



DEPARTEMENT  
LANDBOUW  
& VISSERIJ

**inagro**  
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

# Brochure

Optimale bodemgezondheid: groenbedekkers

Afstelling kunstmeststrooier

Aandachtspunten bij spuittechniek



Europees Landbouwfonds  
voor Plattelandsontwikkeling:  
Europa investeert  
in zijn platteland

**Interreg**   
Vlaanderen-Nederland  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

**inagro**  
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

**PCLT**  
praktijkopleidingen op maat

**ILVO**  
Instituut voor Landbouw,  
Visserij- en Voedingsonderzoek

**LEVE(N) DE BOEDEN**

**Interreg**   
2 Seas Mers Zeeën  
**TRIPLE C**  
2.1.2014-2020

west-vlaanderen  
de gedreven provincie



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM  
THE EUROPEAN UNION'S HORIZON 2020 RESEARCH  
AND INNOVATION PROGRAMME UNDER GRANT  
AGREEMENT N. 772705

**NEFERTITI**  
FAIR IN DE MIDDE



**Demonamiddag 4 november 2019**

Brochure opgemaakt in kader van demonstratieproject “Bemesten is geen randgebeuren!”

Versie: november 2019

Auteurs:

Franky Coopman (Inagro)

Bart Vandaele (PCLT)

Simon Cool, David Nuyttens en Donald Dekeyser (ILVO)



## Inhoudsopgave

1	Demonstratie groenbedekkers.....	2
1.1	Waarom groenbedekkers uitzaaien? .....	2
1.2	Goede humustoestand.....	2
1.3	N-uitspoeling vermijden .....	2
1.4	Erosiebestrijding.....	2
1.5	Behoud van de bodemstructuur .....	2
1.6	Onkruidbestrijding.....	2
1.7	Bestrijding van ziekten en plagen.....	2
2	Groenbedekkers, een geducht wapen binnen MAP 6.....	3
2.1	Kan een groenbedekker het nitraatresidu beheersen? .....	3
2.1.1	Inleiding.....	3
2.1.2	Factoren die het nitraatresidu beïnvloeden.....	3
3	EAG – mengsel van groenbedekkers: aandachtspunten.....	5
3.1	Soortenkeuze.....	5
3.2	Zaadgrootte en –vorm.....	5
3.3	Zaaitijdstip .....	5
3.4	Groeisnelheid.....	6
3.5	Zaaitechniek .....	6
3.6	Zaaidichtheid .....	6
3.7	Voorbeelden mogelijke mengsels .....	7
3.8	Conclusie.....	8
4	Demoveld 2019 – Beernem.....	10
4.1	Perceelsgegevens .....	10
5	Kwaliteitscontrole meststoffen .....	13
5.1	Fractiesamenstelling.....	13
5.2	Hardheid.....	15
5.3	Volumegewicht.....	16
5.4	Aandachtspunten bij kwaliteitscontrole .....	16
6	Afstelling kunstmeststrooier .....	17
6.1	Regeling van de trekker.....	17
6.2	Afstelling van de machine .....	19
6.3	Werken op het veld .....	21
7	Systemen kunstmeststrooien.....	26

7.1	Kantstrooien .....	26
7.1.1	Kant af strooien .....	26
7.1.2	Kant toe strooien.....	27
7.2	Sectiestrooien.....	29
8	Omgevingsfactoren .....	30
8.1	Wind .....	30
8.2	Hellingen.....	30
9	Aandachtspunten bij spuittechniek.....	33
9.1	Inleiding .....	33
9.2	Doppenkeuze.....	33
9.2.1	Driftreducerende kamerspleetdoppen .....	33
9.2.2	Luchtmengdoppen .....	34
9.2.3	Kantdoppen .....	34
9.3	Dopmateriaal.....	34
9.4	Spuitskwaliteit en producttype.....	34
9.5	Hou rekening met de weersomstandigheden.....	35
9.6	Ook aandacht voor spuitdruk en spuitboomhoogte .....	36
9.7	Rijsnelheid en indringing .....	36

# 1 Demonstratie groenbedekkers

## 1.1 Waarom groenbedekkers uitzaaien?

Het inzaaien van groenbedekkers is vanuit verschillende oogpunten interessant. Hierna volgt een kort overzicht van enkele belangrijke voordelen van groenbedekkers.

## 1.2 Goede humustoestand

Door het onderwerken van groenbedekkers vindt een verrijking plaats van het organische stofgehalte in de bodem. Deze organische stof ondergaat in de bodem een verteringsproces waarbij een donkere massa overblijft, humus genaamd. Een goede humustoestand van de bodem is bevorderlijk voor de bodemvruchtbaarheid. Bij een hoog humusgehalte zal de bodem gemakkelijker verkrumelen waardoor ze beter bewerkbaar wordt en de wateropslagcapaciteit toeneemt.

## 1.3 N-uitspoeling vermijden

Doordat groenbedekkers stikstof opnemen uit de bodem, wordt het verlies van bodemstikstof gedurende de winter beperkt. Voor een optimale opname wordt een tijdige zaai aangeraden. Hierbij wordt ook het nitraatresidu in de bodem beperkt.

## 1.4 Erosiebestrijding

Groenbedekkers dragen bij tot het beperken van afstroming en bodemerosie door water. Dit enerzijds doordat ze eerst met hun bladerdek en vervolgens met hun gewasresten de bodem bedekken, anderzijds door het bodemprofiel met hun wortelstelsel te koloniseren. Groenbedekkers zorgen zo voor een brongerichte aanpak van erosie.

Naast watererosie zal het inzaaien van groenbedekkers ook winderosie beperken. Gedurende de winter en in het vroege voorjaar kan op braakliggende percelen de bouwvoor immers gedeeltelijk verstuiven. Ziekten als wortelbrand en aardappelmoehheid kunnen op die manier snel verspreid worden. Wanneer de bodem echter bedekt is met een (al dan niet afgestorven) groenbedekker krijgt de wind minder de kans de bodem rechtstreeks te beïnvloeden.

## 1.5 Behoud van de bodemstructuur

Groenbedekkers hebben een beschermende werking op de bodem tegen het dichtslepen, wat vooral bij zwaardere gronden voorkomt. De wortels van de planten verbeteren de grondstructuur via de vele kleine kanaaltjes in de bodem. Hierdoor laat de bodem zich beter bewerken.

## 1.6 Onkruidbestrijding

Groenbedekkers met een snelle beginontwikkeling en een snelle bodembedekking bieden een bijkomend voordeel. Ze belemmeren de kieming van onkruiden of onderdrukken deze alleszins sterk.

## 1.7 Bestrijding van ziekten en plagen

Bij de keuze van een groenbedekker zal men rekening dienen te houden met de eigenschappen van de gewassen in het teeltplan. Zo kunnen groenbedekkers waardplanten zijn voor aaltjes die meehelpen de populatie aaltjes te verhogen. Dit moet vermeden worden. Gelukkig bestaan er resistente rassen die meehelpen de populatie van sommige soorten aaltjes te beperken (bv. resistente rassen gele mosterd en bladrammenas tegen het bietencystenaaltje). Daarom is er bij het inpassen van een groenbedekker in het teeltplan voldoende alertheid nodig. Men dient rekening te houden met aantastingen waaraan de teelten in het teeltplan gevoelig zijn (meer info op [www.aaltjesschema.nl](http://www.aaltjesschema.nl)).

In dit opzicht wordt het afgeraden een groenbedekker uit te zaaien die tot dezelfde familie behoort als de volgteelt. Zo past gele mosterd niet in een teeltplan met koolsoorten vanwege het gevaar op

knolvoet. Sommige groenbedekkers, zoals Facelia, zijn niet verwant aan andere cultuurgewassen en vormen daarom geen gevaar op aanverwante ziekten en plagen in de volgteelt.

Door de teelt van groenbedekkers kunnen er in een aantal gevallen problemen met slakken optreden in de volggewassen. Dit vanwege de beschutting die de groenbedekkers bieden aan de slakken. Deze beschutting is sterk afhankelijk van de vorstgevoeligheid van de groenbedekker. Wil je een toename van de slakkenpopulatie vermijden, kies dan voor een vorstgevoelige groenbedekker of vernietig uw groenbedekker vroeg genoeg. Vermijd daarnaast een te grote zaaidichtheid.

## 2 Groenbedekkers, een geducht wapen binnen MAP 6

Doordat groenbedekkers stikstof opnemen uit de bodem, wordt het verlies van bodemstikstof gedurende de winter beperkt. Voor een optimale opname wordt een tijdige zaai aangeraden.

### 2.1 Kan een groenbedekker het nitraatresidu beheersen?

#### 2.1.1 Inleiding

Het nitraatresidu is de hoeveelheid reststikstof in de vorm van nitraat in het bodemprofiel tot een diepte van 90 cm gemeten in het najaar (*1 oktober-15 november*) en uitgedrukt in kg NO<sub>3</sub>-N/ha. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat er een verband is tussen het nitraatresidu in de bodem op het einde van het groeiseizoen en het risico op uitspoeling van nitraten in het oppervlakte- en grondwater tijdens de winter. Deze uitspoeling heeft een rechtstreekse invloed op de waterkwaliteit.



*Foto: Het nemen van een stikstofstaal (lagen 0-30, 30-60 en 60-90 cm).*

#### 2.1.2 Factoren die het nitraatresidu beïnvloeden

##### 2.1.2.1 Stikstofbemesting

Het nitraatresidu zal sterk beïnvloed worden door de toegediende stikstofbemesting. De stikstofdosering die wordt toegediend staat in rechtstreeks verband met het rendement (productkwaliteit) van de teelt. Hierdoor is het van groot belang dat je de optimale stikstofdosering toedient, en dit zowel in functie van het gewas als in functie van het perceel. Een bodemanalyse vlak voor de teelt kan hierover uitsluitsel geven.

Bij het gebruik van dierlijke of andere organische meststoffen kennen we een grote variatie in samenstelling en bemestingswaarde. Om te komen tot een beredeneerd gebruik zal een mestanalyse meer informatie geven over de stikstofinhoud en bemestingswaarde van de mest die je op jouw percelen gebruikt.

#### 2.1.2.2 *Stikstofopname door het gewas*

De opname door het gewas vormt de belangrijkste afvoerpost van stikstof. Een goede opbrengst (gezond gewas) resulteert voor de meeste teelten in een goede stikstofafvoer. Deze opbrengst wordt vooral bepaald door een goede bodemstructuur en een goede bodemvruchtbaarheid van de percelen. Een voldoende en evenwichtige reserve aan mineralen is hierbij heel belangrijk, evenals een optimale zuurtegraad (pH) van de bodem.

#### 2.1.2.3 *Stikstofvrijstelling uit oogstresten*



Sommige teelten laten grote hoeveelheden oogstresten achter op het perceel. De stikstof die aanwezig is in deze oogstresten zal bij vernietiging gedurende het najaar vrijkomen en zo het nitraatresidu verhogen. Om deze vrijgestelde stikstof gedeeltelijk op te nemen zal best zo snel mogelijk na de oogst een groenbedekker (of volgteelt) ingezaaid worden.

*Foto: Inwerken van oogstresten.*

#### 2.1.2.4 *Mineralisatie*

De mineralisatie uit de reserves die aanwezig zijn in de bodem kan op jaarbasis schommelen van 80 tot meer dan 250 kg N/ha. Zelfs wanneer er geen teelt op het veld staat, loopt de mineralisatie verder (vooral in relatief warme en vochtige omstandigheden). Hierdoor kan de mineralisatie leiden tot toenemende nitraatconcentraties in de bodem, vooral na teelten die vroeg op het seizoen geoogst worden. Elke bodembewerking zal zorgen voor een betere verluchting en daaruit volgend, een verhoogde vrijstelling van nitraat.

Door de inzaai van een groenbedekker zal deze nitraatvrijstelling gecompenseerd worden. De groenbedekker zal de nitraatstikstof opnemen en zo het nitraatgehalte in de bodem verminderen. Hierdoor zal de uitspoeling van nitraten naar het grondwater tijdens de herfst en winter dalen. Na het onderwerken in het voorjaar zal deze stikstof terug vrijkomen en gedeeltelijk benut kunnen worden door het volggewas. Ook vanuit financieel oogpunt vormt de inzaai van een groenbedekker daarom een absoluut pluspunt.



### 3 EAG – mengsel van groenbedekkers: aandachtspunten

Door de vele verschillende soorten aan groenbedekkers kunnen talloze mengsels gemaakt worden. Maar bij het samenstellen van een mengsel is er rekening te houden met een aantal aandachtspunten.

#### 3.1 Soortenkeuze

De groenbedekkers kunnen ingedeeld worden in 3 grote groepen: de grasachtigen, de vlinderbloemigen en de bladrijke. Binnen de bladrijke heb je een groep van de kruisbloemigen die te onderscheiden zijn van de rest. Het combineren van soorten binnen eenzelfde groep is vaak het eenvoudigst wegens de meeste gelijkenissen tussen deze soorten, zowel qua zaadgrootte en –vorm als qua ontwikkelingseigenschappen van de groenbedekkers. Het doel van de groenbedekker zal de keuze ook beperken zoals is er een maaisnede voorzien of wordt specifieke aaltjesreductie vooropgesteld.

#### 3.2 Zaadgrootte en –vorm

Een belangrijk aandachtspunt bij het uitzaaien is de zaadgrootte en – vorm van de verschillende groenbedekkers. Dit heeft niet alleen te maken met de egale verdeling van de zaden bij het zaaien, nl fijne zaden samen met grove zaden, maar ook met mogelijke ontmenging van het mengsel tijdens het zaaien in de zaadbak van de zaaimachine. Let sowieso bij een mengsel steeds op de mogelijke ontmenging. Stap na een zaigang af en kijk naar de zaadbak. Indien nodig moet deze regelmatig opnieuw gemengd worden tijdens het uitzaaien.

#### 3.3 Zaaistip

Het tijdstip waarop u kunt inzaaien, bepaalt ook welke groenbedekkers in het mengsel opgenomen kunnen worden. Iedere groenbedekker heeft een ideale zaaiperiode en wanneer die tussen de verschillende soorten in het mengsel te veel van elkaar afwijkt dan heeft dit gevolgen naar de ontwikkelingsmogelijkheden van de groenbedekkers. Uitzaaien op een tijdstip die voor de verschillende soorten in het mengsel ideaal is, is dan ook aan te bevelen.

In kader van EAG groenbedekking is de verplichting inzake inzaaidata en instandhoudingsperiode verschillend (bron: departement Landbouw en visserij, 02/08/2019)

	<b>INZAAI</b>	<b>MINIMAAL BEHOUD</b>	<b>INWERKEN</b>
Polders en Duinen	Tem 19/08/2019	Van 20/08 tem 15/10/2019	VANAF 16/10/2019
Leemstreek	Tem 30/09/2019	Van 1/10 tem 30/11/2019	VANAF 1/12/2019
Zandleemstreek en andere	Tem 31/10/2019	Van 1/11 tem 31/01/2020	VANAF 1/02/2020

#### Schematisch

	Aug 19	Aug 19	Sept 19	Okt 19	Okt 19	Nov 19	Dec 19	Jan 20	Febr 20	Mrt 20	Apr 20
Polders en Duinen	19	20	-	15	16	-	-	-	-	-	-
Leemstreek	-	-	-	1	-	30	-	-	-	-	-
Zandleemstreek en andere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legende

<b>INZAAI</b>	<b>MINIMAAL BEHOUD</b>	<b>INWERKEN</b>
---------------	------------------------	-----------------

### 3.4 Groeisnelheid

Bij het uitzaaien van een mengsel van groenbedekkers, treden bij de uitgroei de verschillende soorten in concurrentie met elkaar. De kennis van de verschillen in groeisnelheid en ontwikkelingscapaciteit van de groenbedekkers is belangrijk om een evenwichtig mengsel samen te stellen. Soorten die dominant zijn door hun snelle groei en ontwikkeling kunnen traaggroeiende soorten volledig wegconcurreren tijdens de groei. Het aanpassen van de zaaidichtheden kan het evenwicht tussen de verschillende componenten hierbij verbeteren.

### 3.5 Zaaitechniek

Het uitzaaien van enkelvoudige groenbedekkers is vrij eenvoudig en dit zowel met courante nokkenrad zaaimachine als met een gesofisticeerdere pneumatische zaaimachine. Eenmaal de juiste zaaidichtheid is ingesteld en de passende zaaidiepte bepaald kan er nog weinig fout lopen bij het uitzaaien. Bij mengsels - zeker bij verschillende groottes of vormen van zaden - is een afdraaioproef onontbeerlijk om de juiste zaaidichtheid te bepalen. Ook bij de zaaidiepte is vaak een keuze te maken. Sommige zaden kunnen ondiep gezaaid worden, terwijl andere diep genoeg in de grond moeten zitten om goed te kunnen kiemen. De zaaidiepte is dan vaak een keuze van de minst schadelijke, waarbij je opteert voor die diepte die voor elke groenbedekker in het mengsel aanvaardbaar is. Bij problemen om gemengd uit te zaaien kan eventueel overwogen worden om het inzaaien te ontdebelen in twee werkgangen.

### 3.6 Zaaidichtheid

Eenmaal bepaald welke groenbedekkers in een mengsel uitgezaaid worden, moet er nog de onderlinge verhouding van de verschillende soorten bepaald worden en ook de uiteindelijke zaaidichtheid van het mengsel.

Bij de samenstelling van het mengsel moeten steeds de minimale EAG-voorwaarden nageleefd worden, nl minstens twee verschillende soorten aan minimaal de helft van de vermelde zaaidichtheid. Deze minimale zaaidichtheden geven aan wat onder ideale omstandigheden voldoende is om tot een goed resultaat van de groenbedekker te komen. Zaai je al wat later uit of zijn de weersomstandigheden minder gunstig, verhoog de zaaidichtheid om tot een afdoende ontwikkeling te komen. Daarnaast moeten de eigenschappen van de groenbedekkers in rekening gebracht worden om tot een correcte verhouding in het mengsel te komen. Een snelgroeiende en sterk bedekkende soort wordt verhoudingsgewijs tot de andere component best verlaagd of omgekeerd voorziet de minder vlot ontwikkelende soort aan een ruimere zaaidichtheid in het mengsel.

Enkele aandachtspunten (bron departement Landbouw & Visserij, versie 02/08/'19):

- De groenbedekker voor ecologisch aandachtsgebied mag ingezaaid worden als zuivere teelt in 2019, indien deze bestemd is voor begrazing of ruwvoederproductie. De groenbedekkers die voor bovenstaande versoepelingen in aanmerking komen, zijn aangeduid in kolom 'droogte' in onderstaande tabel.
- Mengsels van meerdere raaigrassen is mogelijk, bijvoorbeeld Engels en Italiaans gras. Wat niet mag, is bijvoorbeeld twee rassen Italiaans mengen of Westerwolds en Italiaans mengen en uitzaaien. Daarmee voldoe je niet aan de voorwaarden;
- Om als ecologisch aandachtsgebied te kunnen meetellen, mag het perceel met de groenbedekker geen gras als hoofdteelt hebben. Voor de graszaadteelt geldt er wel een uitzondering op die regel.
- Een groenbedekker mag na de uiterste datum van de minimale aanhoudingsperiode steeds geoogst, gemaaid of begraaasd worden. Onder strikte voorwaarden kan een groenbedekker ook geoogst, gemaaid of begraaasd worden tijdens de aanhoudingsperiode. De voorwaarden zijn de volgende:

- de groenbedekker kan voldoende vroeg ingezaaid worden, namelijk na een vroege oogst van de hoofdteelt. Op die manier heeft de groenbedekker bij gunstige klimatologische en agronomische omstandigheden de mogelijkheid om zich voldoende te ontwikkelen;
- na het oogsten van de groenbedekker moet er wel nog voldoende gewas aanwezig blijven zodat de groenbedekker in staat blijft zijn functies te vervullen, namelijk het zorgen voor:
  - de opname van nutriënten uit het bodemprofiel;
  - het bedekken van de bodem.
- Groenbedekkers die niet aan de bovenstaande voorwaarden kunnen voldoen, mogen om de zaadvorming te voorkomen, enkel gemaaid of geklepeld worden tijdens de aanhoudingsperiode voor zover de gehele plant niet vernietigd wordt.
- De groenbedekker mag u in elk geval niet als hoofdteelt voor de volgende campagne gebruiken.
  - De groenbedekker mag blijven staan als hoofdteelt in 2020 voor voederdoeleinden en hoeft niet eerst ondergewerkt of vernietigd te worden (meldingsplichtig).

### 3.7 Voorbeelden mogelijke mengsels

Uit ervaringen op demopercelen de voorbije jaren lijsten we de aandachtspunten van een aantal courante mengsels op.

Een mengsel dat nogal wat uitgezaaid zal worden is gele mosterd samen met bladrammenas. Twee kruisbloemigen die een gelijkaardige vorm en grootte van de zaden hebben, maar waarbij de gele mosterd de snelste groeier is en ook een sterke concurrentie betekent voor bladrammenas. Minimaal moet het mengsel 5 kg gele mosterd en 6 kg bladrammenas bevatten per ha, maar om de bladrammenas extra ontwikkelingskansen te geven ten opzichte van de gele mosterd zal een verhouding van 5kg gele mosterd en 9 kg bladrammenas een evenwichtiger resultaat opleveren.

Twee grasachtigen mengen kan door Engels raaigras samen met Italiaans raaigras uit te zaaien elk aan minstens 15 kg/ha. Dit is eenvoudig te realiseren en is in functie van een maaisnede in het voorjaar een opportuniteit.

Een ander grasachtig mengsel is Italiaans raaigras en Japanse haver. De Japanse haver is een stevige groeier, sneller dan het raaigras, maar is wel vorstgevoelig. Bij het mengen is het van belang om relatief iets meer Italiaans raaigras toe te voegen, zodat het stand houdt in de beginfase om dan na de winter te kunnen doorgroeien, nadat de Japanse haver afgestorven is. Een latere zaai – eind september – is ook mogelijk.

Bladrammenas mengen met facelia levert goede resultaten op. Ondanks de trage start van facelia, groeit het snel door en houdt het evenwicht met bladrammenas. 4 kg facelia samen met 6 kg bladrammenas geeft bij vroege zaai (tot 2<sup>de</sup> helft augustus) een goede ontwikkeling.

Een andere combinatie van facelia is die met Japanse haver. Twee vorstgevoelige soorten, met wel grote verschillen in zaadgrootte en zaadvorm. Beide soorten houden elkaar goed in stand en zorgen voor een vlotte bedekking en goede groei. De minimumzaaidichtheid per ha van 4 kg facelia en 20 kg Japanse haver volstaat bij een vroege uitzaai.

Een mengsel samenstellen met vlinderbloemigen als één van de componenten vraagt relatief grote hoeveelheden van die vlinderbloemige om een wezenlijk aandeel te bekomen. De trage groei en beperkte bedekkingsgraad in het najaar zijn hiervoor de reden.

### 3.8 Conclusie

Het uitzaaien van mengsels van groenbedekkers verdient extra aandacht. Niet alleen moet je voldoen aan de voorwaarden bij de invulling van de 5% ecologisch aandachtsgebied, maar ook praktisch zijn er aandachtspunten. Bij het uitzaaien is een afdraaioproef een noodzaak, net als aandacht voor het ontmengen in de zaaimachine. Bij het samenstellen van mengsels hou je rekening met het zaaitijdstip en het doel van de groenbedekker. De specifieke groeieigenschappen van de groenbedekkers bepalen dan in welke mate ze meer of minder in het mengsel aanwezig zijn.

Tabel 1. lijst met mogelijke groenbedekkers (bron: departement Landbouw en Visserij, 02/08/2019)

Gewas	Gras	Zaaidichtheid	Voorwaarde	Droogte	Gunstig voor
Beemdlangbloem	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Wildbestand
Bladkool		8 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Wildbestand
Bladrammenas		12 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand, wildbestand en aaltjesreducerend
Boekweit		40 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand en wildbestand
Festulolium	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Wildbestand
Japanse haver	x	40 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Wildbestand
Klaver – Alexandrijnse		25 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand
Klaver – Witte		6 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Bijenbestand en wildbestand
Klaver – Rode		12 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Bijenbestand en wildbestand
Klaver – Andere		15 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand
Komkommerkruid		10 kg/ha	Handelszaaizaad		Bijenbestand
Lupinen		150 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Bijenbestand en wildbestand
Luzerne		20 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Bijenbestand en wildbestand
Mosterd – gele		10 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand en wildbestand
Mosterd – Sarepta		10 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand, wildbestand en aaltjesreducerend
Mosterd – Ethiopische		10 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand, wildbestand en aaltjesreducerend
Raapzaad		3 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand en wildbestand
Facelia		8 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Bijenbestand en wildbestand
Raaigras – Engels	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Wildbestand
Raaigras – Italiaans/Westerwolds	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Wildbestand
Raaigras – hybride	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad	x	Wildbestand
Rietzwenkgras	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad		Wildbestand
Snijrogge	x	100 kg/ha	Gecertificeerd zaaizaad of eigen gewonnen zaaizaad geschoond door erkende loontrieerder	x	Wildbestand

Gewas	Gras	Zaaidichtheid	Voorwaarde	Droogte ca	Gunstig voor
Soedangras	x	30 kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad		Wildbestand
Tagetes		8 kg/ha	Handelszaai­zaad		Bijenbestand en aaltjesreducerend
Timothee	x	15 kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad		Wildbestand
Veldbonen		120 kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad	x	Bijenbestand en wildbestand
Wikken		90kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad		Wildbestand
Zomerhaver	x	100 kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad of eigen gewonnen zaai­zaad geschoond door erkende loon­trierder		Wildbestand
Zonnebloem		20 kg /ha	Gecertificeerd zaai­zaad		Bijenbestand en wildbestand
Zwaardherik		6 kg/ha	Gecertificeerd zaai­zaad		Bijenbestand en aaltjesreducerend

## 4 Demoveld 2019 – Beernem

### 4.1 Perceelsgegevens

Voorvrucht: aardappelen

Inzaai mengsels: 20/08/2019

<i>Soort (1e comp + 2e comp)</i>	<i>Hoeveelheid (kg/ha in verhouding) 1e comp</i>	<i>Hoeveelheid (kg/ha in verhouding) 2e comp</i>	<i>mengsel (kg/ha)</i>
Facelia + boekweit	4	20	24
Facelia + boekweit + Japanse haver	4	20+15	39
Japanse haver + facelia	20	4	24
Japanse haver + boekweit	35	20	55
gele mosterd + Japanse haver	6	30	36
Horti cover			30
bladrammenas + zomerhaver	6	50	56
groenmix			40
Mixital	80%	20%	30
Italiaans raaigras + engels raaigras	15	15	30
snijrogge + Italiaans raaigras	50	15	65
snijrogge			100
Greencover humus			20
Greencover early			20
Japanse haver Delux			40
EAG Patat pro			35
EAG Haver			100
EAG Strivicelie			50
Beet cover			18
Multi cover			15
Choe cover			30
faceliamix			18
Vital complex			40

Dank aan volgende firma's voor het ter beschikking stellen van zaaizaden:  
AVEVE, DLV, Jorion-Philip Seeds, Limagrain



***Kunstmeststoffen correct toedienen is uitermate belangrijk voor een optimale groei van het gewas en minimale verliezen naar het milieu***



***Via deze brochure komen enkele belangrijke en eenvoudige basisprincipes aan bod waardoor snelle efficiëntiewinsten kunnen gemaakt worden***



***Wist je dat door een verkeerde afstelling van de strooier, er ook een financieel verlies is door de kost van extra meststof?***

***Bij een bemesting van 200 kg N/ha aan een prijs van € 1 / kg N***

<b>Overdosering</b>	<b>5 ha</b>	<b>30 ha</b>	<b>50 ha</b>
<b>5%</b>	50 €	300 €	500 €
<b>10%</b>	100 €	600 €	1.000 €
<b>15%</b>	150 €	900 €	1.500 €



## 5 Kwaliteitscontrole meststoffen

Een goed strooibeeld hangt af van enkele fysieke eigenschappen van meststoffen. Bij het controleren van de kwaliteit zijn de fractiesamenstelling en hardheid van groot belang. De fractiesamenstelling kunt u makkelijk zelf controleren met behulp van een fractiemeter; de hardheid kan bepaald worden met een hardheidsmeter. De benodigde gegevens zijn te vinden in de strooitabellen en productspecificatiebladen.



Afbeelding 1. Fractiemeter en hardheidsmeter voor kwaliteitscontrole korrelmeststoffen

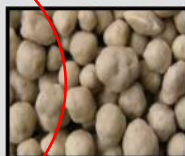
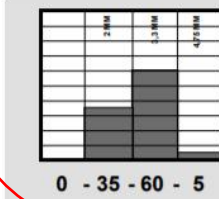
### 5.1 Fractiesamenstelling

De fractiesamenstelling geeft de spreiding in korrelgrootte van de meststof aan. Meststoffen van hoge kwaliteit bevatten een groot percentage korrels met dezelfde afmeting. Bij een te grote of te kleine variatie in korrelgrootte is het strooibeeld niet optimaal.

De fractiesamenstelling van minerale meststoffen kan gemeten worden met behulp van een fractiemeter. Welke fractiesamenstelling juist is, hangt af van de gebruikte meststof. Voor de juiste fractiesamenstelling van de meststof raadpleegt u de strooitabel of neemt u contact op met de kunstmestfabrikant.



RO-M GEOSPREAD



Granular



1,02 kg/L

Kalkammonsalpeter 27% N  
Yara

21 m

- 540 rpm
- 810 rpm
- 10 m
- 285 / 235 / 185

	75 cm	< 55 cm
	0°	4°



	540	450
	810	675
	5	2A

	450	450
	675	675
	5	B

	kg/min	ABCD	kg/min	km/h				kg/ha			
				5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	
18+0	6,2	H	14	81	68	58	51	45	41	37	
18+3	8,6	J	20	113	94	81	70	63	56	51	
24+0	11	K	25	144	120	103	90	80	72	66	
24+3	14	K	33	186	155	133	116	104	93	85	
30+0	18	K	40	228	190	163	143	127	114	104	
30+3	21	K	47	270	225	193	169	150	135	123	
36+0	25	K	55	312	260	223	195	174	156	142	
36+3	30	K	65	373	310	266	233	207	186	169	
42+0	35	K	76	433	360	309	270	240	216	197	
42+3	40	K	86	493	410	352	308	274	246	224	
48+0	46	K	98	560	467	400	350	311	280	255	
48+3	52	K	110	628	524	449	393	349	314	286	
54+0	57	K	122	696	580	497	435	387	348	317	
54+3	64	K	135	770	642	550	482	428	385	350	
60+0	70	K	148	845	704	603	528	469	422	384	
60+3	77	K	161	919	766	656	574	510	459	418	
66+0	84	K	176	1007	839	719	629	560	504	458	
66+3	91	K	192	1096	913	783	685	609	548	498	
72+0	98	K	207	1184	987	846	740	658	592	538	
72+3	106	K	223	1276	1064	912	798	709	638	580	
78+0	114	K	240	1369	1140	978	855	760	684	622	
78+3	122	K	256	1461	1217	1043	913	812	730	664	
84+0	129	K	272	1554	1295	1110	971	863	777	706	
84+3	137	K	288	1647	1372	1176	1029	915	823	749	
90+0	145	K	305	1740	1450	1243	1088	967	870	791	

Figuur 1. Strooitabel met indicatie van fractiesamenstelling

## 5.2 Hardheid

Goede meststof dient voldoende hard te zijn. Goede meststoffen breken niet bij contact met de draaiende schoepen of met de voorziening van kantstrooien. Indien korrels breken geeft dit een belangrijke invloed op het strooibeeld van de meststofstrooier. Een goede kunstmeststof moet een **druk van 6 kg** verdragen.

Je kan de hardheid van een korrel vaststellen via een hardheidsmeter. Via volgende stappen meet je zelf de hardheid:

1. Leg een aantal korrels meststof (diameter 3.3 mm) op een harde vlakke ondergrond;
2. Plaats de hardheidsmeter op 1 korrel tegelijk;
3. Duw het handvat van de meter naar beneden tot je de korrel hoort breken;
4. Lees af waar de witte ring is blijven staan;
5. Schuif voor een volgende meting de witte ring weer omhoog tot tegen het handvat;
6. Herhaal dit een aantal keren per meststof.



*Afbeelding 2. Hardheidsmeting van kunstmeststoffen*

### 5.3 Volumegewicht

Het volumegewicht of stortgewicht wordt uitgedrukt in kg/l. Je kan het volumegewicht meten door een maatbeker van precies één liter inhoud te vullen met een meststof. Het gewicht van de inhoud vormt dan het volumegewicht. Het juiste volumegewicht hangt af van de meststof. Zo varieert het stortgewicht van ammoniumnitraat tussen de 970 en 1070 kg/m<sup>3</sup>.



Afbeelding 3. Bepaling van volumegewicht

### 5.4 Aandachtspunten bij kwaliteitscontrole

Bij het controleren van de kwaliteit van meststoffen dien je volgende zaken in aanmerking te nemen:

- Neem een **representatief** monster. Dit betekent een monster van een voldoende grootte en op verschillende plaatsen. Hierbij is het ook belangrijk dat de kunstmestkorrels goed gemengd worden. Afhankelijk van de opslag en transport (in kunstmeststrooier, in big-bags of in zakken) scheiden grote en kleinere korrels zich van elkaar;
- Voer meerdere testen uit en bereken van de uitkomsten een **gemiddelde**;
- Gebruik de **testinstrumenten** op een correcte wijze;
- Een kwaliteitscontrole is belangrijk, maar geeft slechts een indicatie. Dit betekent niet dat in alle gevallen de hele partij meststoffen van onvoldoende kwaliteit is.

Indien de kwaliteit minder goed is dan de richtlijnen, moet de afstelling van de kunstmeststrooier aangepast worden. Er kan dan niet meer worden uitgegaan van de standaardgegevens die in de strooitabel van de bijbehorende meststof vermeld staan. Zoek in dit geval een strooitabel van een meststof met dezelfde of vergelijkbare fysieke eigenschappen.

## 6 Afstelling kunstmeststrooier

Na de keuze van een kwalitatieve meststof is een goede afstelling van uw kunstmeststrooier minstens even belangrijk. Wanneer de kunstmeststrooier in geladen toestand aan de trekker hangt, worden best enkele afstellingen uitgevoerd.

### 6.1 Regeling van de trekker

De juiste **banden** en bandenspanning zijn in de eerste plaats belangrijk voor bodemdruk en behoud van bodemstructuur. Brede banden op een lage bandenspanning zijn dus gewenst. Indien het gewas er staat moeten we noodgedwongen kiezen voor smalle banden. De druk van de achterbanden moet gelijk zijn, zodat de strooier horizontaal/waterpas achter de trekker hangt. Indien één band wat meer doorgeeft, zorgt voor een afwijking van het strooibeeld.

De **hefstangen** dienen even lang te zijn. We meten dit van center tot center zodat geen beïnvloeding is van slijtage of bandenhoogte. De lengte van hefstangen wordt soms bijgeregeld als een gedragen werktuig, die vooral aan de rechterkant hangt, niet hoog genoeg kan. Denk maar aan maaiwerktuigen. De kunstmeststrooier moet volledig waterpas hangen vanaf de achterzijde van de trekker.



Voor de hefinrichting gebruiken we positierегeling. Trekkkrachtregeling en mengregeling dienen enkel voor werktuigen die in de grond werken.

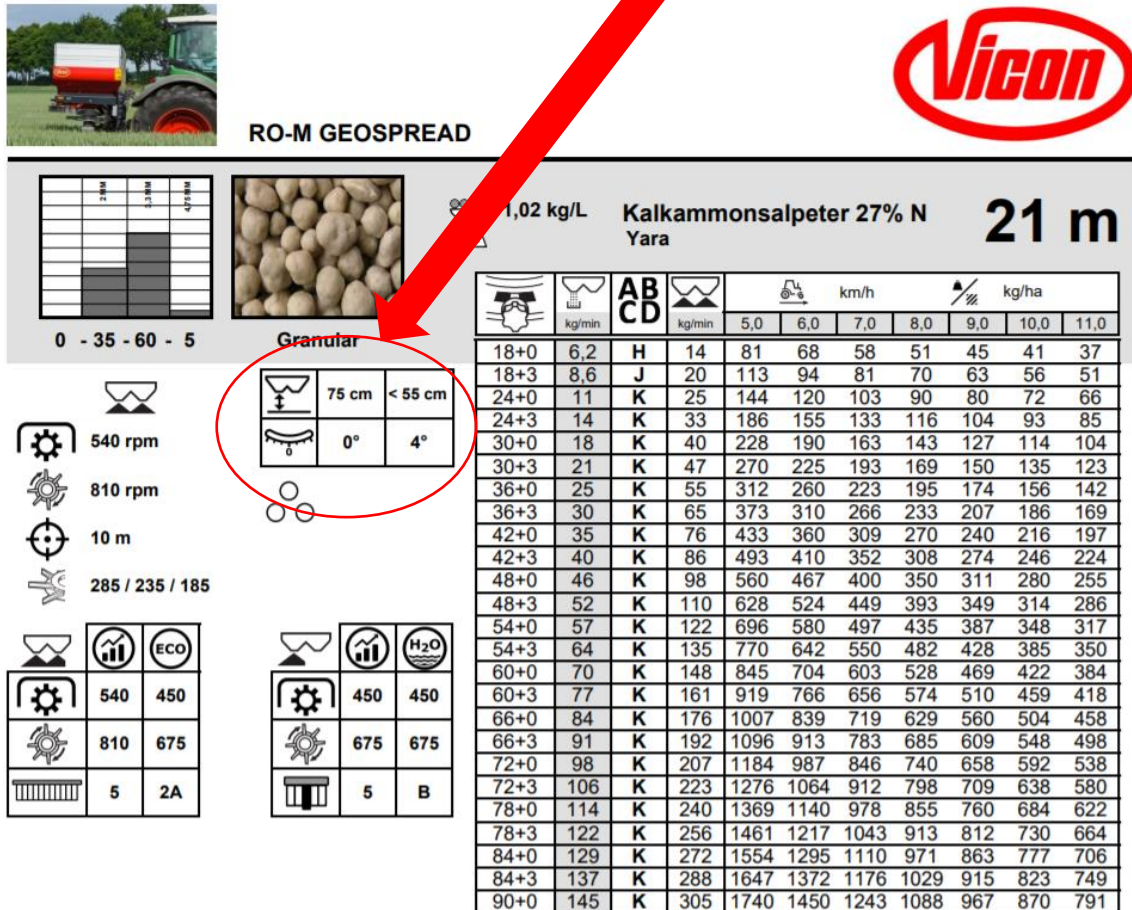
**Aftakastoerental** op 540E of 540 t/min. 540E geniet de voorkeur zodat je toerental niet te hoog moet. Hedendaagse trekkers bieden een ruime keuze aan aftakastoerentallen en soms kan dit eens vergeten worden. Een juist strooibeeld kan enkel als de meststoffenstrooier z'n juiste ingaand toerental verkrijgt, nl. 540 t/min, tenzij anders aangegeven.

**Stabilisatiekettingen** niet te los zetten. Alle werktuigen die bovengronds werken vragen een beperking van de vrij speelruimte op de stabilisatiekettingen, max 1,5 centimeter van links naar rechts. Dit voor de veiligheid op de baan, maar ook op het veld mag de strooier niet teveel slingeren.

De **topstang** dient zodanig te worden geregeld, dat de strooier niet gekipt hangt. Vaak wordt de strooier ingekipt aan de trekker gehangen, maar dit zorgt ervoor dat er geen ideaal strooibeeld meer is. Controleer met een waterpas dat je strooier perfect horizontaal hangt.



De **hoogte** wordt gemeten vanaf het gewas in plaats van vanaf de bodem. De juiste hoogte van de kunstmeststrooier wordt beschreven in de strooitabel of in de handleiding van de strooier. Tevens wordt de meting uitgevoerd met een geladen meststofbak op het veld waarbij de afstand tot de schoepen wordt bepaald. In onderstaand voorbeeld dient een hoogte t.o.v. het gewas van 75 cm worden aangenomen.



Figuur 2. Strooitabel met indicatie van hoogte instelling t.o.v. gewas

## 6.2 Afstelling van de machine

**Doseerschijven** worden handmatig, hydraulisch of elektrisch bediend. Bij een oudere meststoffenstrooier controleer je best als de opening aan beide kanten nog altijd gelijk is.

**Strooischijven.** Om te kunnen variëren in strooibreedte op dezelfde strooier zijn er verschillende mogelijkheden:

1. Schoepen op een bepaalde hoek zetten
2. Schoepen verlengen/verkorten
3. Verstelbaar uitstrooipunt
4. Toerental van de schijven (elektrisch/hydraulisch/versnellingsbakje)
5. Vorm van de schijf: diep bord / plat bord (kleurencode)

Strooischijven zijn onderhevig aan slijtage. De schoepen dienen glad te zijn zodat de korrels met weinig weerstand kunnen rollen/glijden. Na een tijdje wordt het oppervlak ruwer, de korrels

ondervinden een grotere weerstand met een sterk afwijkend strooibeeld als gevolg. Vervang daarom tijdig de schoepen op de strooischijven.



Afbeelding 4. Versleten schoepen beïnvloeden het strooibeeld

### Afdraaiproef

Via de meegeleverde tabellenboek van de meststoffenstrooier kan je afleiden op welke stand de doseeropening dient te staan voor de gewenste stroobreedte, rijsnelheid en dosering. Recentelijk zijn de bestaande strooitabellen ook online raadpleegbaar en zijn er per merk apps ter beschikking. Toch zijn deze waarden slechts richtlijnen! Voor een goed resultaat dient er toch per lot meststof een afdraaiproef ter controle uitgevoerd te worden. Vergeet de roerder niet aan te leggen.

	$\text{kg/min} \times a \times 600$
$\text{kg/ha} =$	$m \times \text{km/u}$

**kg/ha** = afgifte/ha, vb. 200 kg ammoniumnitraat per ha

**kg/min** = nodig voor de afdraaiproef, wat uit de doseerschijven loopt

**km/u** = rijsnelheid trekker

**a** = aantal schijven (vb. 2schijf-strooier)

**m** = werkbreedte (vb. 24 m)

werkwijze:

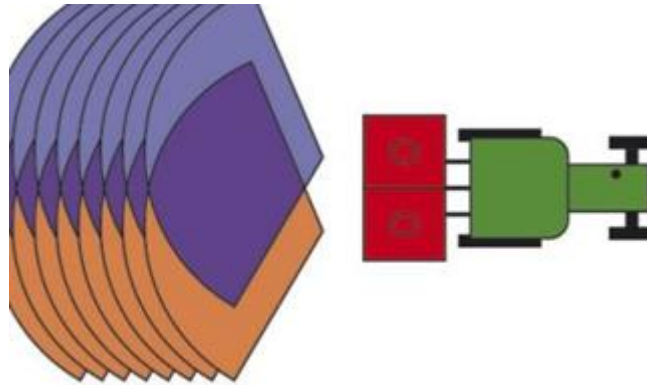
- eerst in tabellenboekje kijken voor de grove instelling van doseerschuiif
- controle uitvoeren via de afdraaiproef
- fijne afregeling aan de hand van de resultaten van de afdraaiproef

Waarom? Omdat het soortelijke gewicht en grofheid van de korrel steeds verschilt.

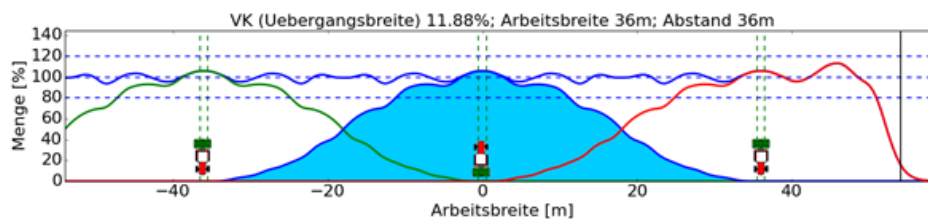


## 6.3 Werken op het veld

**Strooibeeld** van een kunstmeststrooier (“croissantvorm”). De strooier strooit sterk zijwaarts maar ook evenveel naar achteren. Belangrijk hierbij is het moment van openen en sluiten van de doseerschuf (het zogenaamde “Opti-Point”). Vooral aan de kopakkers wordt er vaak te vroeg of te laat opgezet.



**Strooiprofilen.** Een strooier werkt volgens het principe van dubbele overlapping, zie onderstaande afbeelding. De combinatie van de strooier en de gebruikte meststof bepaalt het strooibeeld. De verschillen in kwaliteit van meststoffen leveren verschillende strooi-beelden op. Dicht bij het rijspoor krijgt volle dosis. Hoe verder van het rijspoor, hoe kleiner de dosis en hoe meer die gecompenseerd wordt bij de volgende werkgang.



Afbeelding 5. Strooibeeld

Cumulatief moeten de verschillen zo klein mogelijk zijn. Men spreekt over de variatiecoëfficiënt (VC) van het strooibeeld. De VC is een maat voor de breedteverdeling van de korrels en geeft aan hoeveel procent het strooibeeld afwijkt van het theoretisch ideale strooibeeld.

Variatiecoëfficiënt	Beoordeling
0-5%	Uitstekend
5-10%	Goed
10-15%	Acceptabel
>15%	Niet-acceptabel

Er kunnen twee strooiprofilen van elkaar worden onderscheiden, namelijk het driehoekig en het trapezium strooi-profiel. Bij optimale condities kan met zowel een driehoekig als een trapeziumvormig strooi-profiel een goed strooi-beeld gerealiseerd worden. Echter de strooi-profielen

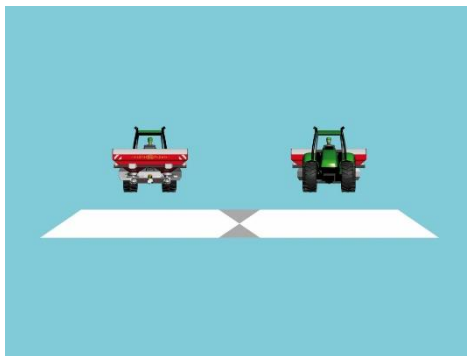
verschillen in gevoeligheid voor wind- en weersinvloed en bedieningsfouten. Een trapeziumvormig strooibeeld is in theorie gevoeliger voor fouten dan een driehoekig profiel. Dit komt doordat er bij een trapeziumvormig strooibeeld minder overlap ontstaat.

Ook de werkbreedte van een strooier heeft een grote invloed op het strooi profiel. In feite bepaalt de werkbreedte het strooi profiel. Bij een werkbreedtes tot circa 30 meter is er sprake van een driehoekig strooi profiel. In deze situatie is de variatiecoëfficiënt het kleinst. Zelfs bij een afwijking van enkele meters wordt de variatiecoëfficiënt niet groter dan 5%. Een driehoekig strooi beeld is vaak nauwkeuriger, doordat er een grotere overlap is dan bij een trapeziumvormig strooi beeld.

Bij werkbreedtes meer dan 30 meter wordt een trapeziumvormig strooi profiel gevormd. Een pneumatische strooier vormt een rechthoekig strooi beeld zonder overlap. Daarom kan met deze strooier heel nauwkeurig worden gestrooid.

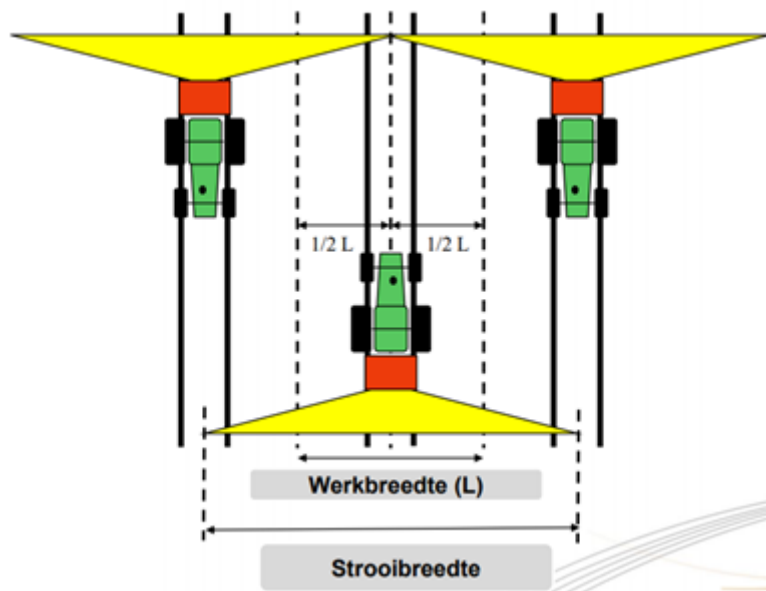


*Afbeelding 6. Driehoekig strooi profiel bij kleinere werkbreedtes (<30m)*



*Afbeelding 7. Trapeziumvormig strooi profiel bij grotere werkbreedtes (>30m)*

**Werkbreedte/Strooibreedte/Rijbreedte.** Zoals het strooibeeld dus aangeeft, bij een driehoekig strooibeeld, gaan de korrels dubbel zo ver dan de opgegeven werkbreedte, zie onderstaande figuur. Vollevents geeft dit als voordeel dat fouten in rijbreedte wat uitgevlakt worden. Aan de perceelsgrenzen moeten we aanpassingen doen zodat geen korrels verder gaan dan we willen, zie verder.



**Strooiertest.** Als de kunstmeststrooier precies wordt afgesteld volgens de juiste strooitabel zou deze in theorie een correct strooibeeld moeten geven. De praktijk laat echter nog wel eens wat anders zien. Wat zijn de meest voorkomende oorzaken en wat kan er aan gedaan worden?

De meest voorkomende oorzaken zijn te herleiden tot:

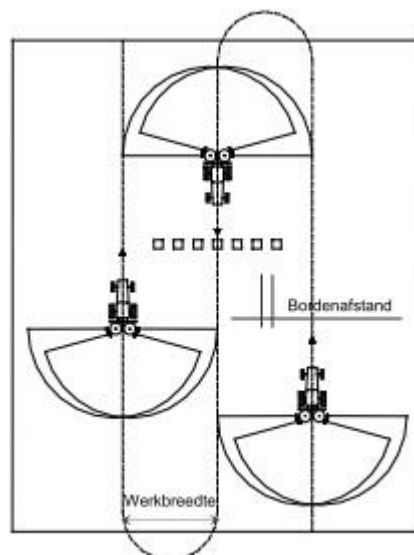
1. De gebruikte meststof: de fysieke eigenschappen van een partij minerale meststoffen kan afwijken van de meststoffen waarmee de strooierfabrikant testen heeft uitgevoerd. Hierdoor moet u bij een afwijkende kwaliteit een andere strooitabel gebruiken. Wanneer dit niet gebeurt, dan leggen de kunstmestkorrels in de praktijk een andere baan af, waardoor een afwijkend strooibeeld ontstaat. Als de meststoffen van onvoldoende kwaliteit zijn, is het altijd aan te raden om een strooiertest uit te voeren.
  
2. De kunstmeststrooier: een foutieve instelling of slijtage aan bepaalde onderdelen van de strooier leiden tot afwijkingen in het strooibeeld, de zogenaamde “strooibanen”. Strooibanen zijn pas zichtbaar bij een grote afwijking in het strooibeeld. Wanneer er geen strooibanen zichtbaar zijn betekent dit niet altijd dat de verdeling goed is. Strooibanen in granen en grassen worden meestal pas zichtbaar bij een variatiecoëfficiënt vanaf 25%. Juist vanwege het grote verschil tussen 0 en 25% is het belangrijk regelmatig een strooiertest uit te voeren.



Afbeelding 8. Strooiertest met opvangbakken

Een strooiertest wordt uitgevoerd door de gestrooide meststoffen op te vangen in opvangbakken. Er worden plastic opvangbakken uitgezet over de gehele strooibreedte, waterpas op vlak terrein en gelijke hoogte. De afstand tussen de opvangbakken is afhankelijk van de werkbreedte. Hoe meer opvangbakken er gebruikt worden, hoe betrouwbaarder de strooiertest is.

De inhoud van de opvangbakken wordt verwerkt in een rekenprogramma. De uitkomst hiervan wordt weergegeven in een grafiek die het strooibeeld, de variatiecoëfficiënt en de maximale afwijking weergeeft.

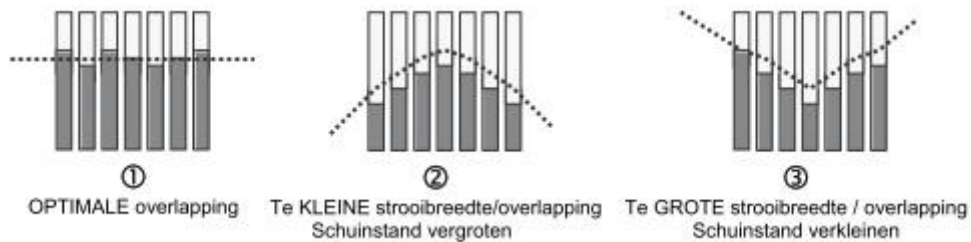


### Test ook de overlap

Bij het uitvoeren van een strooiertest is het tevens belangrijk de overlap te testen. In de bovenstaande afbeelding is een voorbeeld weergegeven van een strooiertest, waarbij dit ook is uitgevoerd. De inhoud van de opvangbakken is in een meetbuis gedaan. In de meetbuizen wordt duidelijk hoe het strooibeeld en overlapping eruitzien.

Bij meetbuis ① is er een optimale overlap.

In situatie ② is er een te kleine overlap en in situatie ③ een te grote overlap.



Met het **spreadwise meetsysteem van het ILVO**, kunnen centrifugaalstrooiers nu afgesteld worden in een beperkte ruimte. Met 3D beeldtechnologie en specifieke modelleringsoftware kunnen verschillende verdelingsmetingen snel uitgevoerd worden.



Afbeelding 9. Spreadwise meetsysteem van ILVO

## 7 Systemen kunstmeststrooien

### 7.1 Kantstrooien

#### 7.1.1 Kant af strooien

Bij 'kant af strooien' wordt er gestrooid vanaf de perceelsrand naar het centrum van het perceel toe. Deze methode wordt geadviseerd in de basisbemesting, omdat er een uniformer strooibeeld gerealiseerd kan worden in vergelijking met 'kant toe strooien'.



Bij 'kant af strooien' wordt er kort bij perceelsrand gereden (tot min. ca. 2 m), waarbij ook de laatste meters voor de perceelrand goed bemest kunnen worden. Indien er een waterloop nabij de perceelsrand gelegen is, dient er eveneens rekening gehouden te worden met de wettelijk voorgeschreven breedte van de bemestingsvrijestroom. Deze is afhankelijk van de categorie van de waterloop en de nabijheid van gevoelige gebieden.

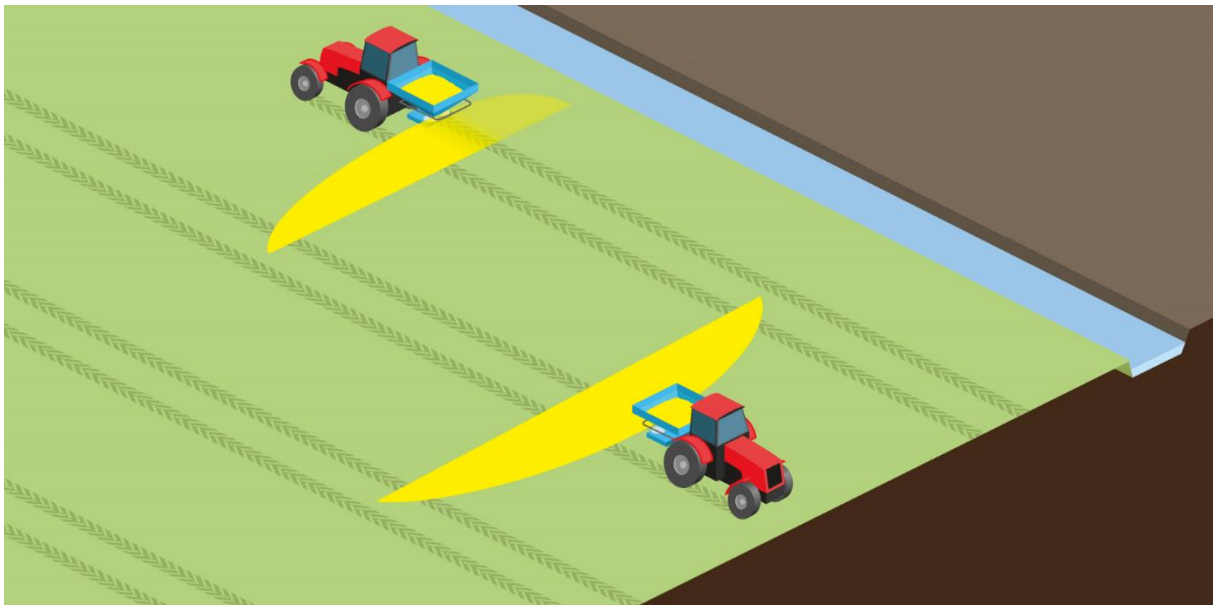
Kant af strooien gebeurt doorgaans met behulp van een ketsplaat. Bij een tweeschijvenstrooier wordt eveneens één uitstroomopening (toevoer van de buitenste schijf – algemeen is dit de rechtse) afgesloten. De ketsplaat zorgt ervoor dat er nagenoeg geen korrels over de perceelsrand gaan. Indien er lange tijd kant af gestrooid wordt, is het aan te bevelen om de aandrijving van de gesloten uitstroomopening uit te schakelen om vermaling van de kunstmest te voorkomen. Bij een hydraulische bediende strooier is het daarnaast mogelijk om de strooier schuin te stellen en de buitenste zijde af te sluiten.

Ook voor de pendelstrooier kan gebruik gemaakt worden van een kantstrooiplaat en/of een aangepaste strooi pijp. Bij deze machines dient u de dosering te halveren; u strooit namelijk slechts een half strooibeeld.

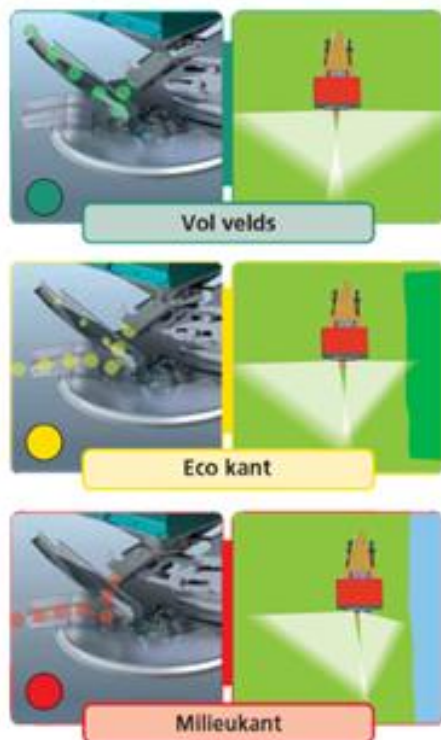


### 7.1.2 Kant toe strooien

Bij 'kant toe strooien' wordt vanuit het perceel naar de kant gestrooid. Bij deze manier van kantstrooien wordt meestal in het eerste spuitspoor gereden en naar de kant toe gestrooid. Er wordt dan op een afstand van een halve werkbreedte van de perceelskant gereden. Bij deze methode is moeilijk te zien waar de laatste kunstmestkorrels vallen. Deze methode wordt vaak in de bijbemesting toegepast. Een groot nadeel van 'kant toe strooien' is namelijk dat er aan de perceelsrand onvoldoende bemest kan worden. De laatste meters van het perceel krijgen doorgaans te weinig meststoffen.



Afbeelding 10. Illustratie van kant toe strooien



Bij het kant toe strooien kan bij moderne kunstmeststrooiers gekozen worden uit zowel opbrengst-georiënteerd als milieugeoriënteerd strooien. Het verschil tussen beiden systemen is dat bij

opbrengst-georiënteerd kantstrooien meer meststoffen over de rand van het perceel wordt gestrooid. Hierdoor krijgen de laatste meters van de perceelsrand meer meststoffen dan bij milieu-georiënteerd kantstrooien. Om het meemesten van waterlopen te beperken geniet het milieu-georiënteerd strooien de voorkeur.

De verschillende strooierfabrikanten maken gebruik van diverse systemen voor 'kant toe te strooien'. Het best gekend is de schuinstel cilinder. Daarnaast kan er gebruik gemaakt worden van een speciale kantstrooischijf of door het gebruik van een lamellenblok/geleidebanen. Deze systemen werken in het algemeen minder nauwkeurig dan bij 'kant af strooien'.



*Afbeelding 11. Schuinstel cilinder*

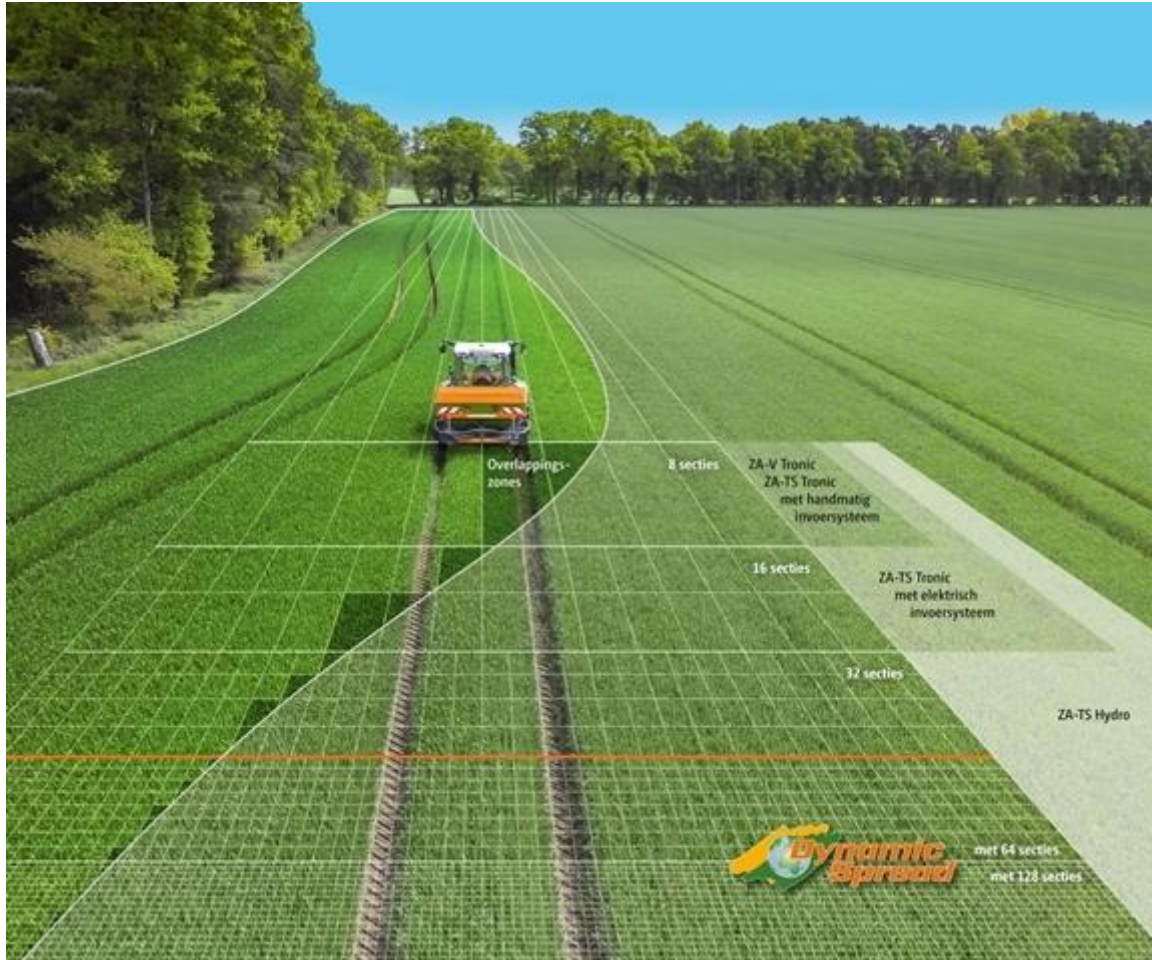


*Afbeelding 12. Lamellenblok/geleidebanen*



## 7.2 Sectiestrooien

Bij de grotere en duurdere strooiers kan er ook aan sectiestrooien worden gedaan waarbij de afgifte varieert voor verschillende delen van de werkbreedte. Hierdoor kan je nauwkeuriger strooien waarbij er rekening gehouden worden met de contouren van het perceel, obstakels overlap met vorige werkgangen en kopakkers.



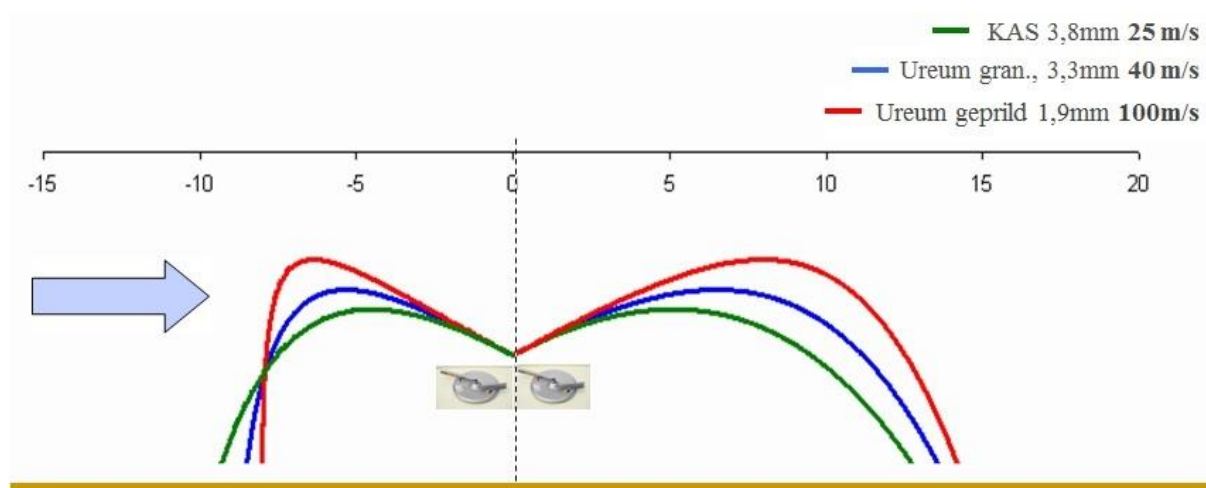
## 8 Omgevingsfactoren

### 8.1 Wind

Om een correct strooibeeld te verkrijgen, is het belangrijk dat de weersomstandigheden ideaal zijn. Een voornaamste invloedsfactor is de wind. Bij **windkracht 3** of hoger volgens de schaal van Beaufort wordt het strooien van minerale meststoffen afgeraden. Het strooien van meststoffen bij een hogere windkracht kan het strooibeeld sterk beïnvloeden.



In de afbeelding hieronder is de invloed van zijwind op het strooibeeld te zien bij een windkracht van 3, volgens de schaal van Beaufort. De groene lijn geeft ammoniumnitraat (KAS) weer. De blauwe lijn geeft Ureum gegraneerd weer en de rode lijn Ureum geprild<sup>1</sup>. Er is te zien dat zijwind een negatieve invloed op het strooibeeld heeft. Hoe groter de werkbreedte van de strooier, hoe belangrijker de invloed van de wind is.



Bron: Bouma, Agrometeorologisch specialist bij Agrometeorologisch Adviesbureau Erno Bouma, 2014.

Daarnaast is het belangrijk om te kijken naar de te strooien meststof. Sommige meststoffen zijn gevoeliger voor wind dan andere. Bij het strooien van KAS is de invloed van wind groter dan bij kali. Dit komt doordat kali een grotere dichtheid heeft en zo minder beïnvloedbaar is door wind.

### 8.2 Hellingen

Het strooien op hellingen heeft een grote invloed op het strooibeeld. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat de strooier scheef hangt.

De volgende aandachtspunten zijn belangrijk bij het strooien op hellingen:

<sup>1</sup> Geprild betekent een mooie ronde korrel met een glad oppervlak. De korrels zijn hol met soms een gaatje aan het oppervlak. Ze lossen goed op in water, maar bij hoge luchtvochtigheid is er gevaar op kluitvorming. Meestal hebben ze een lage dichtheid van ongeveer 750 kg/m<sup>3</sup>.

- Kies bij het strooien van een perceel met hellingen geen grote werkbreedte. Strooi niet te breed op steile hellingen;
- Bij kantstrooien is het vaak zo dat als u schuin tegen de heuvel strooit, u heuvelafwaarts verder strooit dan heuvelopwaarts. Hierop kunt u inspelen door met een hydraulische strooier het toerental van de schijven aan te passen;
- Bij sommige strooiers heeft het strooien op hellingen een negatieve invloed op het strooibeeld. Dit wordt veroorzaakt doordat de meststoffen op een andere plaats op de strooischijf terecht komen;
- Als u een weegstrooier op hellingen gebruikt kan het voorkomen dat het weegsysteem niet meer nauwkeurig werkt. De oorzaak hiervan is dat bij schuin in de heuvel strooien de weegcellen van de strooier worden beïnvloed. Dit komt doordat de verdeling van de meststoffen in de kuip ongelijk is. Dit kan opgelost worden door een ingebouwde hellingshoeksensor. Deze sensor zorgt dan voor een correctie;
- Bij het strooien van heuvels is het voordelig om gebruik te maken van een snelheid afhankelijk doseersysteem, omdat hierdoor slip gedetecteerd kan worden bij het bergop rijden van de helling.

Bron: [www.nutrinorm.nl](http://www.nutrinorm.nl)



## 9 Aandachtspunten bij spuittechniek

### 9.1 Inleiding

De efficiëntie van een toepassing van gewasbeschermingsmiddelen hangt af van veel factoren zoals het product, het gewasstadium, het type ziekte en de ziektedruk, de weersomstandigheden en de spuittechniek.

De gebruiker heeft vooral invloed op de toepassingstechniek. De doelstelling hierbij moet zijn om een spuittoepassing uit te voeren waarvan de eigenschappen (druppelgrootte, volume/hectare, bedekkingsgraad) aangepast zijn aan het doelwit, het werkingsprincipe van het toegepast product en de omgevingsomstandigheden. Een goed compromis vinden is niet gemakkelijk zeker omdat er ook rekening moet gehouden worden met milieu en regelgeving (bv. het respecteren van bufferzones langs waterlopen ter bescherming van waterorganismen).

### 9.2 Doppenkeuze

Een correcte toepassingstechniek start met een goede doppenkeuze. Momenteel is er een zeer brede waaier aan spuitdoppen beschikbaar die niet allen verschillen op het vlak van dopgrootte maar eveneens naar hun werkingsprincipe.

Keuze voor de juiste dop is erg belangrijk voor een goed spuitresultaat én om drift te beperken. Sinds 2017 is het gebruik van minstens 50%-driftreducerende spuitdoppen (of driftreducerende technieken) verplicht in het kader van het IPM-lastenboek. Daarnaast laat het gebruik van driftreducerende technieken eveneens toe om de verplichte (productspecifieke) bufferzones langs waterlopen en perceelsranden te verkleinen.

Afhankelijk van het doptype en de dopmaat (debiet) worden de spuitdoppen ingedeeld in 4 driftklassen: 0%; 50%, 75% of 90% driftreductie.

De actuele lijst met driftreducerende doppen die erkend zijn, is terug te vinden op [fytoweb https://fytoweb.be/nl/handleiding/gewasbescherming/bescherming-van-het-oppervlaktewater-bij-het-gebruik-van](https://fytoweb.be/nl/handleiding/gewasbescherming/bescherming-van-het-oppervlaktewater-bij-het-gebruik-van). Enkel de spuitdoppen die in deze lijst opgenomen zijn, mogen nog gebruikt worden op een standaard spuittoestel!

In grote lijnen kunnen twee groepen driftreducerende doppen onderscheiden worden:

#### 9.2.1 Driftreducerende kamerspleetdoppen



Driftreducerende spleetdoppen verschillen van de klassieke spleetdoppen door de aanwezigheid van een extra restrictorplaatje in de dop. Dit plaatje zorgt voor een drukval waardoor de spuitvloeistof uiteindelijk aan een lagere druk verneveld wordt. Hierdoor vermindert het aandeel kleine en driftgevoelige druppels.

Voorbeelden van erkende doppen zijn: Albus ADI, Hardi LD, Lechler AD, Teejet DG, en andere.

### 9.2.2 Luchtmengdoppen

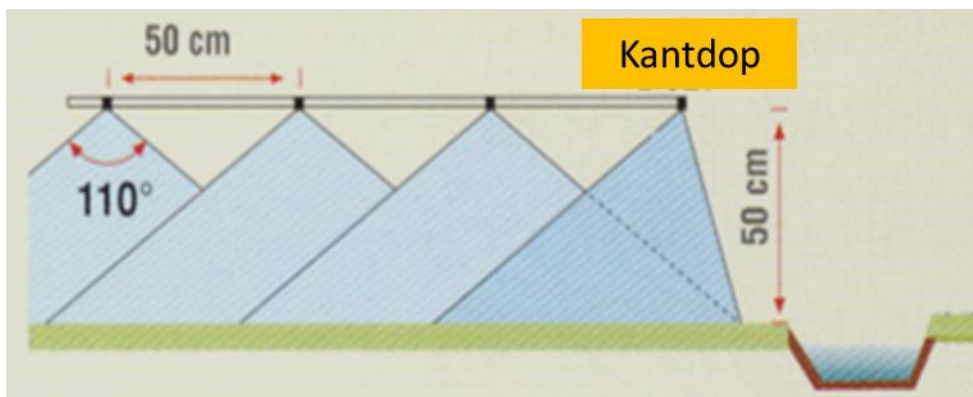


Luchtmengdoppen bestaan uit een grote mengkamer waarin, via een opening, lucht aangezogen wordt in de spuitvloeistof d.m.v. een Venturi-principe. Lucht en vloeistof worden gemengd waardoor grove druppels geproduceerd worden die bovendien met luchtbelletjes gevuld zijn. De geproduceerde druppelgroottes variëren van grof tot zeer grof (> 450 micron); wat resulteert in een driftreductieklasse van 50 tot 90% afhankelijk van de dopmaat.

Voorbeelden van erkende luchtmengdoppen zijn: Agrotop TD, Airmix; Albuz AVI,CVI; Hardi minidrift; Lechler ID, IDK, ID3; Teejet AI, AIXR, enz.

### 9.2.3 Kantdoppen

In combinatie met driftreducerende doppen kan ook een erkende kantdop gebruikt worden. Deze doppen begrenzen het spuitbeeld aan het uiteinde van de spuitboom en voorkomen op die manier dat er te veel spuitvloeistof naast het perceel terechtkomt. Bovendien wordt de laatste gewasrij behandeld aan de volle dosis.



### 9.3 Dopmateriaal

De levensduur van spuitdoppen is sterk afhankelijk van het aantal spuituren per jaar, de spuitdruk, de zuiverheid van het water en de gebruikte middelen. Maar er is ook een groot verschil in slijtvastheid van de verschillende materialen. Kies bij doppen die u veel gebruikt voor de keramische uitvoering. De hogere prijs weegt zeker op tegen de langere levensduur. Voor doppen die u minder gebruikt, is de kunststof uitvoering een goedkoper alternatief.

Controleer regelmatig de afgifte van de doppen bij een constante spuitdruk. Wijkt deze meer dan 5% af van de voorgeschreven door de fabrikant waarde, vervang dan de volledige doppenset.

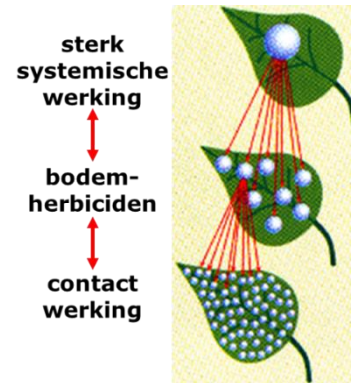
### 9.4 Spuitkwaliteit en producttype

Om de efficiëntie van een behandeling te verbeteren, moet het spuitproduct in voldoende mate het doelwit bereiken. Hiervoor zijn voldoende druppels en een homogene verdeling noodzakelijk. Dit vereist een minimaal volume water, zeker in het geval van contactmiddelen. Daarenboven hangt het volume/ha nog af van andere factoren zoals : het gebruikte product, de omgevingsomstandigheden, het doelwit en de capaciteit van het toestel. Vandaag de dag wordt algemeen een volume van 150

tot 300 liter/ha toegepast in de Belgische akkerbouw wat toelaat om een goede bestrijding te bekomen met een zekere veiligheidsmarge.

De werking van bodemherbiciden is onafhankelijk van de kwaliteit van de depositie. Deze producten dienen enkel de bodem te bereiken waarna ze via het bodemvocht migreren naar de wortels van de doelplanten waarlangs ze opgenomen worden. De efficiëntie van deze producten is dus minder afhankelijk van de druppelgroottes (of zelfs van het volume water/hectare) maar wel van de bodemcondities (vochtgehalte, organische stof, textuur). Bij deze producten is het belangrijkste doel dan ook om drift te reduceren door gebruik te maken van een 90% driftreducerende spuitdop.

Contactmiddelen werken daarentegen enkel op de plaats waar ze effectief terechtkomen. Ze zijn weinig mobiel in de plant met als gevolg dat een goede werking enkel mogelijk is bij een voldoende bedekking. Om die reden wordt met dit producttype geen reductie in spuitvolume geadviseerd.



Systemisch middelen verplaatsen zich wel in de plant nadat ze op het blad zijn aangebracht. Deze grote mobiliteit zorgt ervoor dat ze minder afhankelijk zijn van een goede bedekking waardoor ze kunnen toegepast worden met sterk driftreducerende doppen. Daarnaast zijn beperkte reducties in spuitvolume mogelijk.

## 9.5 Hou rekening met de weersomstandigheden

De weersomstandigheden vóór, tijdens en na een bespuiting hebben een grote invloed op het uiteindelijke effect van die bespuiting. Bij toenemende windsnelheden stijgt de hoeveelheid drift. Spuiten bij windstil weer is dus een eerste stap in het reduceren van het risico op driftschade en het homogeen verdelen in het veld.

Minder bekend is dat ook de omgevingstemperatuur en de luchtvochtigheid belangrijke factoren zijn. Bij hoge temperaturen en lage relatieve vochtigheden zijn de driftpercentages veel hoger in vergelijking met lage temperaturen en hoge relatieve vochtigheden. Dit betekent dat met het oog op een reductie van de driftschade toepassingen 's morgens vroeg of in de valavond meestal positief zijn. Bovendien zijn de windsnelheden op deze tijdstippen dikwijls minder hoog. Het effect van temperatuur en relatieve vochtigheid kan verklaard worden door de toename van verdamping bij hogere temperaturen en lagere luchtvochtigheden. Hierdoor worden de geproduceerde vloeistofdruppels kleiner, lichter en dus driftgevoeliger. Ook de werking van (systemische) gewasbeschermingsmiddelen kan sterk afnemen bij lage relatieve vochtigheid.

- Wind: Ideaal < 10 km/u – Mogelijk tot < 18 km/u.
- Temperatuur: Ideaal tussen 15 – 22 °C
- Relatieve vochtigheid: RV >60%, ideaal is 80%

Windkracht (Beaufort)	Omschrijving	Windsnelheid (km/u op 10 m hoogte)	Zichtbaar teken en spuitadvies
0	Rustig	<1	De dampstraal stijgt bijna recht omhoog: vermijd spuiten bij warm en zonnig weer.
1	Zwakke wind	1 à 5	De dampstraal geeft de windrichting aan: ideaal om te spuiten.
2	Zwakke wind	6 à 11	De bladeren ritselen: spuit met een grovere dop.
3	Matige wind	12 à 19	Bladeren en twijgen bewegen voortdurend: spuit alleen indien strikt noodzakelijk, met lage druk en met antidriftoppen om de drift te beperken.
4 en meer	Matige wind	>19	De takken bewegen, stof en papier dwarrelen op: spuiten is af te raden.

Bron: Phytofar

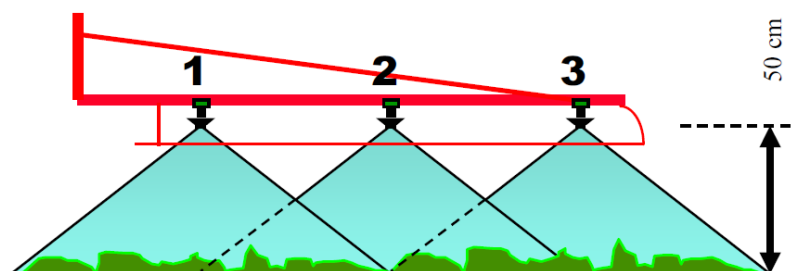
## 9.6 Ook aandacht voor spuitdruk en spuitboomhoogte

Werk steeds binnen de voorgeschreven drukmarges voor de gebruikte doppen (zie doppentabellen van de fabrikant). Te hoge spuitdrukken zorgen voor een snelle slijtage en te lage drukken voor een verkeerd spuitbeeld. Te hoge drukken leveren geen betere indringing in het gewas op!

Hogedruk-luchtmengdoppen (vb. Lechler ID3, Albus AVI, TeeJet AI...) gebruik je best aan een minimumdruk van 4 bar voor een mooi spuitbeeld te verkrijgen. Bij lagedruk-luchtmengdoppen (vb. Agrotop AirMix, Lechler IDK...) is het spuitbeeld al vanaf 2 bar egaal.

Bij een standaard dopafstand van 50 cm is de optimale spuitboomhoogte 50 cm (bij doppen met tophoek 110°) boven het gewas. Op die manier wordt een dubbele overlapping van de spuitkegels bekomen, wat een gelijkmatig spuitbeeld oplevert.

Een te hoge spuitboomhoogte (meer dan 70 cm boven het gewas) zorgt voor veel meer drift en een ongelijkmatige verdeling van de spuitvloeistof onder de spuitboom. Tevens neemt de indringing in het gewas af.



## 9.7 Rijsnelheid en indringing

Met een klassieke spuitmachine rijdt men best niet sneller dan 7 à 8 km/u. Hou rekening dat een hogere rijsnelheid ook een groter risico op drift geeft.

Bij hogere rijsnelheid (om meer capaciteit te halen) is de indringing in het gewas duidelijk minder. Bij een rijsnelheid boven de 6km/u zal een groot deel van de druppels in het bovenste deel van het gewas blijven hangen.



Alternatieven om de indringing te verbeteren zijn het gebruik van tweewaaierdoppen (high speed doppen), of een spuitmachine uitgerust met luchtondersteuning of Wingsprayer.