



LTO Groeiservice


**Onderzoek naar onderstammen
en overmatige wortelgroei
bij Aubergine**



Project PT: 14248

Bleiswijk 30 september 20 12

Uw sector investeert
in dit project via het

Productschap  Tuinbouw

Onderzoek naar overmatige wortelgroei bij Aubergine

PT Projectnummer 14248

LTO Groeiservice
Joke Vreugdenhil

September 2012

Uw sector investeert
in dit project via het

Productschap  Tuinbouw


LTO Groeiservice

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave.....	2
2. Samenvatting	3
3. Projectdoelstelling	4
3.1. Aanleiding	4
3.2. Probleemstelling.....	4
3.3. Doelstellingen.....	4
4. Uitvoering	5
4.1. Organisatie.....	5
4.2. Doorlooptijd.....	5
4.3. Methode	5
5. Project resultaten	6
5.1. Resultaten waarnemingen tellingen.....	6
5.2. Resultaten hoeveelheid aantasting.....	7
5.3. Opensnijden van de matten.....	7
6. Conclusie en aanbevelingen	9
6.1. Conclusies	9
6.2. Aanbevelingen	9
Bijlage 1: weergave resultaten.....	10

2. Samenvatting

Geen van de onderstammen is resistent of tolerant voor overmatige wortelgroei. Er zijn geen overduidelijke verschillen tussen de onderstammen uit de proef gekomen. Hoogste en laagste aantastingen verschillen maximaal 15 procent van de gemiddelde aantasting. Doordat de besmetting van de plantenkweker afkomstig was, geeft dit een vals beeld in de hoeveelheid aantasting en de mate waarin de symptomen in de praktijk voorkomen. Er was tijdens de proef spraken van een valse start. Hierdoor is het lastig om op basis van deze proef duidelijke conclusies te kunnen trekken.

Overmatige wortelgroei is sinds 1999 in Nederland een bekend probleem. Sinds 2006 neemt het aantal gevallen van besmetting toe en komt het in diverse teelten (aubergine, tomaat, komkommer en courgette) voor. Ook in 2010 en 2011 is er een toename van het aantal bedrijven met overmatige wortelgroei. Tevens is er een verdere verspreiding binnen Nederland naar andere teeltgebieden. Bij auberginetelers leeft de gedachte dat het type onderstam, mogelijk van invloed is op de gevolgen van overmatige wortelgroei.

Als onderzoeksmethode is gekozen om een zestal verschillende onderstammen in een praktijkproef te testen. De zes gebruikte onderstammen zijn: Arnold (S&G), Beaufort (DRS), Efialto (Enza), Maxifort (DRS), Optifort (DRS) en RZ 61.074 (RZ).

3. Projectdoelstelling

3.1. Aanleiding

Overmatige wortelgroei is sinds 1999 in Nederland een bekend probleem. Sinds 2006 neemt het aantal gevallen van besmetting toe en komt het voor in diverse teelten (aubergine, tomaat, komkommer en courgette). Ook in 2010 en 2011 is er een toename van het aantal bedrijven met overmatige wortelgroei. Daarnaast is er een verdere verspreiding binnen Nederland naar andere teelgebieden. Auberginetelers vermoeden dat het type onderstam dat wordt gebruikt, mogelijk van invloed is op de gevolgen van overmatige wortelgroei.

3.2. Probleemstelling

Overmatige wortelgroei wordt veroorzaakt door de bacterie: *Agrobacterium rhizogenes*. Deze bevat een plasmide, een cirkelvormige DNA-streng, die via wortelbeschadigingen genetische eigenschappen overdraagt aan de wortelcellen. De plant wordt, door dit ingebouwde DNA, aangezet tot productie van wortelgroei stimulerende hormonen. Hierdoor ontstaan grote hoeveelheden wortels. Dit kan leiden tot teelttechnische problemen, die kunnen variëren van opgeblazen matten met wateropname problemen tot een uit balans geraakt gewas met veel minder productie. Een eenmaal besmette plant is door het gewijzigde DNA niet meer te genezen. Het beste bestrijdingstijdstip van de bacterie is tijdens de teeltwisseling. Toch zien we dat, ook al nemen bedrijven de grootst mogelijke maatregelen, het veelal niet lukt om helemaal van de bacterie af te komen. Bij onderzoek uitgevoerd in 2010 door Wageningen UR Glastuinbouw bleek dat als de bacterie eenmaal in de mat zit, deze niet te bestrijden is. Wel kan door toevoegingen aan het druppelwater de verspreiding van de bacterie worden tegengehouden of afgeremd. Ook bleek tijdens de uitvoering van het onderzoek dat het oproepen van de verschijnselen van overmatige wortelgroei in de testsituatie moeilijk is en niet op een gelijke manier tot uiting komt als in de praktijk.

3.3. Doelstellingen

In dit project zijn een zestal onderstammen in een praktijksituatie met elkaar vergeleken. Doelstelling van de proef is om aan te tonen of er verschil is in gevoeligheid bij de verschillende type onderstammen die worden gebruikt bij de teelt van aubergine. Het doel was niet om te zoeken naar een manier van bestrijden. Aan het eind van het project moet het duidelijk zijn of de keuze van het type onderstam van invloed is op de gevoeligheid voor aantasting door de bacterie *Agrobacterium rhizogenes* en dus van invloed is op de gevolgen van de overmatige wortelgroei.

4. Uitvoering

4.1. Organisatie

Het project is uitgevoerd door LTO Groeiservice.

4.2. Doorlooptijd

Het project startte in november 2010 en eindigde in november 2011, met het ruimen van het gewas.

4.3. Methode

Er zijn zes verschillende onderstammen gekozen mede door de BCO Aubergine. Gekozen is voor een proef in de praktijk, om de proef eenvoudig en goedkoop te kunnen houden. Van deze verschillende onderstammen zijn per soort 74 planten geplant in een kas bij een aubergineteler. De bedrijfskeuze is gebaseerd op de verwachting dat deze teler dit jaar te maken krijgt met overmatige wortelgroei. De planten kwamen in verschillende herhalingen terug, over twee paden verdeeld. Gedurende de teelt zijn verschillende momenten gekozen om waarnemingen te doen, aan vooral de matten. Aan het eind van de teelt volgde een laatste waarneming, waarbij ook de matten werden opengesneden. Er is vastgesteld dat de besmetting op het bedrijf met overmatige wortelgroei is meegekomen van de plantenkweker. Of en in hoeverre de individuele planten allemaal besmet waren bij de start is niet bekend.

Gekozen onderstammen

De zes verschillende onderstammen zijn tomatenonderstammen. Ze zijn van sterk vegetatief tot sterk generatief groeiend. De zes gebruikte onderstammen zijn: Arnold (S&G), Beaufort (DRS), Efinalto (Enza), Maxifort (DRS), Optifort (DRS) en RZ 61.074 (RZ). Waarbij Arnold sterk generatief groeit, dan een Beaufort, Efinalto, RZ 61.074 en Optifort en Maxifort sterk vegetatief groeien.

Waarnemingen

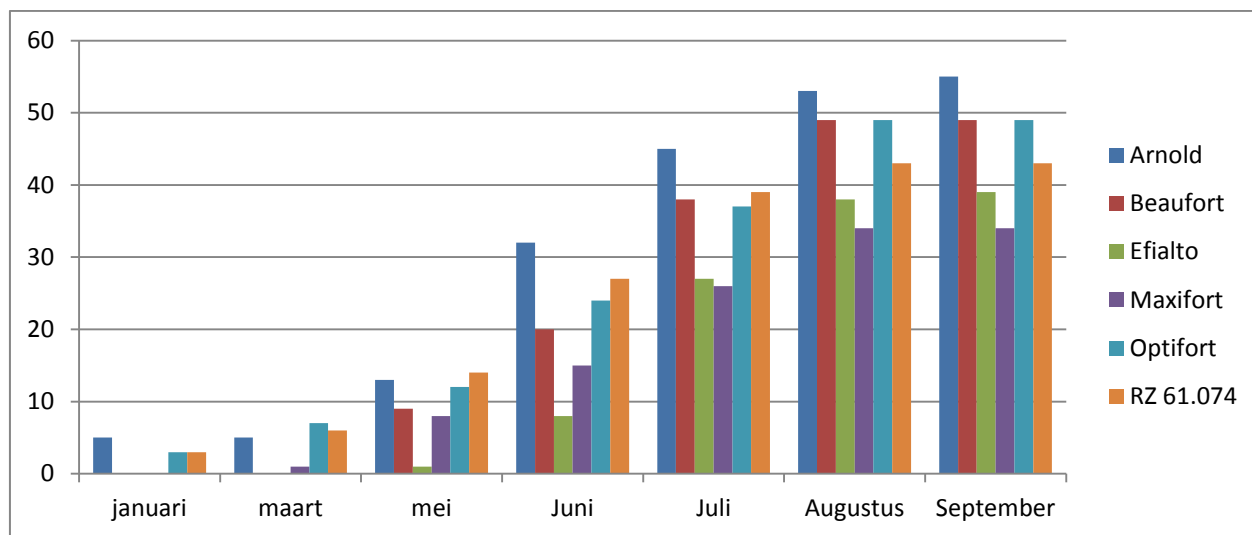
De waarnemingen zijn uitgevoerd door iedere pot afzonderlijk visueel te beoordelen op de aanwezigheid van overmatige wortelgroei. Was de aantasting zichtbaar, dan werd de hoeveelheid zichtbare symptomen beoordeeld in categorieën: net zichtbaar, 30-50% aantasting, meer dan 70% aantasting en 100% aantasting (voor de ernstige aantastingen). De waarnemingen hebben vanaf mei maandelijks plaatsgevonden. Bij de laatste telling eind oktober zijn vooral de matten beoordeeld. Gewaswaarnemingen zijn globaal meegenomen. Dit omdat een auberginegewas van nature al ongelijk is. Daarom zijn geen specifieke gewasmetingen uitgevoerd. Voor het beoordelen van gewasverschillen is de proef te kleinschalig en te verdeeld opgezet. Een proef met de grootte van een tralie per onderstam is hier beter voor geschikt, omdat dan teeltmaatregelen beter op de onderstam afgestemd kunnen worden.

5. Project resultaten

5.1. Resultaten waarnemingen tellingen

Hieronder staan de cumulatieve aantallen aantastingen per maand. Tellingen per maand zijn terug te vinden in bijlage 1.

Onderstam	januari	maart	mei	Juni	Juli	Augustus	September
Arnold	5	5	13	32	45	53	55
Beaufort	0	0	9	20	38	49	49
Efialto	0	0	1	8	27	38	39
Maxifort	0	1	8	15	26	34	34
Optifort	3	7	12	24	37	49	49
RZ 61.074	3	6	14	27	39	43	43
	11	19	57	126	212	266	269

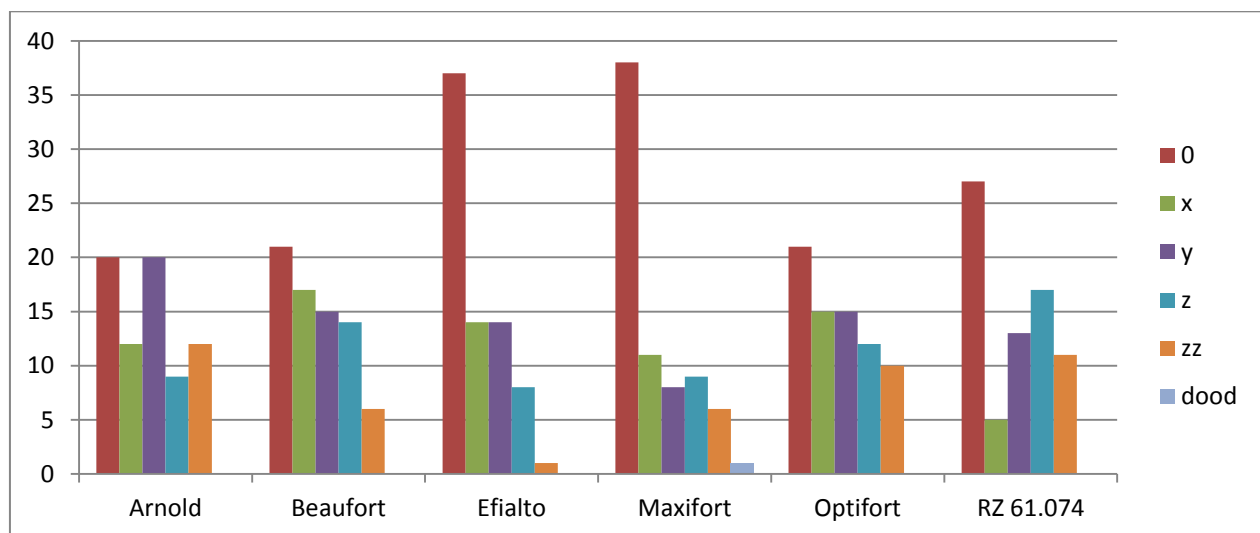


In januari zijn de eerste besmettingen reeds geconstateerd. Er is een sterke stijging van het aantal besmettingen te vinden in de maanden mei, juni en juli. Dit kan te maken hebben met de hoge plantbelasting eind april tot begin mei. Door de piek in de plantbelasting heeft de plant minder assimilaten beschikbaar voor de wortels. Hierdoor is het aannemelijk dat de vitaliteit van de wortels terugloopt er een stresssituatie ontstaat voor de wortels en de bacterie *Agrobacterium rhizogenes* meer kans heeft om de wortels aan te tasten. Verder wordt duidelijk uit bovenstaande tabel dat alle onderstammen symptomen laten zien van overmatige wortelgroei.

5.2. Resultaten hoeveelheid aantasting

Bij de telling in augustus is de hoeveelheid zichtbare symptomen genoteerd. Deze zijn hieronder weergegeven. **X** net zichtbaar, **Y** 30 -50 procent aantasting, **Z** meer dan 70 procent aantasting en later is ook **ZZ** 100 procent aantasting toegevoegd.

Onderstam	0	x	y	z	zz	dood
Arnold	20	12	20	9	12	0
Beaufort	21	17	15	14	6	0
Efialto	37	14	14	8	1	0
Maxifort	38	11	8	9	6	1
Optifort	21	15	15	12	10	0
RZ 61.074	27	5	13	17	11	0
	164	74	85	69	46	1



Uit bovenstaande grafiek lijkt naar voren te komen dat de onderstam RZ 61.074 meer heftige symptomen laat zien dan bijvoorbeeld een Efialto waarbij vooral X en Y is geconstateerd. Dit is ook sterk afhankelijk of de planten bij aankomst al besmet waren, want bij de telling van mei waren er bij de RZ 61.074 als 14 besmette planten en bij Efialto pas 1. De zeer vroege besmetting heeft zeker invloed op bovenstaande grafiek.

5.3. Opensnijden van de matten

Eind oktober was het einde van de teelt nabij en konden de matten opengesneden worden. Er is gekozen om alleen de hele vroege besmettingen open te snijden en de matten waarbij tijdens de tellingen heftige aantastingen waren geconstateerd. Op dat moment waren inmiddels binnen het proefvak 17 planten doodgegaan en 11 planten in zeer slechte conditie. In september waren 9 planten dood en 2 planten in zeer slechte conditie. Bij de planten die eind oktober dood waren, was herhaaldelijk een zeer verslijmde mat terug te vinden. De buitenkant van de mat was dan zeer verslijmd, maar de binnenkant van de mat helemaal niet. Door de verslijming had het water

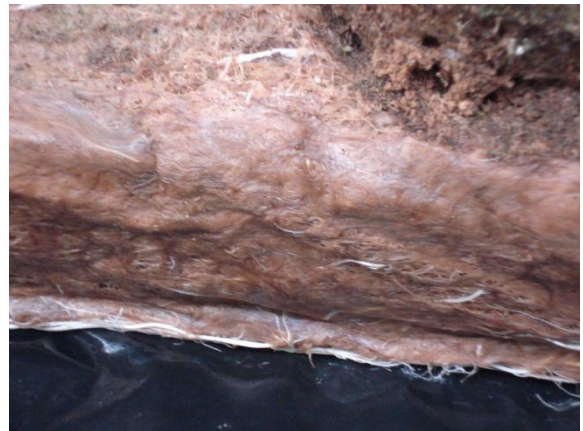
en de wortel geen kans meer om binnenin de mat te komen. De buitenkant van de mat was juist extra nat. Bij sommige sterke aantastingen, was ook de stengel / ent bij de pot door rot aangetast

Opvallend was ook dat binnen in één mat de aantasting van overmatige wortelgroei sterk kon verschillen, van zeer ernstig tot bijna niet. De overmatige wortelgroei bevond zich zowel aan de onderkant van de mat, als aan de bovenkant van de mat. Juist dat laatste is ongewoon voor wortels.

Foto's van de matten met vroege besmettingen:



Ernstige verslijming van de mat, de wortels groeien duidelijk zichtbaar aan buitenkant van de mat



6. Conclusie en aanbevelingen

6.1. Conclusies

- Geen van de onderstammen is resistent of tolerant voor overmatige wortelgroei.
- Er zijn geen overduidelijke verschillen tussen de onderstammen uit de proef gekomen. Hoogste en laagste aantastingen verschillen maximaal 15% van de gemiddelde aantasting.
- Doordat de besmetting van de plantenkweker afkomstig was, geeft dit een vals beeld van de ernst van de aantasting en de mate waarin de symptomen voorkomen. De proef kent een valse start en daarom is het lastig om op basis van deze proef duidelijke conclusies te kunnen trekken.
- De proef is te kleinschalig om conclusies te kunnen trekken op het gebied van verschillen van het gewas. Zeker omdat de aubergine al ongelijk van zichzelf is.
- Dat een sterke onderstam in theorie meer last heeft van overmatige wortelgroei, heeft deze proef niet kunnen aantonen.
- Door de hele vroege besmetting, hebben de planten met de eerste symptomen, ook de meeste schade ondervonden, vooral door verslijming van de matten waardoor deze te nat bleven.
- De grootste toename van zichtbare besmetting vond plaats tussen mei en juli. Deze maanden zijn ook qua plantbelasting het zwaarst, waardoor de plant mogelijk meer kans heeft op een stresssituatie.
- Vanaf augustus stabiliseert de besmetting zich op het bedrijf.
- Een besmetting bij de plantenkweker is mogelijk.

6.2. Aanbevelingen

- Het lijkt niet nodig om aanvullend onderzoek uit te voeren naar de overmatige wortelgroei en onderstammen.
- Het is belangrijk voor de teler om bij het gekozen ras een onderstam te kiezen die daarbij past (een sterk vegetatief groeiend ras kan goed boven een sterk generatieve onderstam). Zodat naar de behoefte van de combinatie gestuurd kan worden.
- Naast de proef had de teler ook nog een 'eigen' proefralie met de onderstam Arnold. Hij hield hier in de teelt onvoldoende rekening mee (te zware vruchten geoogst), waardoor dit gewas ook een zware aantasting met overmatige wortelgroei had. Hoe meer de onderstam afwijkt van de standaard onderstam (op de tuin), des te meer en vaker de plant in de stress komt (kan komen). En zodoende dus meer en vaker de mogelijkheid heeft om besmet te raken. Pas daarom op met grootschalige onderstamproeven op het bedrijf. De kans op een besmetting met overmatige wortelgroei is door meer stressmomenten, groter.
- Probeer een (hele) vroege besmetting te voorkomen.
- Wees met hoge plantbelasting alert op stresssituaties voor de plant. Door kan door het klimaat in de gaten te houden en de vruchten niet te grof laten worden.
- Bij een grootschalige aantasting is dosering van de juiste watergift lastig. Teveel water voor de planten met een aantasting en te weinig water voor de planten zonder aantasting. Bekijk de totale aantasting en maak een keuze. Het kan ook nuttig zijn om de drainage in de mat aan te passen, bijvoorbeeld door een zwaar besmette mat open te snijden.
- Controleer en maak afspraken met de plantenkweker om een vroegtijdige besmetting van de plantenkweker te voorkomen.

Bijlage 1: weergave resultaten

Deze bijlage geeft de weergave van de telresultaten van de verschillende maanden weer. De telresultaten zijn per maand cumulatief.

20 januari		Pad 1	Pad 2		
Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	Linkerkant	3	2	5	
	Rechterkant	0	0	0	5
Beaufort	Linkerkant	0	0	0	
	Rechterkant	0	0	0	0
Efialto	Linkerkant	0	0	0	
	Rechterkant	0	0	0	0
Maxifort	Linkerkant	0	0	0	
	Rechterkant	0	0	0	0
Optifort	Linkerkant	1	0	1	
	Rechterkant	0	2	2	3
RZ 61.074	Linkerkant	1	1	2	
	Rechterkant	0	1	1	3
		5	6	11	

29 maart		Pad 1	Pad 2		
Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	Linkerkant	3	2	5	
	Rechterkant	0	0	0	5
Beaufort	Linkerkant	0	0	0	
	Rechterkant	0	0	0	0
Efialto	Linkerkant	0	0	0	
	Rechterkant	0	0	0	0
Maxifort	Linkerkant	0	1	1	
	Rechterkant	0	0	0	1
Optifort	Linkerkant	3	2	5	
	Rechterkant	0	2	2	7
RZ 61.074	Linkerkant	2	2	4	
	Rechterkant	0	2	2	6
		8	11	19	

3 mei**Pad 1****Pad 2**

Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	<i>Linkerkant</i>	5	5	10	
	<i>Rechterkant</i>	2	1	3	13
Beaufort	<i>Linkerkant</i>	2	3	5	
	<i>Rechterkant</i>	2	2	4	9
Efialto	<i>Linkerkant</i>	0	1	1	
	<i>Rechterkant</i>	0	0	0	1
Maxifort	<i>Linkerkant</i>	4	1	5	
	<i>Rechterkant</i>	1	2	3	8
Optifort	<i>Linkerkant</i>	4	3	7	
	<i>Rechterkant</i>	3	2	5	12
RZ 61.074	<i>Linkerkant</i>	3	4	7	
	<i>Rechterkant</i>	1	6	7	14
		27	30	57	

7 juni**Pad 1****Pad 2**

Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	<i>Linkerkant</i>	9	10	19	
	<i>Rechterkant</i>	4	9	13	32
Beaufort	<i>Linkerkant</i>	8	5	13	
	<i>Rechterkant</i>	4	3	7	20
Efialto	<i>Linkerkant</i>	2	3	5	
	<i>Rechterkant</i>	1	2	3	8
Maxifort	<i>Linkerkant</i>	8	2	10	
	<i>Rechterkant</i>	2	3	5	15
Optifort	<i>Linkerkant</i>	12	5	17	
	<i>Rechterkant</i>	3	4	7	24
RZ 61.074	<i>Linkerkant</i>	8	6	14	
	<i>Rechterkant</i>	3	10	13	27
		64	62	126	

6 juli**Pad 1****Pad 2**

Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	<i>Linkerkant</i>	11	12	23	
	<i>Rechterkant</i>	10	12	22	45
Beaufort	<i>Linkerkant</i>	10	10	20	
	<i>Rechterkant</i>	9	9	18	38
Efialto	<i>Linkerkant</i>	4	8	12	
	<i>Rechterkant</i>	8	7	15	27
Maxifort	<i>Linkerkant</i>	12	3	15	
	<i>Rechterkant</i>	3	8	11	26
Optifort	<i>Linkerkant</i>	13	8	21	
	<i>Rechterkant</i>	9	7	16	37
RZ 61.074	<i>Linkerkant</i>	10	7	17	
	<i>Rechterkant</i>	9	13	22	39
		108	104	212	

11 augustus**Pad 1****Pad 2**

Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam
Arnold	<i>Linkerkant</i>	14	13	27	
	<i>Rechterkant</i>	12	14	26	53
Beaufort	<i>Linkerkant</i>	13	10	23	
	<i>Rechterkant</i>	12	14	26	49
Efialto	<i>Linkerkant</i>	7	11	18	
	<i>Rechterkant</i>	12	8	20	38
Maxifort	<i>Linkerkant</i>	14	5	19	
	<i>Rechterkant</i>	5	10	15	34
Optifort	<i>Linkerkant</i>	14	10	24	
	<i>Rechterkant</i>	13	12	25	49
RZ 61.074	<i>Linkerkant</i>	11	9	20	
	<i>Rechterkant</i>	9	14	23	43
		136	130	266	

13 september

Pad 1

Pad 2

Onderstam		105 tot	106 tot	Totaal	Totaal per onderstam	Percentage totaal
Arnold	<i>Linkerkant</i>	14	13	27		
	<i>Rechterkant</i>	13	15	28	55	74%
Beaufort	<i>Linkerkant</i>	13	10	23		
	<i>Rechterkant</i>	12	14	26	49	66%
Efialto	<i>Linkerkant</i>	8	11	19		
	<i>Rechterkant</i>	12	8	20	39	53%
Maxifort	<i>Linkerkant</i>	14	5	19		
	<i>Rechterkant</i>	5	10	15	34	46%
Optifort	<i>Linkerkant</i>	14	10	24		
	<i>Rechterkant</i>	13	12	25	49	66%
RZ 61.074	<i>Linkerkant</i>	11	9	20		
	<i>Rechterkant</i>	9	14	23	43	58%
		138	131	269		Gem. 61%

Uw sector investeert in dit project via het



*Dit rapport met bevindingen is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld.
De samenstellers van dit rapport aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid met betrekking tot dit rapport.*