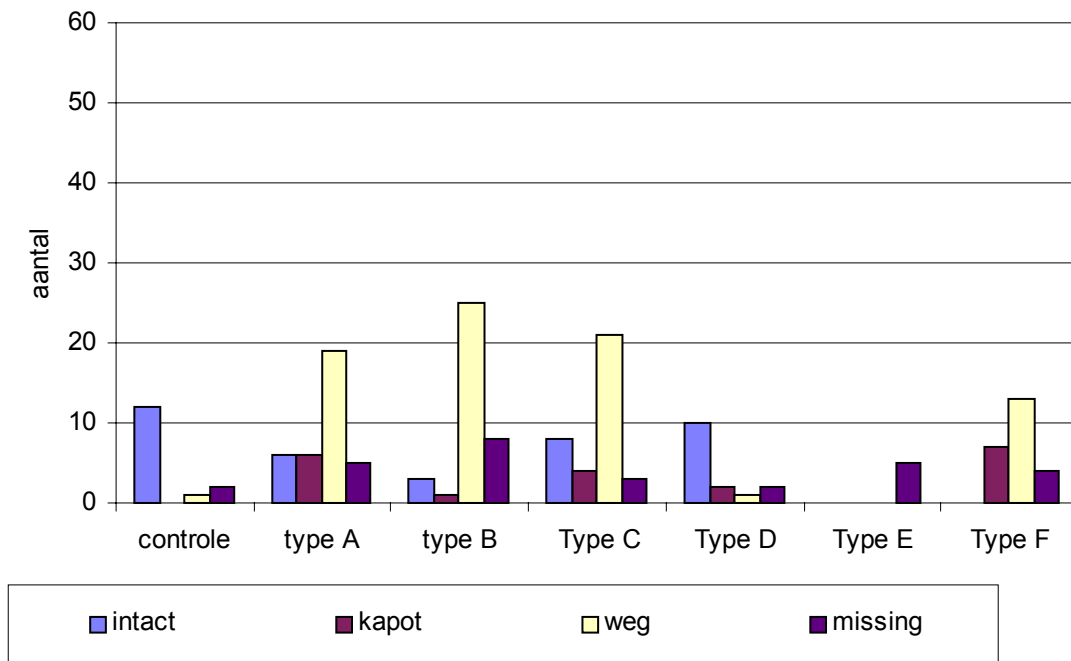
### 3.3.2 Spillen

In de spillenteelt was het alleen mogelijk bij de beoordeling om onderscheid aan te brengen tussen de twee laatste momenten waarop de tape was aangetagd, vooral hoger in de boom:

- in juli/augustus aangetagd boven de 80 cm;
- in september aangetagd boven de 80 cm.



*Figuur 3.3 Toestand van de zes prototypes biologisch afbreekbaar tape in de spillenteelt, laatste keer aangebracht in juli/augustus en beoordeeld in november 2001*



Figuur 3.4 Toestand van de zes prototypes biologisch afbreekbaar tape in de spillenteelt, laatste keer aangebracht in september en beoordeeld in november 2001.

Uit de statistische analyse blijkt het volgende:

Bij alle drie de boomsoorten komen de controle, type E en type D als beste naar voren. Type A, B en C scoren het laagst. Type F scoort bij *Carpinus* en *Castanae* laag en bij *Quercus* hoog.

1. In vergelijking met de proef in *Clematis* is bij de spullen relatief veel tape verdwenen (loggewaaid).
2. De controlebehandeling in de spillenteelt scoort beduidend lager in vergelijking met de Clematisteelt.
3. Type A: bij de beoordeling 'juli/augustus' en 'september' overeenkomstig beeld: meer dan de helft van de tape is verdwenen, circa 20% intact.
4. Type B: de score van de in september aangetangde bomen is lager dan die van juli/augustus. Percentage losgewaaid bomen is bij dit materiaal hoog (60-70%).
5. Type C: bij slechts 10% van de in juli/augustus aangetangde bomen is de tape nog intact. Voor de in september aangetangde bomen is dit wat hoger (22%). Veel bomen zijn echter losgewaaid (60-80%).
6. Type D: opvallend hoge score: van de in juli/augustus en in september aangetangde bomen is circa 70% nog intact. Dit is zelfs hoger dan de controle.
7. Type E: De score van de in juli/augustus aangetangde bomen is hoog: meer dan 70% is nog intact en komt daarmee hoger uit dan de controle. In september zijn geen bomen aangetangd met type E.
8. Type F: gemiddelde score van de in juli/augustus aangetangde bomen en ligt daarmee tussen de scores van de controle en type D/type E is. De in september aangetangde bomen laten beduidend lage score zien: alle tape is kapot of verdwenen.

## 4 Marktverkenning

### 4.1 Huidige markt

#### 4.1.1 Marktvolume Nederland

De totale markt van Max-tape bedraagt naar schatting zo'n 30 ton aan materiaal. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste segmenten aangegeven waar de Max-tape wordt gebruikt.

Tabel 4.1 Marktvolume Max-tape in Nederland

Soort	Hectare	Planten/Bomen per ha	Tapes per plant	Volume (ton)
Laanbomen	3352	5000 - 30000	4 – 10	30 ton
Vruchtbomen	1010	20000 - 30000	2 – 4	
Heesters/klim	2070	75000 - 250000	2 – 4	
Vaste planten	1120	75000 - 150000	1 – 2	
Bron: CBS 2001, Kwekers	7552			

Opmerkingen:

- Uit interviews bleek dat de aantallen tapes die worden gebruikt sterk verschillen per gewas en zelfs per kweker.
- Theoretisch ligt het verbruik hoger indien, nl. bij vermenigvuldiging van ha, aantallen per ha en aantal tapes per plant komt het totaalverbruik op ruim het dubbele. Er worden echter ook alternatieven gebruikt als raffia, elastiek of bindbuis. Bij de schatting is daarom in belangrijke mate ook uitgegaan van genoemd verbruik bij groothandels.

#### 4.1.2 Overig gebruik

In het buitenland wordt Max-tape toegepast in onder anderen de wijnbouw en de glasgroenteteelt. Bij de laatste teelt wordt dit gedaan in combinatie met plastic clips.

#### 4.1.3 Specificaties

De eisen die worden gesteld aan Max-tape zijn reeds onderzocht in de praktijkproef die door PPO is uitgevoerd (resultaten praktijktest). Deze specificaties werden in de marktverkenning bevestigd (hoofdstuk 3):

De huidige Max-tape wordt veelal gemaakt uit PVC. Ook is er een alternatief op de markt gemaakt van PE (polyethyleen). De mechanische eigenschappen van dit product wordt door de meeste ondervraagden minder goed beoordeeld dan de PVC Max-tape.

#### 4.1.4 Alternatieven

Oorspronkelijk werd (Kokos)touw gebruikt. Met de introductie van de Max-tape en Maxtang bleek de Max-tape niet alleen beter maar ook goedkoper omdat niet meer handmatig geknoopt en gecontroleerd hoeft te worden.

De laatste jaren is er een sterke toename van een (goedkoop) PE alternatief voor Max-tape.

#### 4.1.5 Prijzen en distributie

In Nederland zijn er 5 aanbieders. Grootste is Amevo. Andere aanbieders zijn reguliere tuinbouw toeleveranciers (Nederkassel en Maasmond). De meeste van deze aanbieders werken regionaal met een assortiment dat is toegesneden op teelten uit het gebied.

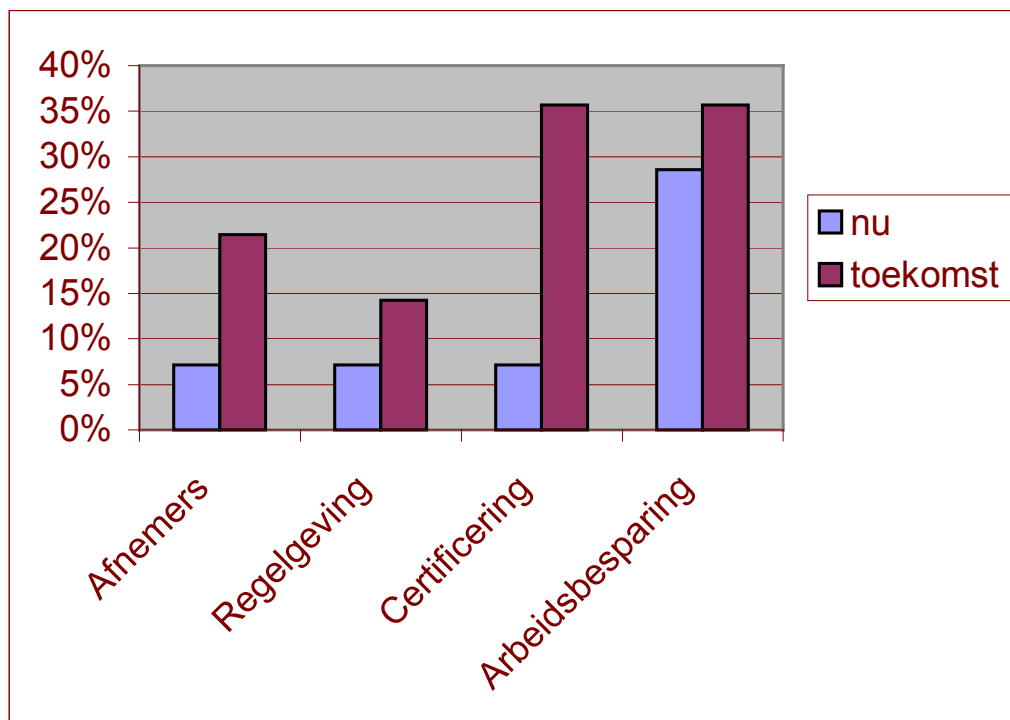
De eindegebruiker (teler) betaalt voor de PVC Max-tape zo'n 30 – 50 eurocent per rol. Voor de goedkope PE variant wordt zo'n 17 – 20 eurocent per rol betaald.

De prijs voor groothandel ligt op 20 - 25 eurocent per rol voor de pvc Max-tape. Voor de PE tape ligt dit aanmerkelijk lager 12 - 15 eurocent per rol.

## 4.2 De markt voor biologisch afbreekbaar Max-tape

### 4.2.1 Drijfveren

De telers is gevraagd naar drijfveren om een biologisch afbreekbare Max-tape toe te passen. Hierbij is zowel naar de huidige situatie als hun verwachting t.a.v. de toekomst gevraagd op een aantal categorieën. In onderstaande staafdiagram is dit weergegeven.



Figuur 4.1 Drijfveren om biologisch afbreekbaar Max-tape toe te passen, nu en in de toekomst

#### Toelichting

- Alle bedrijven zijn geïnteresseerd in biologische afbreekbare vervangers van hun huidige producten. De Max-tape vormt daarop geen uitzondering.
- De afnemers van telers vragen op dit moment niet om een afbreekbare variant van de Max-tape. Bij enkele klanten worden Max-tapes wel direct na ontvangst verwijderd, en omdat ze moeilijk op te ruimen zijn is de verwachting dat er met name in de toekomst wel vraag naar zal zijn.
- Dit geldt ook voor arbeidsbesparing. Het levert de telers zelf niet direct arbeidsbesparing op door over

te stappen over biologisch afbreekbare Max-tape. Wel is de verwachting dat dit bij (business to business) klanten mogelijk wel het geval is.

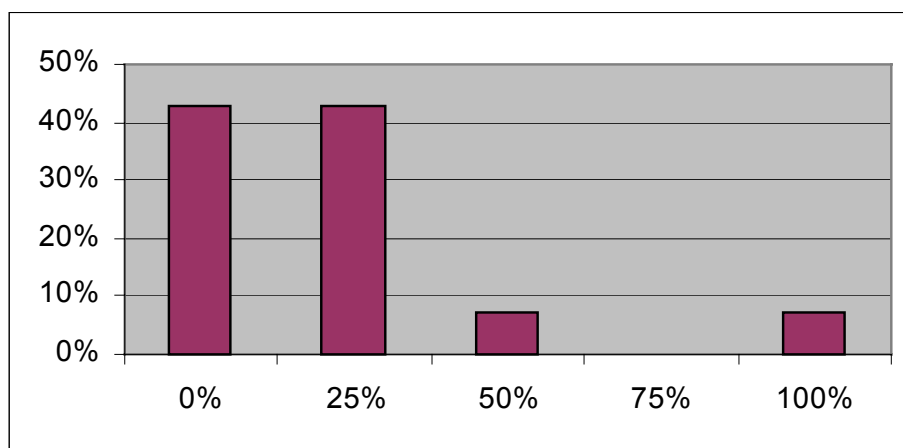
- Op het gebied van regelgeving worden niet direct eisen t.a.v. afbreekbaarheid van het materiaal verwacht.
- Wel denken de meeste telers dat de biologische afbreekbaarheid een rol kan gaan spelen in de certificering van het product. Dit wordt met name voor bedrijven die op dit moment al bezig zijn met certificering.

#### 4.2.2 Prijs

De kostprijs is een belangrijke factor in de onderzochte teelten o.a. omdat hier toch sprake is van commodity teelten met veel concurrentie. Telers is daarom gevraagd of en zo ja hoeveel men bereid is meer te betalen.

Opvallend was dat de meeste telers (meer dan 90%) niet op de hoogte was van de prijs die op dit moment moet worden betaald voor Max-tape. Toch is er een druk op de verkoopprijzen doordat een goedkoop PE alternatief wordt aangeboden.

In onderstaande figuur is aangegeven welk deel van de telers bereid is meer te betalen.



*Figuur 4.1 Bereidheid om een hogere prijs voor biologisch afbreekbaar Max-tape te betalen*

- Ruim 40% van de telers is niet bereid meer te betalen voor biologisch afbreekbare Max-tape.
- Eenzelfde aantal is bereid enigszins meer te betalen (tot 25% meer).
- Daarnaast is er een kleine groep die bereid is 50% meer of zelfs het dubbele te betalen. Dit zijn telers die bijv. concrete (arbeidsbesparing) voordelen zien bij hun klanten en waarschijnlijk de verwachting hebben dit in de prijs van hun product te kunnen verdisconteren.

Ook met groothandel is gesproken over de meerprijs die men bereid is te betalen. De reacties waren:

- Amevo is bereid tijdens de introductiefase het product tegen kostprijs te leveren, waardoor de prijs voor de klanten niet te hoog wordt.
- Van Nederkassel is bereid het dubbele van de huidige Max-tape te betalen (ca 0,55 per rol).

## 5 Conclusies

### 5.1 Veldproef

De resultaten met betrekking tot de duurzaamheid en de verwerkbaarheid van de prototypen zijn vooral gebaseerd op een vergelijking met de controlebehandeling binnen de teelt.

*Tabel 5.1 Samenvattend overzicht (+ en -) van het onderzoek naar de verwerkbaarheid en de duurzaamheid van zes prototypes tape in relatie tot de controle.*

Criteria op gebied van verwerkbaarheid en duurzaamheid	Type A (cellulose)	Type B (zetmeel)	Type C (zetmeel)	Type D (zetmeel)	Type E (polyester)	Type F (polymelkzuur)	Controle (Max-tape)	Eindoordeel (alle bio-tapes)
Verwerkbaarheid:								
• Aanbrengen van de tape	-	+	+	-	+	+	+	+
• Elasticiteit	-	+	+	-	+	-	+	+/-
• Problemen met tang (afscheuren e.d.)	-	-	-	--	+/-	-	+	-
Duurzaamheid:								
• in dicht gewas (hoge RV, langzaamdrogend)	+	-	-	--	+/-	+	+	
• opgaand gewas (lage RV, snel drogend)	-	-	-	+	+	+/-	+/-	

#### *Tapes op zetmeelbasis*

Voor de op basis van zetmeel vervaardigde tapes degraderen snel (type B, C en D) in de teelt van *Clematis*. In de spillenteelt geldt dit ook met uitzondering van type D. Mogelijk blijft dit type langer intact omdat het aan de boom sneller droogt dan in een dicht gewas als *Clematis*.

Het grootste deel van de in juni aangetangde tape van type B en C is in de herfst zodanig aangetast dat het geen functie meer heeft. Bij *Clematis* is een duidelijk verloop in de degradatie waar te nemen: de in juni aangebrachte tapes (onder) waren verder verteerd dan de later aangebrachte tapes.

Door de snelle degradatie wordt het materiaal ook zwakker. Dit blijkt vooral in de spillenteelt waarbij de invloed van wind groot is. Bij een groot deel van de bomen scheurt de tape snel los. Dit geldt overigens ook voor Max-tape (controle).

Als bindmateriaal voor langere teelten en/of opgaande houtige gewassen voldoen deze tapes dus niet. Voor kortere perioden en gewassen waarbij windkracht een minder belangrijke rol speelt zijn de tapes wel toepasbaar.

De verwerkbaarheid van de tape op basis van zetmeel in de Max-tang varieert van redelijk tot slecht.



### *Tapes op cellulosebasis*

Tape van type A blijft in de teelt van Clematis gedurende de periode juni-oktober vrijwel geheel intact en voldoet wat dat betreft even goed als de controle. In de spillenteelt voldoet de tape slecht. Het materiaal is waarschijnlijk te stug waardoor het snel losscheurt. Door de beperkte elasticiteit scoort ook de verwerkbaarheid laag.

### *Tapes op polymelkzuurbasis*

Tape van type F blijft in de teelt van Clematis gedurende de periode juni-oktober vrijwel geheel intact en voldoet wat dat betreft even goed als de controle. In de spillenteelt voldoet type F redelijk. Deze tape kan wellicht beter voor langere teeltperiodes worden toegepast dan de tapes op basis zetmeel of cellulose. De verwerkbaarheid van type F is echter matig.

### *Tapes op basis van overige polyesters*

Tape van type E blijkt minder duurzaam in de teelt van *Clematis* en relatief goed in de spillenteelt. Qua verwerkbaarheid scoort type E redelijk tot goed.

De materiaalkeuze is afhankelijk van de gewenste toepassingsduur. Indien het materiaal slechts enkele maanden mee moet gaan, kan gekozen worden voor een tape op zetmeelbasis. Indien een langere houdbaarheid vereist is, worden type F of type E aanbevolen. De zetmeel-tapes vragen teveel aanpassingen om de watergevoeligheid omlaag te brengen. Geconcludeerd wordt om met één van de prototypen verder te gaan, nl. type E.

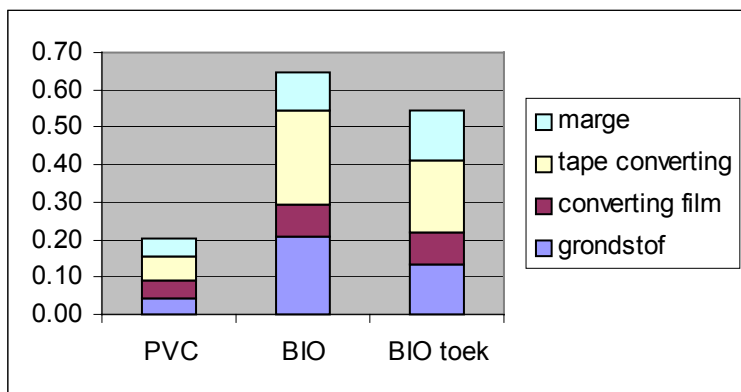
Tenslotte dient vermeld te worden dat alle ondervraagde kwekers geïnteresseerd zijn in de toepassing van biologisch afbreekbaar bind-tape. Allen noemen het verminderen van afval een groot pluspunt van biologisch afbreekbaar tape. Ook worden argumenten als arbeidsbesparing en isocertificering genoemd. Een enkeling plaatst hierbij wel de kanttekening dat het materiaal niet duurder mag zijn dan het standaardmateriaal.

## 5.2 Marktverkenning

Op basis van de het onderzoek zijn de volgende conclusies te trekken:

- Hoewel de biologische afbreekbare Max-tape dezelfde specificaties heeft als PVC Max-tape is er geen functioneel voordeel voor een biologisch afbreekbare variant,
- De biologisch afbreekbare Max-tape zal dus alleen in grote hoeveelheden tegen dezelfde prijs dan wel tegen geringe meerkosten kunnen worden afgezet
- De bovengrens van de prijs is de dubbele prijs van PVC. Bij deze prijs zal een niche-aandeel in de markt worden bereikt.

Op basis van deze conclusie is onderzoek gedaan naar de prijs van Max-tape op basis van type E en de verwachting t.a.v. toekomstige prijzen (met hernieuwbare grondstoffen). Dit is weergegeven in figuur 5.1.



Figuur 5.1 Prijs van Max-tape en type E op basis van huidige en toekomstige prijs

# Bijlage 1 Vragenlijst met betrekking tot het verwerken van prototype MAX-TAPE

Let op: twee prototypen tape lijken erg op elkaar, melkachtig en melkachtig glanzend!!!

Bedrijfsnaam:.....

1. Is het tape goed aan te brengen?

Volledig transparant.....

Melkachtig.....

Rood.....

Rose.....

Zwart.....

Melkachtig glanzend.....

2. Zijn er verschillen aan te geven ten opzichte van het verwerken van bestaand tape?

Volledig transparant.....

Melkachtig.....

Rood.....

Rose.....

Zwart.....

Melkachtig glanzend.....

3. In welke teelt heeft u het prototype uitprobeerd?  
(gewas, teeltduur, ketenduur)

.....

4. Hoe lang dient het tape voor uw toepassing functioneel te blijven? Met andere woorden, wanneer mag het eraf vallen?

.....

5. Treden er meer storingen op bij het verwerken van dit prototype tape, en waaruit bestaan deze storingen?

Volledig transparant.....

Melkachtig.....

Rood.....

Rose.....

Zwart.....

Melkachtig glanzend.....

6. Is dit prototype tape meer of minder elastisch is dan het tape dat u standaard gebruikt?

Volledig transparant.....  
Melkachtig.....  
Rood.....  
Rose.....  
Zwart.....  
Melkachtig glanzend.....

7. Is het prototype tape voldoende elastisch naar uw idee?

Volledig transparant.....  
Melkachtig.....  
Rood.....  
Rose.....  
Zwart.....  
Melkachtig glanzend.....

8. Bent u geïnteresseerd in de toepassing van afbreekbaar tape op uw bedrijf?  
Zo ja waarom, zo nee, waarom niet?

.....  
.....

9. Voldoen deze prototypes volgens u, welke wel en welke niet en waarom?

Volledig transparant.....  
Melkachtig.....  
Rood.....  
Rose.....  
Zwart.....  
Melkachtig glanzend.....

.....  
.....

10. Zo nee, wat zou er verbeterd moeten worden?

.....  
.....

12. In welke kleur zou het uiteindelijke tape geproduceerd moeten worden en waarom?

.....  
.....

13. Heeft u verder opmerkingen of adviezen met betrekking tot de ontwikkeling van afbreekbaar Max-tape?

.....  
.....

## Bijlage 2 Resultaten vragenlijst verwerkbaarheid

### 1. Tape goed aan te brengen?

	ja %	nee %	? %	toepassing in teelt	Hoe lang functioneel
Type A	17	67	16	platanus en Catalpa	1 resp. 2 seizoenen
Type B	100	0	0	vruchtbomen 2j.	3 jaar
Type C	83	17	0	vruchtbomen 1j.	2 jaar
Type D	33	67	0	spillenteelt zomerstek	1,5 jaar
Type E	100	0	0	cyperus, bij afleveren	2 wkn
Type F	83	17	0	hedera	2 jaar

Conclusie aanbrengen: type B en type E leveren geen enkel probleem op bij het aanbrengen. Type A en type D leveren veel problemen op. Type C en type F leveren weinig problemen op.

### 3.en 4. toepassing en tijdsduur dat het functioneel dient te zijn?

	toepassing in teelt	Hoe lang functioneel
bedrijf 1	platanus en Catalpa	1 resp. 2 seizoenen
bedrijf 2	vruchtbomen 2j.	3 jaar
bedrijf 3	vruchtbomen 1j.	2 jaar
bedrijf 4	spillenteelt zomerstek	1,5 jaar
bedrijf 5	cyperus, bij afleveren	2 wkn
bedrijf 6	hedera	2 jaar

### 2. en 5. Verschillen in het verwerken tov bestaand tape/storingen bij verwerken

Type A	raakt sneller los van het haakje in de tang (algemeen) idem (5/6)
Type B	dunner, te soepeler, rolt te snel van de rol en snijdt minder goed door (algemeen) te grote rolkern, tape valt terug, nieuwe tang nodig voor snijden (4/6)
Type C	dunner, rekt meer uit (incidenteel) scheurt af (2/6)
Type D	dunner, te soepeler, rolt te snel van de rol en snijdt minder goed door (algemeen) snijdt niet goed, storingsgevoelig (6/6)
Type E	meer weerstand bij afrollen (incidenteel) doorsnijden moeilijk, weerstand (3/6)
Type F	iets harder, minder elastisch, gladder scheuren (3/6)

### 6. en 7. Elasticiteit tov standaard?meer minder gelijk voldoende elastisch te elast.

	%	%	%	%	%
Type A	0	83	17	0	0
Type B	17	33	50	83	0
Type C	33	17	50	83	17
Type D	67	17	17	33	67
Type E	67	0	33	100	0
Type F	0	100	0	17	0

Conclusie: Type A en type F zijn beduidend minder elastisch dan de standaard. Type D en type E worden

vaker als elastischer benoemd. Type B en type C worden door de helft van de deelnemers gelijkgesteld aan de standaard.

#### 8. Geïnteresseerd in tape en waarom?

Iedereen is geïnteresseerd. Allen noemen het verminderen van afval een groot pluspunt van biologisch afbreekbaar tape. Een enkeling noemt ook: de arbeidsbesparing en de bijdrage aan het behalen van een isocertificaat. Maar het materiaal mag niet duurder zijn.

9. Voldoet het materiaal?	ja	nee	matig
	%	%	%
Type A	0	100	0
Type B	0	50	50
Type C	50	33	17
Type D	0	100	0
Type E	50	33	17
Type F	0	50	50