

# Gomeros

Groenten en maïs op erosiegevoelige percelen

Gewas- en techniekfiches  
Praktische benaderingen

ILVO

Centrum voor Landbouwkundige Onderzoekingen  
Vlaamse Landbouwniversiteit



inagro

[www.gomeros.be](http://www.gomeros.be)

# Gomeros

Groenten en maïs op erosiegevoelige percelen

## Het GOMEROS-project

In het GOMEROS-project (2016-2019) hebben ILVO, PCG en Inagro brongerichte erosiebestrijdingstechnieken uitgetest en geoptimaliseerd in maïs en groenten zodat de landbouwer hier op praktijkschaal mee aan de slag kan. De doelstelling was om technieken te vinden die erosie effectief aan de bron voorkomen én gewasopbrengst en -kwaliteit behouden. GOMEROS was gebaseerd op een sterke betrokkenheid van landbouwers, beroepsorganisaties, producentenverenigingen, machineconstructeurs en beleidsmakers. Bij regelmatig overleg tussen onderzoekers en de sector, werden knelpunten en oplossingen, proefveldresultaten en de opzet van nieuwe proeven uitgebreid bediscussieerd. Er werd ook beroep gedaan op experts en landbouwers met ervaring in de beproefde technieken.

## Contact

Thijs Vanden Nest, Wetenschappelijk onderzoeker  
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek  
Burg. Van Gansberghelaan 109  
9820 Merelbeke  
T +32 9 272 26 74  
[thijs.vandennest@ilvo.vlaanderen.be](mailto:thijs.vandennest@ilvo.vlaanderen.be)

Greet Ruysschaert, Wetenschappelijk onderzoeker  
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek  
Burg. Van Gansberghelaan 109  
9820 Merelbeke  
T +32 9 272 26 98  
[greet.ruysschaert@ilvo.vlaanderen.be](mailto:greet.ruysschaert@ilvo.vlaanderen.be)

Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw  
Karreweg 6  
9770 Kruishoutem  
T +32 9 381 86 86  
[pcg@pcgroenteteelt.be](mailto:pcg@pcgroenteteelt.be)

Tomas Van De Sande, Wetenschappelijk onderzoeker  
Inagro vzw  
Ieperseweg 87  
8800 Rumbek-Beitem  
T +32 51 27 33 13  
[tomas.vandesande@inagro.be](mailto:tomas.vandesande@inagro.be)



**ILVO**

Instituut voor Landbouw-,  
Visserij- en Voedingsonderzoek



**inagro**

ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW



## Principes van brongerichte erosiebestrijding

Brongerichte erosiebestrijding zorgt ervoor dat water en bodemdeeltjes niet kunnen afstromen. Op deze manier blijft het opbrengstpotentieel van het perceel zowel op korte als op langere termijn behouden. Dit kan door de kracht van het water te breken, het water beter te laten infiltreren en door de bodemkrumels (aggregaten) sterker te maken zodat de bodem minder verslemt en bodemdeeltjes niet worden meegesleurd door het water. Vuistregels voor effectieve brongerichte erosiebestrijding zijn:

- Goede bodemzorg door het organisch koolstofgehalte en pH op peil te houden. Hierdoor verbetert de structuur en wordt de bodem meer weerbaar tegen inslaand en afstromend water
- Bodemverdichting vermijden zodat het water goed in de bodem kan dringen
- De bodem zoveel mogelijk bedekt houden met gewassen, groenbedekkers, mulch en gewasresten, vb. door niet-kerende bodembewerking of strip-till of een mulchlaag
- De bodem niet fijner leggen dan nodig en extra ruwheid creëren waar mogelijk, bv. door het aanleggen van drempeltjes tussen ruggen of rijen en tandbewerkingen tussen ruggen.
- Preferentiële lijnen, waarlangs water versneld afstroomt, vermijden, bv. door bandensporen te wissen, vollelvelds te zaaien of aandruklijnen ruwer te maken.

## Onderzoeksresultaten

In het GOMEROS-project werden 34 veldproeven aangelegd, verspreid over de heuvelachtige regio's Heuvelland, Vlaamse Ardennen, Pajottenland en de Leemstreek. Teelten die aan bod kwamen waren maïs, knolselder, verschillende koolsoorten, erwt, zaaiui en ruggenteelten van prei, witloof en wortel. In de veldproeven werd gewasopkomst, -groei en opbrengst beoordeeld en werd het potentieel voor erosiereductie gemeten aan de hand van regenvalsimulaties, het ingraven van bakken of het opmeten van geulen. Alle resultaten werden beschreven in uitgebreide rapporten ([www.gomeros.be/rapporten](http://www.gomeros.be/rapporten)). De proefveldresultaten werden ook gecommuniceerd naar het beleid, zodat alternatieve technieken eventueel kunnen toegevoegd worden aan de lijst met maatregelen van de randvoorwaarden erosie (GLB).

Om de ervaringen met de verschillende technieken uit de GOMEROS veldproeven toegankelijker te maken voor landbouwers, werden gewas- en techniekfiches opgesteld.

## Hoe aan de slag met de fiches?

De fiches worden geordend in gewas- en techniekfiches. Per gewas of gewasgroep is er een gewasfiche die aangeeft wat de specifieke oorzaken zijn van erosie in deze teelt, wat de gevolgen zijn en welke stappen kunnen ondernomen worden om erosie te voorkomen aan de bron. Er wordt gewerkt met de gewasgroepen maïs, groenteteelten op ruggen, geplante groenten (kolen-selder), erwt en zaaui. Per gewasgroep worden een aantal praktische technieken naar voor geschoven die de landbouwer kan hanteren om erosie aan te pakken. Dit zijn technieken die in de veldproeven van GOMEROS werden onderzocht naar haalbaarheid, erosiereductie en gewasopbrengst en – kwaliteit. Elke techniek kreeg een aparte techniekfiche,

waarin de techniek wordt beoordeeld op vlak van investeringskost, erosiereductie en opbrengstrisico met een kleurencode. Per techniekfiche wordt een korte omschrijving van de techniek gegeven, welke machines ingezet kunnen worden, hoe deze techniek erosie kan beperken, welk effect dit kan hebben op de gewasopbrengst en wat de knelpunten en kansen zijn van deze techniek. Er wordt tevens een overzicht van praktische tips gegeven waarmee de landbouwer aan de slag kan.

investering	geen	beperkte aanpassing machine	investeren in nieuwe of bijkomende machine	volledige herinvestering
erosiereductie	>80% zeer goed	60-80% goed	40-60% matig	<40% beperkt
opbrengstrisico	geen	lichte toename risico niet uit te sluiten	<10% opbrengstderving bij slechte omstandigheden	>10% opbrengstderving bij slechte omstandigheden

		investering	erosiereductie	opbrengstrisico
<b>MAÏS</b>				
1.	Sporenwissers			
2.	Zaaien volgens de hoogtelijnen			
3.	Volleveldszaai			
4.	Drempeltjes			
5.	Niet-kerende bodembewerking			
6.	Strip-till			
<b>GROENTETEELTEN OP RUGGEN</b>				
1.	Triltandbewerking tussen de ruggen			
2.	Diepe (vaste) tandbewerking tussen de ruggen			
3.	Drempeltjes			
<b>GEPLANTE VLAKVELDSE KOLEN EN SELDER</b>				
1.	Drempeltjes			
2.	Aangepaste plantmachines			
3.	Niet-kerende bodembewerking			
<b>ERWT</b>				
1.	Niet-kerende bodembewerking			
<b>ZAAIUI</b>				
1.	Compost spreiden			

## OORZAKEN VAN EROSIE IN MAÏS

???

### Kale bodem na zaai

- Bodem weinig bedekt door het gewas in mei en juni door trage jeugdgroei en grote rijafstand.
- In de periode van de hevigste regenbuien in België (mei/juni).



### Plantarchitectuur en rijenpatroon

- Sterke concentratie van regenwater aan de plantbasis: regendruppels worden door de maïsbladeren opgevangen, lopen langs de stengel naar beneden.
- Snelle afstroming langsheen de maïsrij door de hoge plantdichtheid in de rij (12-14 cm plantafstand) met geulen tot gevolg.

### Kale bodem na oogst kuilmaïs

#### Bandensporen



- Tragere insijpeling en snellere afstroming van regenwater door (lichte) insporing en verdichting in bandensporen in het zaaibed.



## GEVOLGEN VAN EROSIE IN MAÏS

### Verslemping

- Bodemporiën vloeien toe: waterinfiltratie en zuurstofuitwisseling bodem daalt, bodemleven en wortelgroei gewas worden benadeeld.
- Bodemdeeltjes worden met het infiltrerend regenwater meegesleurd doorheen de bodem. Wanneer het water blijft staan op de ploegzool, worden deze bodemdeeltjes afgezet, waardoor de ploegzool dikker wordt.

### Verlies van bodem, nutriënten en (bodem)herbiciden

- Vruchtbare bodem gaat verloren.
- Bodemherbiciden gebonden aan bodemdeeltjes spoelen weg: efficiëntie onkruidbestrijding daalt.

### Omvallen van planten

- Door wegspoelen bodemdeeltjes komt het wortelgestel bloot en hebben de maïsplanten minder steun.
- Door modderstromen worden planten meegesleurd.

### Milieu overlast

- Nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen komen terecht in oppervlaktewater.
- Beken en rivieren slibben toe.



### Maatschappelijke overlast

- Modder op wegen en in dorpskernen.
- Modder in wachtbekkens.

### Landdegradatie

- Verlies van delen van percelen voor landbouwproductie.
- Diepe geulen en ravijnen op de helling.
- Volledige bouwvoor spoelt weg en ondergrond van lagere kwaliteit voor landbouw komt bloot.
- Dikke lagen sediment zonder bodemstructuur onderaan de helling.

## Preferentiële afstroming aanpakken

- Bandensporen in zaaibed vermijden door sporenwissers (T.1) op de zaaimachine of het gebruik van een zaicombinatie.
- Rijen loodrecht op de helling oriënteren (T.2).
- Het typische rijenpatroon doorbreken door vollevelds (T.3) te zaaien.

## Ruwer zaaibed

- Minder intensieve zaaibedbereiding remt afstromend water en vertraagt verslemping.
- Water kan ook gebufferd worden door het aanleggen van drempeltjes tussen de rijen maïs. Afstromend regenwater wordt hierdoor eveneens geremd en krijgt meer tijd om te infiltreren. (T.4)

## Bodemoppervlak bedekken

- Gewasresten van voorgaande groenbedekker aan het oppervlak houden door niet-kerende bodembewerking (T.5), strip-till (T.6) of mulchzaai.



## Meer bodemorganische stof

- Meer tijdelijke maaigewassen (gras, gras/klaver, luzerne enz.), groenbedekkers en graangewassen in de vruchtafwisseling.
- Compost/stalmest.
- Combinatie met niet-kerende bodembewerking zorgt voor concentratie organische stof aan bodemoppervlak en betere bescherming.
- Meer organische koolstof = minder verslemping, sterkere bodemkruimels, betere infiltratie van water.

## PRAKTISCHE TECHNIEKEN

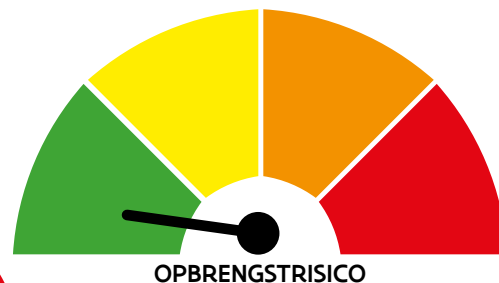
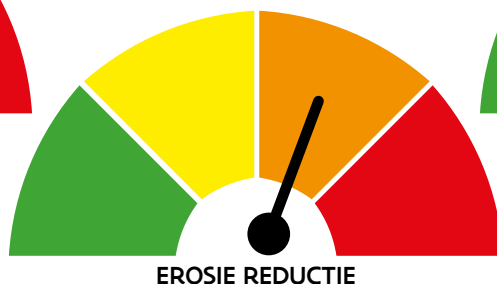


- |     |                                |
|-----|--------------------------------|
| T.1 | Sporenwissers                  |
| T.2 | Zaaien volgens de hoogtelijnen |
| T.3 | Volleveldszaai                 |
| T.4 | Drempeltjes                    |
| T.5 | Niet-kerende bodembewerking    |
| T.6 | Strip-till                     |

## T.1

# Sporenwissers

- T.2 Zaaïen volgens de hoogtelijnen
- T.3 Volleveldsaaï
- T.4 Dremfeltjes
- T.5 Niet-kerende bodembewerking
- T.6 Strip-till



## TECHNIEK

Een of meerdere tanden die op de zaaimachine geplaatst worden en die het bandenspoor van de tractor en zaaimachine opbreken.



## MACHINES

Sporenwissers kunnen op iedere maïszaaimachine geïnstalleerd worden.

## OPBRENGSTRISICO

Sporenwissers hebben geen invloed op de gewasopbrengst of het opbrengstrisico.

## EROSIE

Een bandenspoor is een verdichte strook waar regenwater moeilijk in de bodem dringt. Doordat deze sporen ook dieper zijn dan de rest van het bodemoppervlak, vormen ze bij hevige regen een preferentiële weg waarlangs water en bodemdeeltjes versneld hellingafwaarts stromen.

## KANSEN



- Snel, goedkoop en eenvoudig.
- Geen invloed op opbrengst.

## KNELPUNTEN



- Onvoldoende als enkel deze maatregel wordt toegepast.



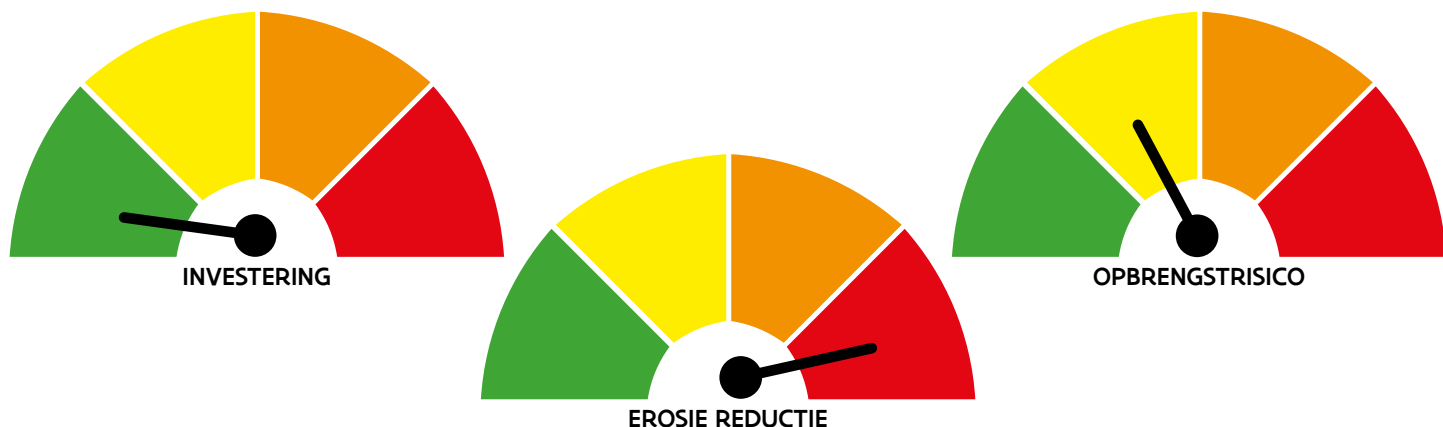
## PRAKTISCH

- Een goede sporenwisser werkt enkele centimeters dieper dan de insporing van de tractorband en iets breder dan het bandenspoor van de tractor.
- Bij gebruik van verende tanden moet de veer sterk genoeg zijn om de verdichting door de tractorband aan te kunnen.
- De bodem hoeft niet fijn te liggen, maar moet wel voldoende opgebroken zijn zodat regenwater kan infiltreren.
- Één triltand met smalle rechte beetel is gewoonlijk onvoldoende. De tand trekt slechts een geul in het bandenspoor en helpt niet bij preventie van erosie. Dit negatief effect is groter in nattere omstandigheden. Beter is te werken met een bredere beetel, die bredere werking heeft zonder dieper ingesteld te worden.
- Naarmate de wiellast zwaarder is, de bandendruk hoger en de band smaller, is de insporing en verdichting in het zaaibed groter en dieper en zijn zwaardere sporenwissers nodig. Het frame van de zaaimachine is hiervoor soms te zwak. Er kan gekozen worden voor een lagere bandendruk (raadpleeg de druktabel bandenfabrikant), voor een band met groter contactoppervlak en/of een lichtere tractor.
- Ook de wielen van de zaaimachine laten bandensporen na in het zaaibed. Het is opportuun om ook een sporenwisser te plaatsen om de bandensporen van de zaaimachine weg te werken.





T.1	Sporenwissers
<b>T.2</b>	<b>Zaaien volgens de hoogtelijnen</b>
T.3	Volleveldszaai
T.4	Drempeltjes
T.5	Niet-kerende bodembewerking
T.6	Strip-till



## TECHNIEK

De maïs wordt evenwijdig met de hoogtelijnen gezaaid, zodat iedere rij maïs een barrière vormt voor afstromend regenwater en sediment.

## OPBRENGSTRISICO

Normaal heeft dit geen effect op de gewasopbrengst. Bij extreme regenval kan de afspoeling van bodemdeeltjes echter zo sterk zijn, dat planten omvallen.

## MACHINES

Kan met de klassieke machines worden uitgevoerd.



## EROSIE

Door de plantarchitectuur wordt bij een regenbui veel water onderaan de stengel verzameld, dat makkelijk langsheen de maïsrij hellingafwaarts stroomt. Door evenwijdig met de hoogtelijnen te zaaien, stagneert het water en krijgt het tijd om te infiltreren. De rijen maïs vormen ook een barrière die afstromend water van tussen de rijen afremmen. Wanneer het perceel echter naar 2 kanten afhelt, zal het water toch langsheen de maïsrijen wegstromen en vormt de rij geen barrière meer.

## KANSEN

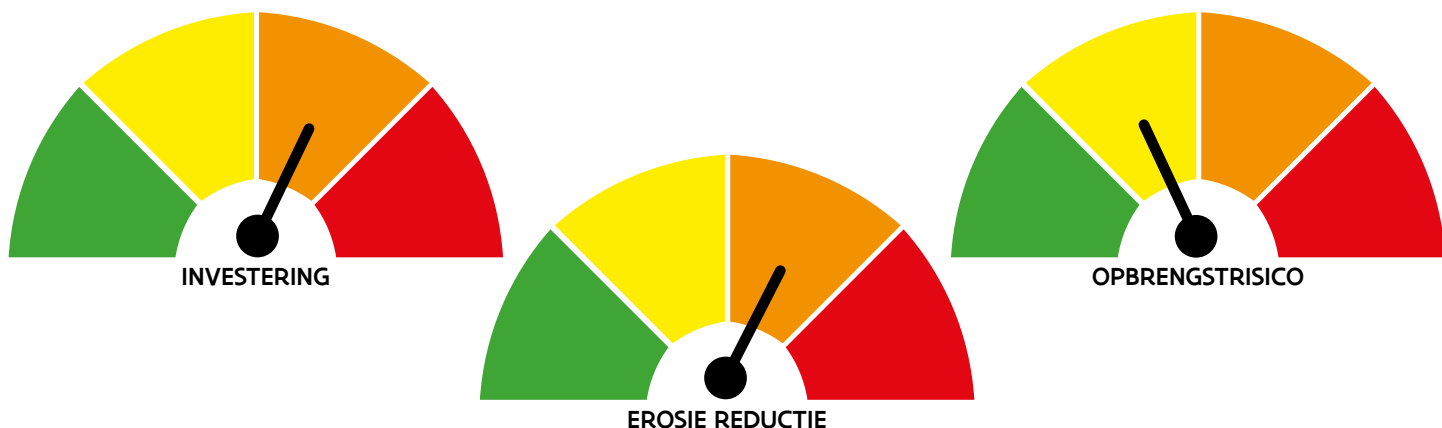
- Snel, goedkoop en eenvoudig.

## KNELPUNTEN

- Onkruidbestrijding:
  - ▶ Evenwijdig aan de maïsrijen: Ene kant van de sproeiboom te hoog en andere kant te laag ingesteld voor goede uitvoering.
  - ▶ Loodrecht op de maïsrijen: Mogelijk meer paraplu effect van de maïsplant ten opzichte van onkruiden + de sproeisporen vormen opnieuw een preferentiële weg voor afstromend regenwater en bodemdeeltjes.
- Bij rijafhankelijke oogst, meer kans op wegschuiven van de oogstmachines.
- Bij extreme regenval meer kans op omvallen van planten.
- Werkt enkel bij homogene hellingen.
- Onvoldoende als enige maatregel om erosie aan te pakken.

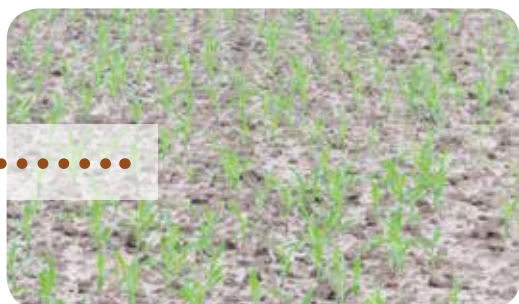


- T.1 Sporenwissers
- T.2 Zaaien volgens de hoogtelijnen
- T.3 Vollelveldszaai**
- T.4 Drempeltjes
- T.5 Niet-kerende bodembewerking
- T.6 Strip-till



## TECHNIEK

Het rijenpatroon van maïs doorbreken, door het verkleinen van de afstand tussen de rijen tot <25 cm bij een gelijke dosis zaaizaad.



september 2019

## OPBRENGSTRISICO

Bij het gebruik van een geschikte en goed afgestelde machine zijn er geen verschillen in opbrengst te verwachten in vergelijking met klassieke zaai. Bij onvoldoende diepe zaai en onvoldoende aandrukking in periode van droogte kan er wel een negatief gevolg zijn voor de kieming en opbrengst. Bij een te dichte zaai of heterogene verdeling van de zaden, zijn de stengels (pleksgewijs) dunner en de kolven kleiner.

## EROSIE

Door de stand van de maïsbladeren worden regendruppels, opgevangen door de bladeren, geconcentreerd aan de stengelbasis van de plant. Door de korte afstand (12-14 cm) tussen de maïsplanten in een rij en de grote rijafstand (75 cm) bij klassieke zaai, wordt veel regenwater op een beperkt oppervlak geconcentreerd en vindt al snel afstroming plaats. Door vollelvelds te zaaien is de afstand tussen de planten in dezelfde rij groter en wordt het patroon doorbroken. Het regenwater wordt minder geconcentreerd en er is minder afstroming.



# MACHINES

Er zijn meerdere zaaimachines op de markt die in staat zijn om de volleveldszaai van maïs goed uit te voeren.

Eigenschappen van een geschikte machine:

- De verdeling van de zaden moet homogeen zijn over de verschillende zaakouters. Meestal lukt dit goed met een pneumatische zaaimachine waarbij de zaden vanuit 1 vertrekpunt gedoseerd worden en via de pneumatica verdeeld worden over de zaakouters.
- De zaakouters zo instellen dat de zaaidiepte weinig varieert en de zaden worden afgelegd op een diepte van 4-6 cm.
- De zaden aandrukken bv. via een wielje achter de zaakouter waar voldoende druk wordt op gezet.



## KANSEN

- Geen effect op opbrengst mits goed uitgevoerd.
- Geschikte zaaimachine kan voor meer teelten worden ingezet dan maïs alleen.
- Goede erosie maatregel.

## KNELPUNTEN

- Tijdsverlies door beperkte werkbreedte.
- Afstelling van de zaaimachine vraagt meer tijd.
- Op veel bedrijven en/of bij loonwerkers is geen geschikte machine aanwezig.

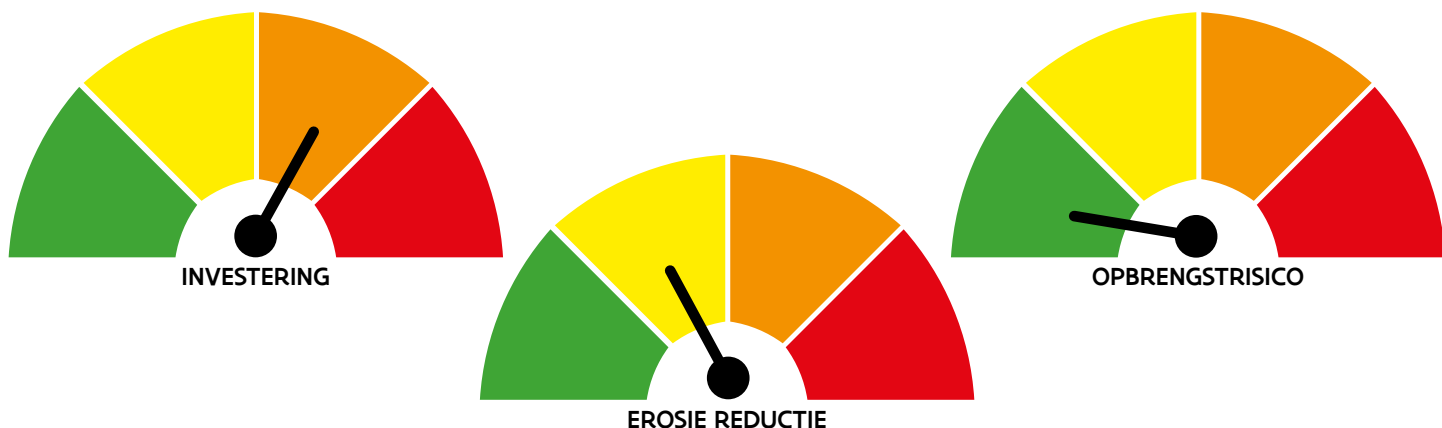
# VOLLEVELDSZAAI



## PRAKTISCH

- Een klassieke mechanische graanzaaimachine is af te raden:
  - ▶ Deze zijn dikwijls ongeschikt om slechts 100.000 grote zaden homogeen te verdelen over een hectare. Regelmatig zullen 2-3 zaden tegelijk worden afgeworpen of zelfs helemaal geen. Met pleksgewijs grote verschillen in zaaidichtheid als gevolg.
  - ▶ De zaden worden vaak te ondiep afgelegd door de zaakouters en de eg drukt de zaden niet aan.
- Door een zaai combinatie te gebruiken waarbij de zaaimachine op een machine voor zaai bedbereiding (bv. rotoreg) is opgebouwd, worden bandensporen van de tractor weggewerkt en vormen deze geen preferentiële weg voor afstromend regenwater.
- Voer meerdere afdraai proeven uit en doe een afdraai proef per ras.
- Kan momenteel enkel in kuilmaïs omdat in korrelmaïs geen rijonafhankelijke oogstmachines beschikbaar zijn.

T.1	Sporenwissers
T.2	Zaaien volgens de hoogtelijnen
T.3	Volleveldszaai
<b>T.4</b>	<b>Drempeltjes</b>
T.5	Niet-kerende bodembewerking
T.6	Strip-till



## TECHNIEK

Door het toevoegen van een drempelmachine of aangepaste rol aan een zaai combinatie rotoleg + klassieke 4-rijige zaaimachine, worden drempeltjes afgelegd tussen de maïsrijen die het afstromende regenwater bufferen.

## OPBRENGSTRISICO

Er is geen negatief effect van de drempeltjes op de gewasopbrengst. In droge jaren met regenval in beperkte intense buien, kan er zelfs een licht voordeel zijn voor het gewas. Door de drempels wordt het water beter verdeeld gebufferd over het perceel.

## MACHINES

Er zijn momenteel 2 types van machines in gebruik:

- Putjes duwen met een aangepaste kooirol:
  - ▶ Een klassieke 4-rijige maïs zaaimachine wordt gecombineerd met een rotoleg met aangepaste kooirol.
  - ▶ De kooirol duwt putjes tussen de zaailijnen in.
- Drempeltjes trekken na de zaaimachine.
  - ▶ Op een zaai combinatie rotoleg + klassieke 4-rijige maïs zaaimachine wordt een frame opgebouwd dat losse grond tot een drempeltje trekt achter de zaaimachine.
  - ▶ De drempeltjes hebben een V-vorm met diepste punt hellingafwaarts. Afhankelijk van de rijrichting – hellingopwaarts of hellingafwaarts – worden de plaatjes waarmee de drempel wordt aangelegd gedraaid via de oliedrukleiding.



## PRAKTISCH

- De werking van de drempeltjes wordt bepaald door de kwaliteit van uitvoering:
  - ▶ Bij gebruik van de aangepaste kooirol moet de zaaimachine zo afgesteld worden dat de zaailijnen hoger liggen dan de putjes. Zo wordt het afstromende water in de putjes gebufferd en stroomt het niet af naar de maïslijn. Wanneer de zaailijnen te diep liggen t.o.v. de putjes wordt het gebufferde water net geconcentreerd weggevoerd langs de zaailijn!
  - ▶ Bij de drempels die achter de zaai worden getrokken, moeten de drempeltjes tot zo kort mogelijk tegen de zaailijn komen en moet de punt van de V-vorm hellingafwaarts liggen.
- Er moet voldoende losse grond zijn om de drempeltjes aan te leggen. Bij veel grote en harde kluiten gebeurt de aanleg minder geslaagd.
- De werksnelheid begrenzen tot wat haalbaar is voor de machinecombinatie.



## EROSIE

Het oppervlakkig afstromende regenwater en bodemdeeltjes van tussen de rijen worden gebufferd achter de drempeltjes. Het is de bedoeling dat ook de afstroming ter hoogte van de maïsplantjes zoveel mogelijk wordt afgeleid naar de drempeltjes. De kwaliteit van aanleg en de homogeniteit van helling zijn hierbij zeer belangrijk. Bij een helling naar meerdere richtingen hebben de drempeltjes minder buffercapaciteit en zijn ze dus minder efficiënt.



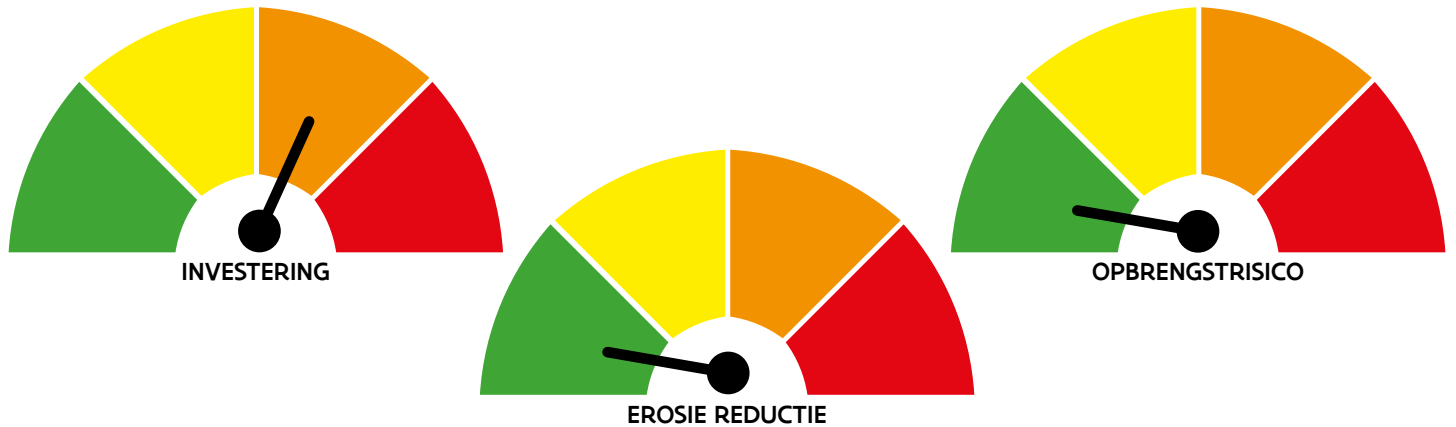
## KANSEN

- Geen effect op opbrengst.
- Goede erosie maatregel.

## KNELPUNTEN

- Tijdsverlies door beperkte werkbreedte.
- Machines momenteel nog niet standaard geproduceerd door constructeurs.

- T.1 Sporenwissers
- T.2 Zaaïen volgens de hoogtelijnen
- T.3 Volleveldszaai
- T.4 Drempeletjes
- T.5 Niet-kerende bodembewerking**
- T.6 Strip-till



## TECHNIEK

Het uitvoeren van een bodembewerking waarbij de bodem wordt opgetild en gebroken zonder het volledig omdraaien van de bouwvoor zoals bij ploegen. Hierbij worden de gewasresten van voorgaande teelt of groenbedekker zoveel mogelijk bovenaan het bodemprofiel gehouden, zodat ze de bodem beschermen.



## OPBRENGSTRISICO

Er is geen negatief effect te verwachten van niet-kerende bodembewerking op de gewasopbrengst van maïs, op voorwaarde dat de bodembewerkingen en vruchtafwisseling in het teken staan van deze niet-kerende bodembewerking. In een enge vruchtafwisseling of het starten met een verdichte bodem, door bv. zware oogstmachines het voorgaande jaar of het uitrijden van mest onder te natte omstandigheden in het voorjaar, zijn lagere gewasopbrengsten te verwachten. De bewerking moet in voldoende droge omstandigheden gebeuren en de diepte moet afgestemd zijn op een eventuele verdichting. Ook het nemen van een snede gras voorafgaand aan maïs, houdt meer risico in bij niet-kerende bodembewerking dan bij ploegen. De kans op doorleven van grassen die onkruiden vormen in de hoofdteelt maïs is reëel. Bij keuze voor een doodvriezende groenbedekker of grasachtige die half maart wordt vernietigd, wordt dit probleem voorkomen.

## MACHINES

Er zijn tal van machines verkrijgbaar die elk hun voor- en nadelen hebben. Hieronder enkele eigenschappen van een geschikte machine voor het uitvoeren van een niet-kerende bodembewerking:

- Het aantal tanden moet aangepast zijn aan het bodemtype. Hoe zwaarder de bodem, hoe minder tanden nodig zijn.
- De meeste stoppelcultivatoren zijn ongeschikt voor deze taak, omdat ze te veel tanden hebben of omdat het type tand en beitel niet voorzien zijn om te werken tot bouwvoordiepte. Soms is ook de hoek waaronder de beitel staat niet ideaal.
- Bredere beitels geven meer kans op versmering bij nattere omstandigheden.
- De machine moet de bodem breken en niet de volledige bouwvoor 'mengen'. De stand van de tanden, type beitel en afmetingen beïnvloeden dit.

## EROSIE

Éénmalige niet-kerende bodembewerking voor de teelt van maïs steunt er op dat de gewasresten van de voorgaande groenbedekker of het voorgaande gewas behouden blijven aan het bodemoppervlak en bodemdeeltjes zo beschermen tegen erosie. Bij langjarig niet-kerende bodembewerking blijft het organisch materiaal bovenaan de bouwvoor en kan het organische koolstofgehalte (humus) daar versneld worden opgebouwd. Hierdoor worden de bodemkruiden stabiel waardoor ze sterker zijn tegen inslaande regendruppels en afstromend water. Door langjarige niet-kerende bodembewerking neemt ook het bodemleven toe, met meer poriën en hogere infiltratiecapaciteit van regenwater tot gevolg. De bodem kan zwaardere buien aan.





# PRAKTISCH

- Wanneer sporadisch niet-kerend wordt gewerkt, stelt men de machine best in zodat de punt van de beitel in de ploegzool werkt. Dieper instellen is nefast voor de kwaliteit van de bodembewerking.
- Wanneer er geen problematische ploegzool is of reeds meerdere jaren niet-kerend werd bewerkt kan de bodembewerking eventueel ondieper dan de ploegdiepte voorheen.
- Bodems die volledig zijn kapot gereden in de winter en diepe voren vertonen zijn minder geschikt voor een niet-kerende bodembewerking in het volgende voorjaar. Het risico bestaat dat de bodemverdichting onvoldoende kan worden opgeheven met risico op opbrengstderving tot gevolg.
- Wordt best gecombineerd met een voorafgaande groenbedekker. De doorworteling van de bouwvoor door de groenbedekker geeft een beter resultaat van de bodembewerking in het voorjaar. Bovendien laat een groenbedekker gewasresten na aan het oppervlak wat erosieremmend werkt:

► Wanneer de groenbedekker wordt gezaaid in goede omstandigheden (niet te nat), wordt vooraf best een diepere niet-kerende bodembewerking uitgevoerd (bouwvoor). Verdichte lagen worden gebroken en de wortelgroei van de groenbedekker stabiliseert de bodem.

► De beste resultaten worden bereikt met een groenbedekkermengsel dat doodvriest zoals facelia, gele mosterd of Japanse haver.

► Bij een grasachtige groenbedekker, wordt deze best vernietigd voor half maart om de zode voldoende tijd te geven om te verteren en de bodem gemakkelijk te bewerken.

► Na doodvriezen, doodspuiten of mechanisch vernietigen van de groenbedekker kan het gewasmateriaal heel ondiep ingewerkt worden (bv. schijveneg), zodat de resten kunnen verteren en de bodem kan drogen. Let er wel op dat nog voldoende gewasresten aan het oppervlak blijven om erosieremmend te werken.

► Een snede gras voor maïs geeft net als bij ploegen sterk hoger opbrengstrisico in de maïs, maar tevens ook kans op grotere onkruiddruk van gras in de maïs.

## NIET-KERENDE BODEMBEWERKING

 **techniefiche**



- De start van het seizoen kan later op het voorjaar zijn, omdat de bodem meer tijd nodig heeft om op te warmen en te drogen.
- Wanneer de bodem diep niet-kerend kon bewerkt worden in goede omstandigheden in het voorgaande najaar, hoeft deze niet noodzakelijk herhaald te worden in het voorjaar. Wanneer dit niet kon of wanneer er nog zware machines in het voorjaar over de bodem moeten (bv. drijfmest spreiden), is een diepe niet-kerende bodembewerking wenselijk. Ook in het voorjaar moet de bodem dan voldoende opgedroogd zijn, zodat uitstel van de bodembewerking soms noodzakelijk is.
- Een diepe niet-kerende bodembewerking vraagt meer pk's, maar ook aangepaste banden met een groter contactoppervlak (lage druk, breder...) en meer gewicht op de frontheef. Bij lichtere tractoren die slechts sporadisch worden ingezet in niet-kerende bodembewerking kan eventueel in meerdere werkgangen met toenemende diepte worden gewerkt.



september 2019



## KANSEN

- Wanneer goed uitgevoerd, geen stijging in opbrengstrisico.
- Beste optie naar erosiepreventie toe.
- Stimuleert bodemleven.
- Concentratie van organische stof bovenaan de bouwvoor.

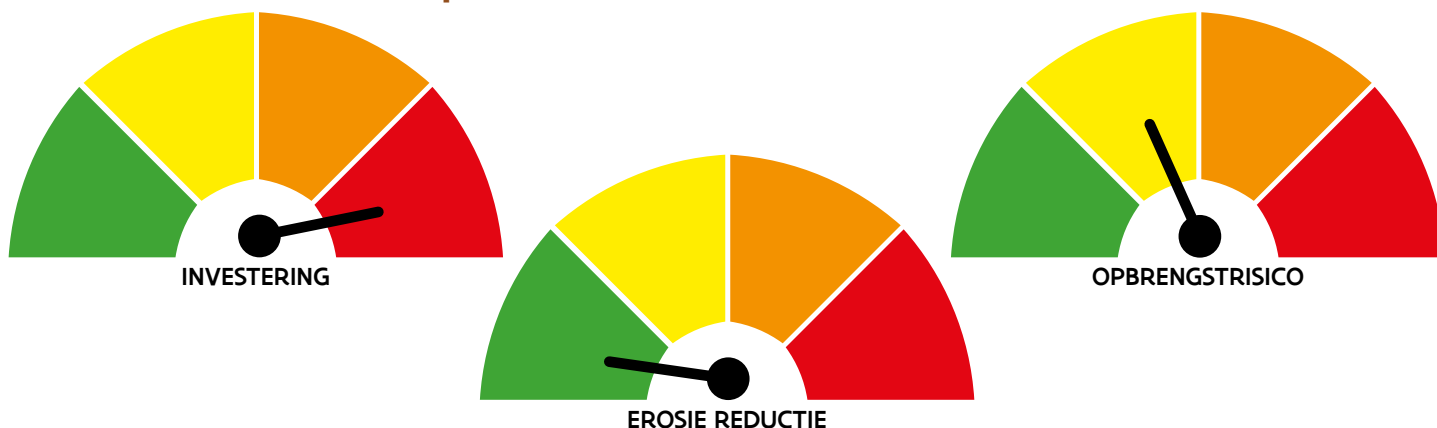
## KNELPUNTEN

- Bijkomende machine(s) nodig.
- Vruchtwisseling en groenbedekker moeten zowel in functie van de volgteelt als bodembewerking gekozen worden.
- Soms latere start van het voorjaar.
- Percelen waar in het vorige najaar onder zware omstandigheden werd geoogst zijn dikwijls ongeschikt.
- Moeilijker te combineren met snede gras in het voorjaar.

- T.1 Sporenwissers
- T.2 Zaaïen volgens de hoogtelijnen
- T.3 Volleveldszaai
- T.4 Dremfeltjes
- T.5 Niet-kerende bodembewerking

## T.6

### Strip-till



## TECHNIEK

Het uitvoeren van een niet-kerende bodembewerking waarbij slechts de stroken worden bewerkt waar achteraf de maïs zal ingezaaid worden.



## OPBRENGSTRISICO

Er is geen negatief effect te verwachten van strip-till op de gewasopbrengst van maïs, op voorwaarde dat de bodembewerkingen en vruchtafwisseling worden uitgevoerd volgens bijgaande praktische tips. Op veel bedrijven en percelen zal het moeilijk zijn om aan al deze condities te voldoen. Sommige situaties heeft de landbouwer ook niet in de hand. Dit maakt dat het opbrengstrisico bij strip-till toeneemt ten opzichte van ploegen of klassieke niet-kerende bodembewerking.



## MACHINES

Een strip-tillmachine is opgebouwd uit afzonderlijke elementen, waarbij elk element bestaat uit

- 1) een snijschijf die de gewasresten aan het bodemoppervlak doorsnijdt,
- 2) een paar gewasruimers die de gewasresten uit de te bewerken strook ruimen,
- 3) een vaste tand voor de bodembewerking voorzien van zijplaten of schijven die de opgeworpen aarde op de bewerkte strook houden en
- 4) een rol die de bodem aandrukt en verkrumelt.

De elementen zijn gewoonlijk geveerd zodat ze het bodemoppervlak vloeiend kunnen volgen tijdens de bodembewerking. Er zijn meerdere fabrikanten die elk hun specifieke uitvoering en opbouw hebben. De werkdiepte kan gewoonlijk ingesteld worden tussen de 10 en 30 cm. De machine kan in optie meestal ook mest injecteren of kunstmest afleggen in de bewerkte strook.



## EROSIE

Bij een strip-tillbewerking worden de gewasresten van de voorgaande groenbedekker of het voorgaande gewas tussen de bewerkte stroken aan het bodemoppervlak behouden. Gezien ze ongeroerd worden gelaten is de bedekkingsgraad tussen de bewerkte stroken een stuk hoger dan bij niet-kerende bodembewerking en is het potentieel om afstromend regenwater en bodemdeeltjes te remmen hoger dan bij klassieke niet-kerende bodembewerking. In praktijk ligt de erosiebeperking bij strip-till toch soms lager dan bij niet-kerende bodembewerking. De strip-tillmachine kan geen verdichtingen van bv. drijfmestvat in de bouwvoor opheffen, waardoor regenwater ter hoogte van deze verdichtingen slechts traag infiltreert en versneld afstroomt. Soms is er ook meer erosie in de bewerkte strook omdat het water van tussen de bewerkte stroken trager infiltreert, maar dit is afhankelijk van perceel en omgevingsomstandigheden.

## KANSEN



- Stimuleert bodemleven.
- Concentratie van organische stof bovenaan de bouwvoor.
- Goede erosiemaatregel.
- Slechts 1 werkgang i.p.v. verschillende werkgangen voor bemesting, bodembewerkingen en zaaibedbereiding.

## KNELPUNTEN



- Opbrengstrisico hoger.
- Niet combineerbaar met snede gras in het voorjaar.
- Hoge investeringskost.
- Moeilijk op kleinere en veelhoekige percelen.
- Vruchtwisseling en groenbedekker moeten gekozen worden in functie van de bodembewerking.
- Technisch moeilijk haalbaar op de meeste Vlaamse landbouwbedrijven omwille van afstemming logistiek drijfmest-bodembewerking-zaaien.
- Soms latere start van het voorjaar.
- Niet-combineerbaar met stalmestgift: stalmest wordt immers niet ingewerkt met strip-tillmachine (conflict Mestactieplan).
- GPS-RTK systeem noodzakelijk.



- Wordt best gecombineerd met een **voorafgaande groenbedekker**. De doorworteling van de bouwvoor door de groenbedekker geeft een beter resultaat van de bodembewerking.

- De voorgaande groenbedekker wordt best afgestemd op de niet-kerende bodembewerking:

► De beste resultaten worden bereikt met een groenbedekermengsel dat doodvriest zoals facelia, gele mosterd, Japanse haver.

► Een grasachtige groenbedekker is in principe mogelijk, maar sterk af te raden. De bodembewerking gebeurt moeizaam en de verkruiemeling slecht omwille van de graszode. Het gras kan bij onvoldoende afdoden door herbiciden bovendien doorleven en zware concurrentie vormen voor de maïs.

- Omwille van problemen met de strip-till bodembewerking in een graszode is ook de combinatie van een snede gras met maïs na strip-till is sterk af te raden.

- Bodems die volledig zijn kapot gereden in de winter en diepe voren vertonen zijn niet geschikt.

- Bij enge maïsrotatie of maïsmonocultuur en/of wanneer de bodem niet diep losgemaakt werd in het voorgaande najaar, is een opbrengstderving te verwachten.

- De start van het seizoen kan later zijn, omdat de bodem meer tijd nodig heeft om op te warmen en te drogen. Bij te natte omstandigheden wordt de strip-tillbewerking slecht uitgevoerd, waardoor de bodem wordt gesneden i.p.v. gebroken en geen goed zaaibed wordt gemaakt.

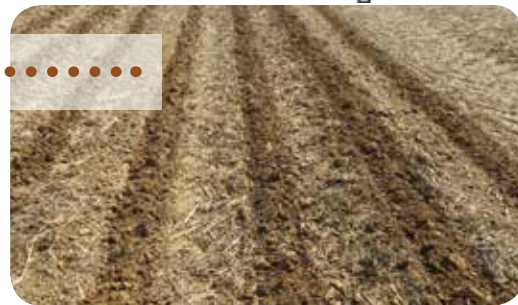
- **De 'ideale' situatie**

► De bouwvoor wordt diep losgemaakt tot ploegdiepte in de late zomer/begin najaar en gelijktijdig of onmiddellijk daarna wordt een groenbedekker ingezaaid die de bodem stabiliseert.

► De groenbedekker vriest dood tijdens de winter of wordt doodgespoten voor half maart.

► Vlak voor de zaai wordt de strip-tillbodembewerking uitgevoerd in combinatie met drijfmestinjectie. De drijfmest wordt best 5-10 cm dieper geplaatst dan het zaad. Een bewerkingsdiepte van 20-25 cm is voldoende.

- Bij strip-till in maïs wordt de drijfmest best rechtsreeks in de strook geïnjecteerd. Op hellend terrein hebben de zware drijfmestvaten de neiging om van de rijrichting weg te schuiven. Daarom wordt best gewerkt met zelfrijdende drijfmestvaten dan met een getrokken



drijfmestvat. Maar in hellend terrein kan zelfs een zelfrijder soms moeilijk de rijrichting aanhouden volgens de GPS-lijnen. Bij zaaien wordt best eveneens gewerkt met GPS, maar moet de chauffeur ook attent zijn om afwijkingen in de strip-tillstroken en eventueel bijsturen waar nodig.

De chauffeur moet rijden alsof hij een perceel maïs zaait. Dit vraagt een hele aanpassing van werken door de chauffeur. Er moet per perceel tijd gestoken worden in de afstelling van de machine. Bovendien heeft de chauffeur geen direct zicht op de werking van de strip-tillmachine, waardoor de kwaliteit van bodembewerking niet continu wordt beoordeeld. Een camera gericht op de machine kan een pluspunt zijn. Omwille van de lengte van de drijfmestvatstrip-till combinatie, moeten de kopakkers erg groot genomen worden.

- De strip-tillmachine kan geen verdichting opheffen buiten de bewerkte stroken. **Insporing** van het drijfmestvat is een niet oplosbaar probleem. Lagere druk, bredere/grotere banden en geschikte bodemcondities zijn absoluut noodzakelijk.
- In lichtere bodemtypes zal de strip-tillmachine, bij de juiste instellingen, onmiddellijk een goed zaaibed in de bewerkte stroken creëren. In zwaardere leembodems blijven dikwijls grove kluiten achter in de strook. Een schijvenzaaimachine is nodig en in leembodems volgt de zaai best zo snel mogelijk op de bodembewerking.

### OORZAKEN VAN EROSIE IN GROENTEN OP RUGGEN

???

#### Reliëf van de ruggen

- Ruggen fungeren als dijkjes die afstromend regenwater sterk concentreren.
- Bij langere hellingen: versnelde afstroming en toename in kracht van het afstromende water.

#### Intensieve bodembewerking voor de ruggenopbouw

- Sterke verfijning van bodemdeeltjes en vernietiging bodemaggregaten.
- Geen kluiten meer aan het bodemoppervlak.
- Bodemporiën in de bouwvoor worden weggewerkt.



**Veel passages door tractoren zijn noodzakelijk waardoor de ruimte tussen de ruggen sterk wordt verdicht en er bijna geen infiltratiecapaciteit voor regenwater is**

- bv. witloof: ruggen frezen, zaaien in een 2<sup>de</sup> werkgang, eventueel irrigeren, schoffelen.
- bv. prei: ruggen frezen en plantgaten ponsen, planten, aangieten.

#### Oogst laat op het najaar

- Vaak in natte omstandigheden, waardoor veel kans op verdichting en structuurschade.
- Teelten die weinig gewasresten nalaten (weinig bodembedekking en bescherming tijdens de winter).
- Dikwijls te laat in het najaar om groenbedekkers te kunnen inzaaien.

### ⇒ GEVOLGEN VAN EROSIE IN GROENTEN OP RUGGEN

#### Verlies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen

**Verslemping en korstvorming** zorgt voor zuurstofarme milieu in de bodem (slechtere wortelgroei) en voor tragere infiltratie van regenwater.

#### Doorbreken van ruggen en gewasschade

#### Landdegradatie

- Verlies van delen van percelen voor landbouwproductie.
- Diepe geulen en ravijnen.
- Volledige bouwvoor spoelt weg en ondergrond van lagere kwaliteit voor landbouw komt bloot.
- Dikke lagen sediment zonder bodemstructuur onderaan de helling.

#### Milieu overlast

- Er worden veel gewasbeschermingsmiddelen ingezet in de groenten: sterk verhoogde kans op residu's van herbiciden, insecticiden en fungiciden in het oppervlaktewater + daling in efficiëntie werking bodemherbiciden.
- Beken en rivieren slibben toe.

#### Maatschappelijke overlast

- Modder op wegen en in dorpskernen.
- Modder in wachtbekkens.



## EROSIEPREVENTIE

Het aanleggen van de ruggen loodrecht op de helling is NIET toegelaten, aangezien het leidt tot doorbreken van de ruggen en vervolgens veel sterkere erosie teweeg brengt!

### Afstromend water afremmen (T.1 en T.2)

- Ruimte tussen de ruggen ruwer leggen zodat het water minder snelheid kan nemen en minder kracht heeft.

### Regenwater beter laten infiltreren (T.2)

- Verdichte laag tussen de ruggen opbreken zodat regenwater beter kan indringen i.p.v. onmiddellijk af te stromen bij een regenbui.

### Afstromend water bufferen (T.3)

- Dremfeltjes tussen de ruggen bufferen het afstromend regenwater tijdens een regenbui en geven het meer tijd tot indringen in de bodem.

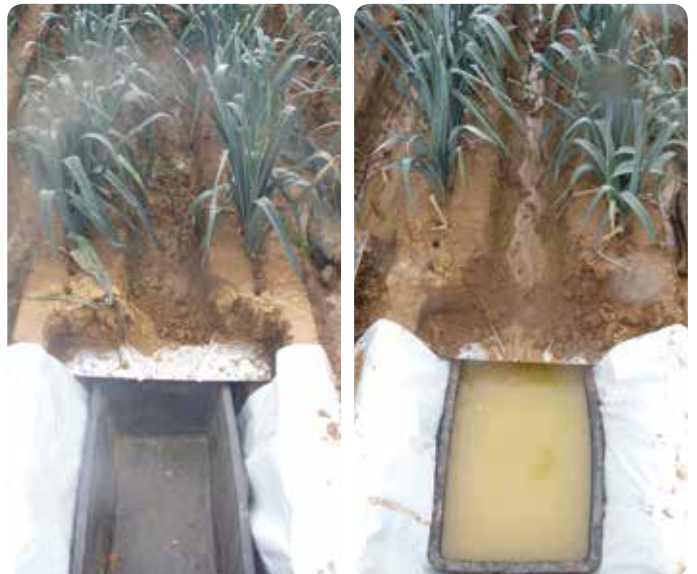
### Meer bodemorganische stof

- Meer tijdelijke maaigewassen (gras, gras/klover, luzerne enz.), groenbedekkers en graangewassen in de vruchtafwisseling.
- Regelmatig compost/stalmest aanwenden.
- Combinatie met niet-kerende bodembewerking (zie maïs en vlakveldse groenten) zorgt voor concentratie organische stof aan bodemoppervlak en dus betere bescherming van bodemoppervlak tegen inslaande regendruppels.



### Erosieversterkend effect van bandensporen

Ruggenteelten zijn door het reliëf veel gevoeliger aan erosie dan vlakveldse teelten. Bovendien liggen bij groenten op ruggen ook nog eens veel bandensporen tussen de ruggen omwille van verschillende werkgangen (vb. zaaien, aangieten, schoffelen...) welke de infiltratie van regenwater in de bodem sterk verlagen en de kans op erosie sterk doen toenemen. Uit de Gomerros-proeven blijkt dat bij een regenbui wel 70% meer erosie is in tussenruggen die bereiden zijn dan in tussenruggen die niet bereiden zijn.



Heuvelland 2016, helling 4,5-6%, periode half juli-half november (170mm neerslag) erosie in een bandenspoor 34,9 ton/ha, erosie buiten een bandenspoor 1,1 ton/ha.

## PRAKTISCHE TECHNIKEN



- T.1 Triltandbewerking tussen de ruggen
- T.2 Diepe (vaste) tandbewerking tussen de ruggen
- T.3 Dremfeltjes



## T.1 Triltandbewerking tussen de ruggen

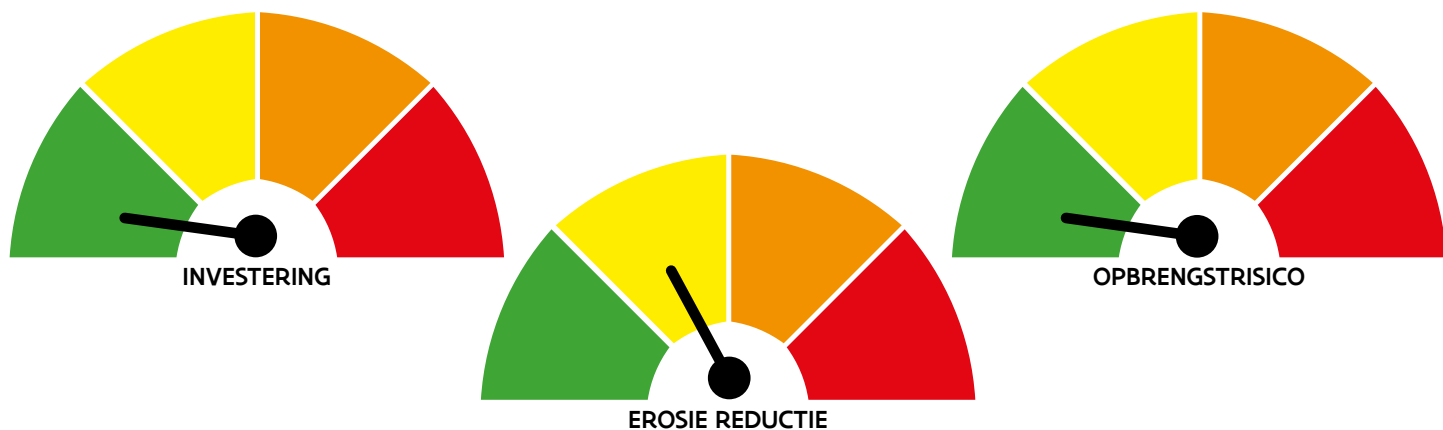
T.2 Diepe (vaste) tandbewerking tussen de ruggen

T.3 Dremfeltjes

groenteteelten  
op ruggen



techniekfiche



## TECHNIEK

Met een triltand de bovenste laag van de bodem tussen de ruggen opbreken tot een diepte van 5-10 cm. Deze techniek kan toegepast worden in prei, witloof en wortelen.



## OPBRENGSTRISICO

Opbrengstrisico wordt niet beïnvloed.

## MACHINES

Triltanden gemonteerd op een schoffelbalk (of op de zaaimachine).



# EROSIE

- Remt afstromend water af en vermindert sedimentverliezen, maar is geen totaaloplossing.
- Bij hevige regenbuien (25 mm in 10 minuten) is de erosiereductie beperkt: Zonder maatregelen treedt de eerste erosie in preiruggen op na 2 mm neerslag, dankzij de triltand kan dit uitgesteld worden tot 7 mm neerslag (gemeten in 2016, zandleem, helling 4,5-6%, op een vochtige bodem bij een regenintensiteit van 151 mm/uur).
- Met verloop van tijd verkleint de bodemruwheid en verkleint het effect.



## KANSEN

- Goedkoop en eenvoudig, afstelling machine wijst zichzelf uit.
- Er kan relatief snel gereden worden, er wordt geen aarde op de ruggen gegooid.

# TRILTANDBEWERKING



## PRAKTISCH

- Volledige breedte tussen de ruggen moet bewerkt worden, dus gebruik maken van 1 triltand met brede beitel per tussenrug ofwel 2-3 triltanden met smalle beitel.
- Triltandbewerking kan eventueel gecombineerd worden met aangieten van prei, zaaien van wortelen/witloof of schoffelen.
- Pas deze techniek NIET toe:
  - ▶ In natte omstandigheden (weinig zinvol).
  - ▶ Op percelen waar de bodem tussen de ruggen zeer sterk verdicht is (slechte werking + breuk triltanden).
- Bodemherbiciden moeten toegepast worden na de triltandbewerking (verlies van werkingsefficiëntie).

## KNELPUNTEN

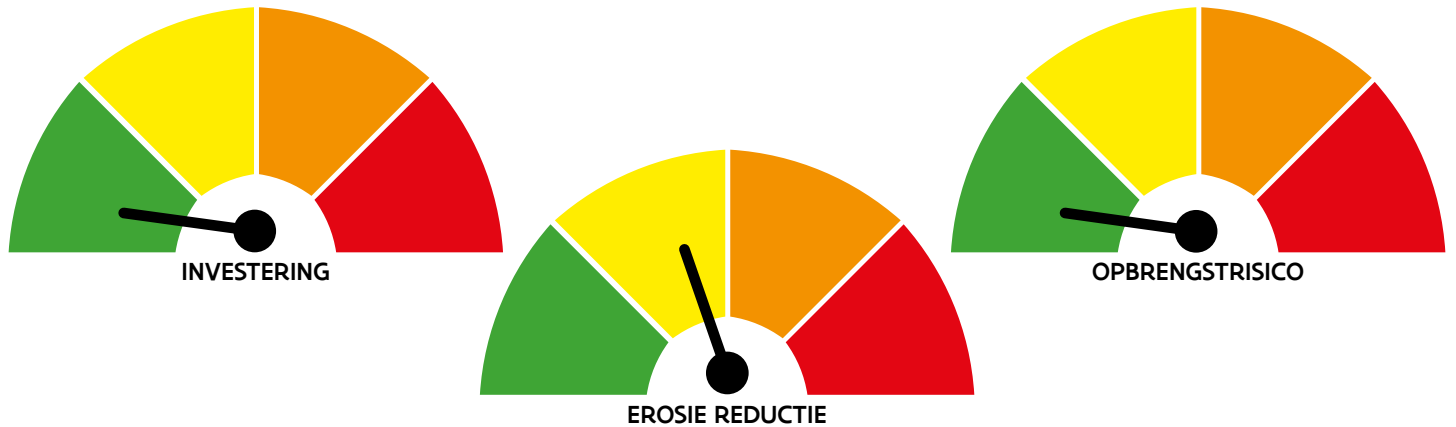
- Bij verharde bodem neigen de tanden op de verharde laag te schuiven, zodat de bodem niet echt wordt opgewerkt.
- Kans op breuk van de triltanden bij gebruik in sterk verharde bodems.
- De chauffeur moet aandachtig zijn want bij afwijken van het rijspoor of afwijking van de machine kunnen de ruggen beschadigd worden.

T.1  
**T.2**

Triltandbewerking tussen de ruggen  
**Diepe (vaste) tandbewerking  
tussen de ruggen**

T.3  
Drempeltjes

**groenteteelten  
op ruggen**  
techniekfiche



## TECHNIEK

Met een vaste tand de bovenste laag van de bodem tussen de ruggen opbreken tot een diepte van >10 cm (meestal 15 cm). Deze techniek kan toegepast worden in prei, witloof en wortelen.



## OPBRENGSTRISICO

Opbrengstrisico wordt niet beïnvloed. In droge jaren kan er een licht voordeel zijn omwille van de homogenere verdeling van regenwater over het perceel.



## MACHINES

Vaste tanden gemonteerd op een schoffelbalk (of zaaimachine)

# EROSIE

- Door het ruwere bodemoppervlak wordt het afstromende water geremd.
- Door het breken van de verdichte bodemlagen, kan het regenwater makkelijker in de bodem infiltreren.
- Bij hevige regenbuien zorgt de vaste tandbewerking voor een gelijkaardige of een sterkere erosiereductie dan triltandbewerking. Het effect is echter afhankelijk van de kwaliteit van uitvoering. Bij uitvoeren van de tandbewerking onder natte omstandigheden kan er een negatief effect zijn. Bij uitvoeren onder droge omstandigheden en juiste diepte (doorbreken van de verharde laag) is de techniek efficiënter dan een triltandbewerking.
- Met verloop van tijd verkleint de bodemruwheid en verkleint het effect.

# DIEPE TANDBEWERKING



## KANSEN



- Goedkoop en eenvoudig.

## KNELPUNTEN



- Afstelling moet zorgvuldig gebeuren:
  - ▶ Diepte moet goed afgesteld worden, eventueel zijn steunwielen nodig voor dieptecontrole.
  - ▶ Rijsnelheid moet uitgetest worden: bij te snel rijden, wordt aarde op de ruggen gegooid.
  - ▶ Met een slecht afgestelde machine kunnen ruggen beschadigd worden.
- De chauffeur moet aandachtig zijn, bij afwijken van rijspoor en/of machine, kunnen ruggen beschadigd worden.

## PRAKTISCH

- Er wordt best gebruik gemaakt van 1 vaste tand per tussenrug.
- Er wordt best geopteerd voor een relatief smalle beitel (3-5 cm), zeker bij een sterke verdichting van de bodem tussen de ruggen.
- Bij combinatie met zaaien moet het frame van de zaaimachine voldoende versterkt zijn.
- Bij combinatie met schoffelen moet gecontroleerd worden of bij hogere rijsnelheid geen aarde op de ruggen wordt geworpen.
- Pas deze techniek NIET toe in natte omstandigheden: hierbij wordt de bodem 'gesneden' i.p.v. opgewerkt met mogelijk nog meer erosie tot gevolg.
- Bodemherbiciden moeten toegepast worden na de tandbewerking (verlies van werkingsefficiëntie).

T.1

Triltandbewerking tussen de ruggen

T.2

Diepe (vaste) tandbewerking tussen de ruggen

T.3

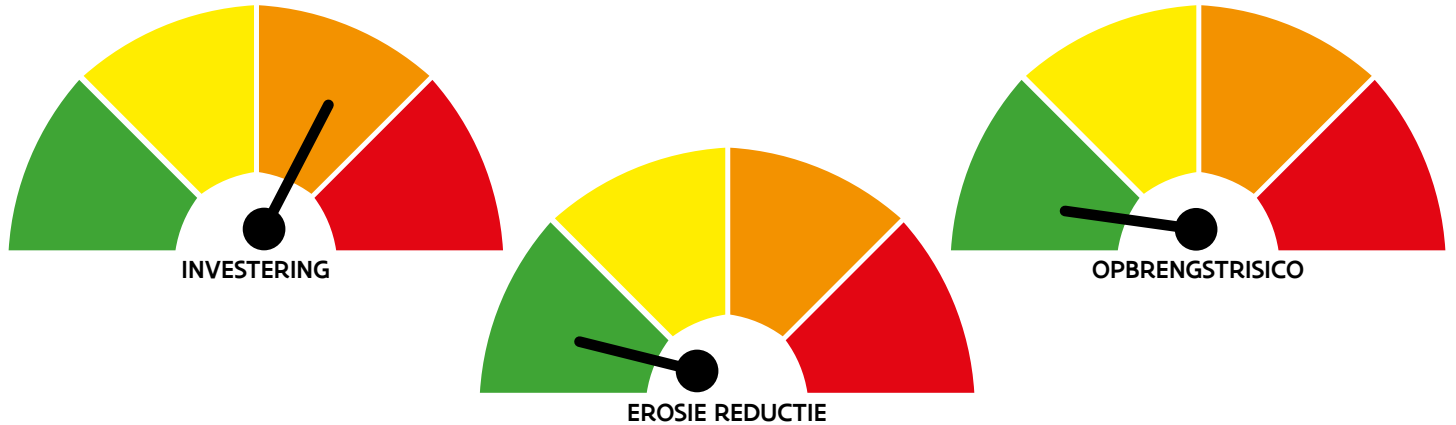
## Drempeltjes

groenteteelten

op ruggen



techniekfiche



## TECHNIEK

Op regelmatige afstand worden dwars op de helling drempeltjes gelegd tussen de ruggen. De drempeltjes zijn **minstens 10 cm hoog** en overspannen de **volledige breedte** tussen de ruggen. Afstromend regenwater wordt gebufferd achter de drempeltjes en krijgt tijd om in de bodem te infiltreren. De aanleg van drempeltjes wordt meestal gecombineerd met een tandbewerking. Door de tandbewerking wordt oppervlakkig aarde losgemaakt waarmee het drempeltje gevormd kan worden. Deze techniek kan toegepast worden in prei. In wortelen en witloof is dit moeilijk haalbaar als de rooidiepte wordt bepaald door een loopwiel tussen de ruggen.



## EROSIE

- De drempeltjes zijn zeer effectief in het bufferen van afstromend water. Hoe groter de drempeltjes, hoe effectiever ze zijn. Grote drempels kunnen neerslag van zeer intensieve onweersbuien bufferen.
- De combinatie met een tandbewerking zorgt voor een verbetering van de infiltratiecapaciteit.
- Het ophouden en over de ganze helling infiltreren van neerslag (en irrigatiewater) heeft een positief effect op de opbrengst in droge jaren. In natte jaren is het enkel onderaan de helling drassiger.

## OPBRENGSTRISICO

Opbrengstrisico wordt niet beïnvloed. In droge jaren kan er een licht voordeel zijn omwille van de homogenere verdeling van regenwater over het perceel.

- Vermijd beschadiging van de ruggen:



## MACHINES

De drempeltjes worden gevormd door een metaalplaat die tussen de ruggen geslept wordt. De plaat wordt periodiek opgehooft waardoor een drempeltje ontstaat. Afhankelijk van het model kan de aandrijving verschillen (hydraulisch, nokkenas, loopwiel...). Voor de metalen plaat gaat een tand door de bodem. Die maakt voldoende grond los voor het drempeltje en doorbreekt verdichte lagen in de bodem zodat de infiltratiecapaciteit toeneemt. De keuze en afstelling van de tand zijn afhankelijk van de omstandigheden. Op de meeste machines kunnen tanden vlot gewisseld worden.

Voor groenten op ruggen zijn er weinig standaardmodellen beschikbaar. Een drempeltjesmachine voor groenten op ruggen zal wellicht altijd op vraag gemaakt moeten worden of een aanpassing van een bestaande machine uit de aardappelteelt zal nodig zijn.

► De elementen van de drempeltjesmachine moeten minstens 5 cm smaller zijn dan de afstand tussen twee ruggen.

► Indien zonder GPS wordt gewerkt moet de drempelmachine evenveel elementen hebben als de ruggentrekker en moet dit ook het spoor van de ruggentrekker volgen. De afstand tussen 2 ruggen gelegd bij opeenvolgende passages van de ruggentrekker is niet altijd dezelfde.

• Juiste beitel, juiste afstelling en aangepaste snelheid

► Indien de bodem in de tussenrug los ligt, is een triltand met brede beitel de beste keuze: Er kan snel (5 km/u) gereden worden en door de trillingen van de tand worden opgebroken kluiten verkleind.

► Bij een sterk verdichte bodem tussen de ruggen, is een vaste tand met smalle beitel de beste optie. Deze moet voldoende diep werken om de bodem te breken, maar de snelheid moet ook voldoende laag zijn om geen grond op de ruggen te werpen. Een vaste tand met brede beitel werkt teveel grond op in deze omstandigheden. Een triltand met brede beitel schuift over het harde bodemoppervlak of kan zelfs breuk vertonen.

- Zorg voor voldoende hoge drempels: kleine drempeltjes hebben weinig buffercapaciteit, verdwijnen zeer snel en zijn NIET zinvol.
- Pas deze techniek NIET toe in natte omstandigheden (slechte vorming van de drempels).
- Bodemherbiciden moeten toegepast worden na de triltandbewerking (verlies van werkingsefficiëntie).



## KANSEN



- Meest efficiënte techniek tegen erosie in ruggenteelten.
- Klembandrooier ondervindt weinig hinder van de resten van drempeltjes: Bij het oogsten van de prei rijdt de tractor met klembandrooier telkens op de rij die de vorige passage al geoogst werd.

## KNELPUNTEN



- Weinig machines beschikbaar.
- Niet combineerbaar met een zaaimachine.
- Moeilijk combineerbaar met schoffelen.
- Niet combineerbaar met wortelrooiers waarbij de rooidiepte door een loopwiel tussen de ruggen wordt bepaald.
- De chauffeur moet aandachtig zijn want bij afwijken van rijspoor en/of machine, kunnen ruggen beschadigd worden.
- Met een slecht afgestelde machine kunnen ruggen beschadigd worden.

# gewasfiche

## geplante vlakveldse groenten: kolen en selder

### OORZAKEN VAN EROSIE IN KOLEN EN SELDER

???

#### Kale bodem tussen plantrijen

- Trage jeugdgroei in de eerste weken na planten: bodem in (april) –mei- juni-(juli) weinig bedekt door het gewas.
- Valt geheel of gedeeltelijk samen met de periode van de hevigste regenbuien in België (mei/juni).



#### Aandrukwielen op de plantmachine

- door het aanduwen van de perskluitjes met plantjes door aandrukwielen worden over de gehele lengte van de plantrij 2 geulen gevormd waarlangs het regenwater heel snel kan gaan stromen.

#### Bandensporen blijven soms aanwezig in het plantbed

- Tragere infiltratie en snellere afstroming van regenwater door (lichte) insporing en verdichting in bandensporen in het zaaibed.

#### Oogst laat op het najaar

- Vaak in natte omstandigheden, waardoor veel kans op verdichting en structuurschade.
- Bij selder weinig gewasresten.
- Dikwijls te laat op het najaar om groenbedekkers te kunnen inzaaien.

### ⇒ GEVOLGEN VAN EROSIE IN KOLEN EN SELDER

#### Verlies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen

**Verslemping en korstvorming** zorgt voor zuurstofarme milieu in de bodem (slechtere wortelgroei) en voor tragere infiltratie van regenwater.

#### Landdegradatie

- Verlies van delen van percelen voor landbouwproductie.
- Diepe geulen en ravijnen.
- Volledige bouwvoor spoelt weg en ondergrond van lagere kwaliteit voor landbouw komt bloot.
- Dikke lagen sediment zonder bodemstructuur onderaan de helling.

#### Milieu overlast

- Er worden veel gewasbeschermingsmiddelen ingezet in de groenten: sterk verhoogde kans op residu's van herbiciden, insecticiden en fungiciden in het oppervlaktewater + daling in efficiëntie werking bodemherbiciden.
- Beken en rivieren slibben toe.

#### Maatschappelijke overlast

- Modder op wegen en in dorpskernen.
- Modder in de wachtbekkens.

## Preferentiële afstroming aanpakken

- Bandensporen in zaaibed vermijden door bv. sporenwissers (Zie maïs T.1) of combinatie met rotoreg.

## Ruwer zaaibed

- Minder intensieve zaaibedbereiding remt afstromend water en vertraagt verslemping.
- Water kan ook gebufferd worden door het aanleggen van drempeltjes tussen de plantrijen. Afstromend regenwater wordt hierdoor eveneens geremd en krijgt meer tijd om te infiltreren. (T.1)
- Aangepaste plantmachines zodat aandruklijnen weggewerkt worden. (T.2)

## Bodemoppervlak bedekken

- Gewasresten van voorgaande groenbedekker aan het oppervlak houden door niet-kerende bodembewerking. (T.3)

## Meer bodemorganische stof

- Meer tijdelijke maaigewassen (gras, gras/klover, luzerne enz.), groenbedekkers en graangewassen in de vruchtafwisseling.
- Compost/stalmest.
- Combinatie met niet-kerende bodembewerking zorgt voor concentratie organische stof aan bodemoppervlak en betere bescherming.
- Meer organische koolstof = minder verslemping, sterkere bodemkrumels, betere infiltratie van water.



## PRAKTISCHE TECHNIEN

- T.1 Drempeltjes
- T.2 Aangepaste plantmachines
- T.3 Niet-kerende bodembewerking



T.1

## Drempeltjes

T.2

Aangepaste plantmachines

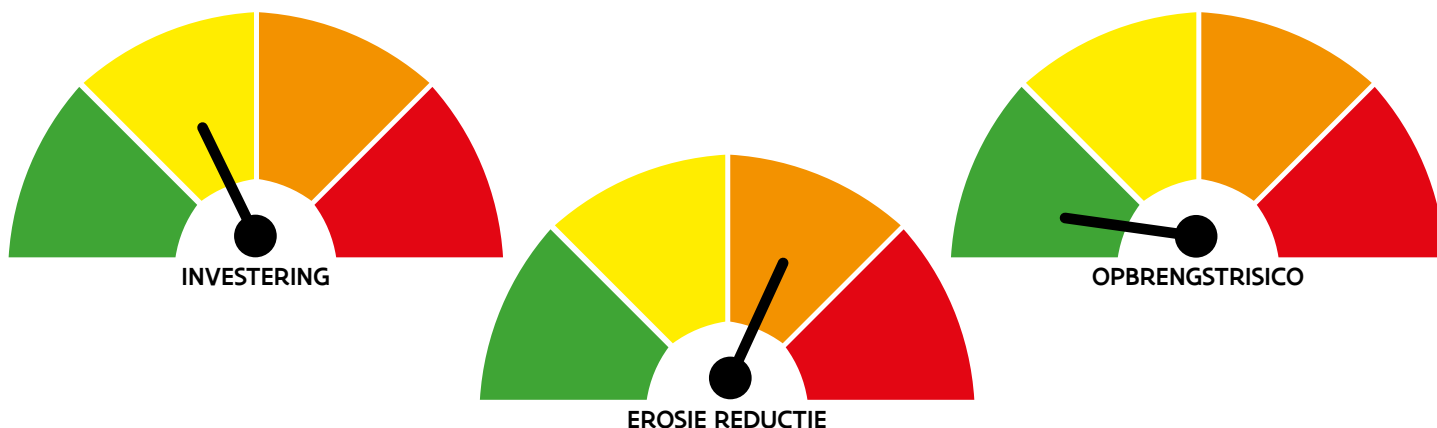
T.3

Niet-kerende bodembewerking

geplante vlak-  
veldse groenten:  
kolen en selder



techniefiche



## TECHNIEK

Tijdens de aanplant worden tussen de plantrijen drempeltjes aangelegd. Dit gebeurt door metalen vierkante profielen te bevestigen op de kooirol van de planter. Door het draaien van de kooirol, worden drempeltjes gedrukt in het plantbed tussen de plantrijen. Dit is enkel zinvol indien niet wordt geschoffeld zolang de drempeltjes zichtbaar aanwezig zijn.



## MACHINES

In de handel bestaan er nog geen plantmachines uitgerust met een systeem om drempeltjes aan te leggen tussen de plantrijen. Er zijn wel al enkele experimentele machines. De aanpassing is vrij eenvoudig en kan ook zelf uitgevoerd worden door op de kooirol van de plantmachine vierkante stalen kokers (bv. 8 x 8 cm, afhankelijk van dimensies kooirol) te lassen die putjes drukken in het plantbed tussen de plantrijen. De elementen moeten geschrant aangebracht worden zodat de plantmachine niet omhoog gestuwd wordt. De metalen kokers blijven een aantal centimeter van de plantrij en de strook die ingedrukt wordt door de aandrukwielen. De gemaakte putjes lopen niet tot tegen de plantrij. Bovendien werpt de kluitenruimer voor de plantkouter een dam op tussen de plantrij en de putten. Gebufferd water kan dus niet zijdelings wegvloeien.

## OPBRENGSTRISICO

Opbrengstrisico wordt niet beïnvloed. In droge jaren kan er een licht voordeel zijn omwille van de homogenere verdeling van regenwater over het perceel.

## EROSIE

- Het afstromende water tussen de plantrijen wordt gebufferd in de putjes, waar het langzaam in de bodem kan infiltreren.
- De drempeltjes alleen zijn niet voldoende: Techniek om toe te passen in combinatie met een aangepaste planter (T.2) of niet-kerende bodembewerking (T.3).



## PRAKTISCH

- Pas dit niet toe bij natte omstandigheden.
- De metalen profielen afnemen is moeilijk. Indien de machine voor andere teelten wordt gebruikt waar geen drempeltjes mogen aangelegd worden, overweeg dan de aankoop van een tweede kooirol. Zodoende heeft u een gewone en aangepaste kooirol, naargelang de teelt.

## KANSEN



- Eenvoudig en goedkoop.

## KNELPUNTEN



- Niet toepasbaar wanneer geschoffeld wordt (bv. kolen).
- Deze techniek alleen is niet voldoende om erosie te voorkomen (pakt erosie in plantrij niet aan!).

T.1  
**T.2**  
T.3

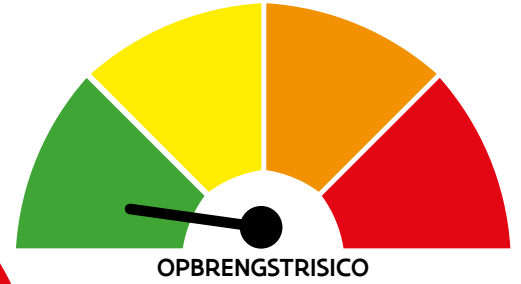
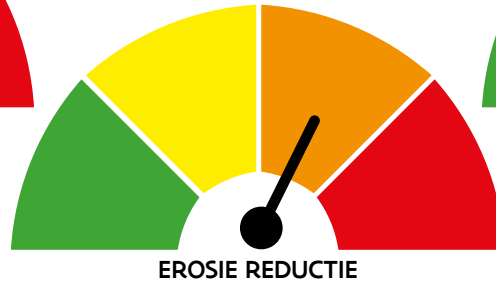
# Drempeltjes Aangepaste plantmachines

Niet-kerende bodembewerking

geplante vlak-  
veldse groenten:  
kolen en selder

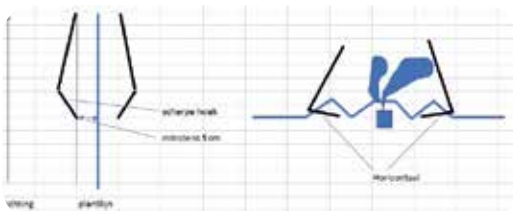


 **techniekfiche**



## TECHNIEK

Op een klassieke plantmachine worden de planten aangedrukt door volle, vlakke aandrukwielen. Daardoor ontstaat langs weerszijden van de planrij een aangedrukte geul. Bij neerslag kan water moeilijk infiltreren in deze geul en begint het al snel af te stromen. Door de vlakke aandrukwielen op de plantmachine te vervangen door open aandrukwielen of door op de plantelementen torsiewieders te monteren die de geul terug dichttrekken wordt de preferentiële weg waarlangs het water stroomt weggenomen en neemt het risico op erosie af.



## MACHINES

### Aangepaste aandrukwielen (V-press)

De klassieke vlakke aandrukwielen worden vervangen door open aandrukwielen met dezelfde afmetingen. Loodrecht op een centrale schijf staan metalen vingers volgens een visgraatpatroon. Deze vingers drukken de plantjes voldoende aan maar de plantlijn wordt toch niet volledig aangedrukt.

### Torsiewieders achter de plantelementen

Achter de plantelementen worden torsiewieders gemonteerd die langs de zijkant van de plantlijn slepen en het buitenste aarden walletje gevormd door de aandrukwielen terug vlakstrijken. De plantjes worden hierbij niet geraakt.

# PRAKTISCH

- Pas dit niet toe bij natte omstandigheden.
- Torsiewieders kunnen gemakkelijk gecombineerd worden met de aangepaste aandrukwielen en/of drempeltjes (T.1) voor een betere aanpak van erosie.

## Open aandrukwielen

- Bij de openaandrukwielen (V-press) moet de open ruimte tussen de metalen vingers groot genoeg zijn opdat ze niet vollopen met aarde en het effect verdwijnt. Het te wijd uit elkaar zetten van de vingers leidt tot slechte aandrukking van de perskluitjes. Een afstand van 4 cm tussen 2 vingers lijkt goed te werken.
- De aandrukwielen zitten heel kort bij de benen van de planters. Gevaar voor meesleuren van schoeisel of kledij door de vingers. Omkappen van de wielen is noodzakelijk.

## Torsiewieders

Torsiewieders vragen enige afstelling om te voorkomen dat ze bij hun werking nieuwe geulen trekken.

- De torsiewieders mogen de plantjes niet raken en moeten langs beide zijden minstens 5 cm van de plantvoet blijven.
- De bodem moet vlak getrokken worden: De punt van de torsiewieders mag geen nieuw geultje trekken. Het gekromde uiteinde van de torsiewieder moet daarom evenwijdig met de oppervlakte over de bodem slepen.
- De hoek tussen de rijrichting en het uiteinde van de torsiewieder dat over de bodem sleept moet voldoende scherp zijn zodat oogstresten of resten van een groenbedekker die nog aan de oppervlakte aanwezig zijn niet door de torsiewieder meegesleept worden.



# AANGEPASTE PLANTMACHINES



## EROSIE

Techniek om toe te passen in combinatie met drempeltjes (T.1) of niet-kerende bodembewerking (T.3).

## OPBRENGSTRISICO

Opbrengstrisico wordt niet beïnvloed. De plantjes worden evengoed aangedrukt als bij een klassiek plantelement, waardoor er GEEN hogere uitval van plantjes is.

## KANSEN



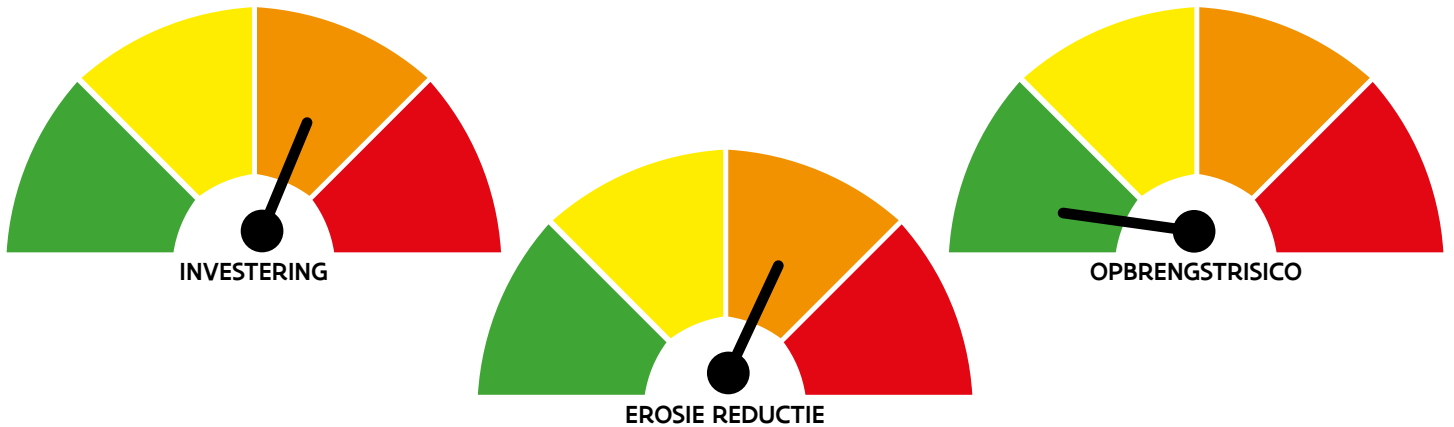
- Eenvoudig en goedkoop.

## KNELPUNTEN



- Deze techniek alleen is niet voldoende om erosie te voorkomen.
- Indien de vingers van het aangepaste aandrukwielen vollopen met aarde, verdwijnt het effect.
- Open aandrukwielen (V-press) zijn momenteel nog niet op de markt. De aanpassing is dus zelf uit te voeren. Het ontwerp van de plantmachine moet in sommige gevallen aangepast worden om de veiligheid van planters te kunnen garanderen. Nieuw aangekochte plantmachines moeten CE gekeurd worden voor verkoop. Door zelf aan uw machine te sleutelen vervalt de aansprakelijkheid van de constructeur bij eventuele ongevallen.

## T.3 Niet-kerende bodembewerking



## TECHNIEK

Het uitvoeren van een bodembewerking waarbij de bodem wordt opgetild en gebroken zonder het volledig omdraaien van de bouwvoor zoals bij ploegen. Hierbij worden de gewasresten van voorgaande teelt of groenbedekker zoveel mogelijk bovenaan het bodemprofiel gehouden, zodat ze de bodem beschermen.

## EROSIE

Éénmalige niet-kerende bodembewerking voor de teelt van selder en kolen steunt er op dat de resten van de voorgaande groenbedekker of het voorgaande gewas behouden blijven aan het bodemoppervlak en bodemdeeltjes zo beschermen tegen erosie. Bij langjarig niet-kerende bodembewerking blijft het organisch materiaal bovenaan de bouwvoor en kan het organische koolstofgehalte (humus) daar versneld worden opgebouwd. Hierdoor worden de bodemkruimels stabielier waardoor ze sterker zijn tegen inslaande regendruppels en afstromend water. Door langjarige niet-kerende bodembewerking neemt ook het bodemleven toe, met meer poriën en hogere infiltratiecapaciteit van regenwater tot gevolg. De bodem kan zwaardere buien aan.

## OPBRENGSTRISICO

Er werden binnen het GOMEROS-project geen negatieve effecten van niet-kerende bodembewerking op gewasopbrengst van kolen en selder geobserveerd. Ook de onkruiddruk bleek niet hoger te zijn. Niet-kerende bodembewerking vraagt wel een andere strategie van bodembewerking dan ploegen (zie praktische tips). Een slecht uitgevoerde bodembewerking –of uitgevoerd onder te natte omstandigheden, leidt tot een hoger opbrengstrisico. Meestal vraagt de techniek wat 'leergeld' van de teler.

## MACHINES

Er zijn tal van machines verkrijgbaar die elk hun voor- en nadelen hebben. Hieronder enkele eigenschappen van een geschikte machine voor het uitvoeren van een niet-kerende bodembewerking:

- Het aantal tanden moet aangepast zijn aan het bodemtype. Hoe zwaarder de bodem, hoe minder tanden nodig zijn.
- De meeste stoppelcultivatoren zijn ongeschikt voor deze taak, omdat ze te veel tanden hebben of omdat het type tand en beitel niet voorzien zijn om te werken tot bouwvoordiepte. Soms is ook de hoek waaronder de beitel staat niet ideaal.
- Bredere beitels geven meer kans op versmering bij nattere omstandigheden.
- De machine moet de bodem breken en niet de volledige bouwvoor 'mengen'. De stand van de tanden, type beitel en afmetingen beïnvloeden dit.

# PRAKTISCH

- Wanneer sporadisch niet-kerend wordt gewerkt, stelt men de machine best in zodat de punt van de beitel in de ploegzool werkt. Dieper instellen is nefast voor de kwaliteit van de bodembewerking.
- Wanneer er geen problematische ploegzool is of reeds meerdere jaren niet-kerend werd bewerkt kan de bodembewerking eventueel ondieper dan de ploegdiepte voorheen.
- Bodems die volledig zijn kapot gereden in de winter en diepe voren vertonen zijn minder geschikt voor een niet-kerende bodembewerking in het volgende voorjaar. Het risico bestaat dat de bodemverdichting onvoldoende kan worden opgeheven met risico op opbrengstderving tot gevolg.
- Wordt best gecombineerd met een voorafgaande groenbedekker. De doorworteling van de bouwvoor door de groenbedekker geeft een beter resultaat van de bodembewerking in het voorjaar. Bovendien laat een groenbedekker gewasresten na aan het oppervlak wat erosieremmend werkt:

► Wanneer de groenbedekker wordt gezaaid in goede omstandigheden (niet te nat), wordt vooraf best een diepere niet-kerende bodembewerking uitgevoerd (bouwvoor). Verdichte lagen worden gebroken en de wortelgroei van de groenbedekker stabiliseert de bodem.

► De beste resultaten worden bereikt met een groenbedekkermengsel dat doodvriest zoals facelia of Japanse haver.

► Bij een grasachtige groenbedekker, wordt deze best vernietigd voor half maart om de zode voldoende tijd te geven om te verteren en de bodem gemakkelijk te bewerken.

► Na doodvriezen, doodspuiten of mechanisch vernietigen van de groenbedekker kan het gewasmateriaal heel ondiep ingewerkt worden (bv. schijveneg), zodat de resten kunnen verteren en de bodem kan drogen. Let er wel op dat nog voldoende gewasresten aan het oppervlak blijven om erosieremmend te werken.



september 2019

## NIET-KERENDE BODEMBEWERKING



### techniefiche

- De start van het seizoen kan later op het voorjaar zijn, omdat de bodem meer tijd nodig heeft om op te warmen en te drogen.
- Wanneer de bodem diep niet-kerend kon bewerkt worden in goede omstandigheden in het voorgaande najaar, hoeft deze niet noodzakelijk herhaald te worden in het voorjaar. Wanneer dit niet kon of wanneer er nog zware machines in het voorjaar over de bodem moeten (vb. drijfmest spreiden), is een diepe niet-kerende bodembewerking wenselijk. Ook in het voorjaar moet de bodem voldoende opgedroogd zijn, zodat uitstel van bodembewerking soms noodzakelijk is.
- Een diepe niet-kerende bodembewerking vraagt meer pk's, maar ook aangepaste banden met een groter contactoppervlak (lage druk, breder...) en meer gewicht op de frontheft. Bij lichtere tractors die slechts sporadisch worden ingezet in niet-kerende bodembewerking kan eventueel in meerdere werkgangen met toenemende diepte worden gewerkt.

## KANSEN



- Wanneer goed uitgevoerd, geen stijging in opbrengstrisico.
- Beste optie naar erosiepreventie toe.
- Stimuleert bodemleven.
- Concentratie van organische stof bovenaan de bouwvoor.

## KNELPUNTEN



- Bijkomende machine(s) nodig.
- Vruchtwisseling en groenbedekker moeten zowel in functie van de volgteelt als bodembewerking gekozen worden.
- Soms latere start van het voorjaar.
- Percelen waar in het vorige najaar onder zware omstandigheden werd geoogst zijn dikwijls ongeschikt.



Gomerros  
Groenten en maïs op erosiegevoelige percelen

# gewasfiche

## gezaaide vlakveldse groenten: erwten

### OORZAKEN VAN EROSIE IN ERWTEN ???

In de korte periode tussen zaai en opkomst is de bodem gevoelig aan erosie, maar eenmaal de erwten opkomen sluit het gewas zich vrij snel en is er weinig kans op erosie.

#### Sproeisporen en bandensporen in het zaaibed

- Tragere infiltratie en snellere afstroming van regenwater door (lichte) insporing en verdichting in bandensporen in het zaaibed.
- Bandenspoor is weinig bedekt door het gewas.



### ⇒ GEVOLGEN VAN EROSIE IN ERWTEN

#### Verlies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen

**Verslemping en korstvorming** zorgt voor zuurstofarmer milieu in de bodem (slechtere wortelgroei) en voor tragere infiltratie van regenwater.

#### Landdegradatie

- Verlies van delen van percelen voor landbouwproductie.
- Diepe geulen en ravijnen.
- Volledige bouwvoor spoelt weg en ondergrond van lagere kwaliteit voor landbouw komt bloot.
- Dikke lagen sediment zonder bodemstructuur onderaan de helling.

#### Milieu overlast

- Er worden veel gewasbeschermingsmiddelen ingezet in de groenten: sterk verhoogde kans op residu's van herbiciden, insecticiden en fungiciden in het oppervlaktewater + daling in efficiëntie werking bodemherbiciden.
- Beken en rivieren slibben toe.

#### Maatschappelijke overlast

- Modder op wegen en in dorpskernen.
- Modder in wachtbekkens.



## EROSIEPREVENTIE

### Preferentiële afstroming aanpakken

- Bandensporen in zaaibed vermijden door bv. sporenwissers (zie maïs T.1) of werken met een zaai-combinatie.

### Ruwer zaaibed

- Minder intensieve zaaibedbereiding remt afstromend water en vertraagt verslemping.

### Bodemoppervlak bedekken

- Gewasresten van voorgaande groenbedekker aan het oppervlak houden door niet-kerende bodembewerking (T.1).

### Meer bodemorganische stof

- Meer tijdelijke maaigewassen (gras, gras/klover, luzerne enz.), groenbedekkers en graangewassen in de vruchtafwisseling.
- Compost/stalmest.
- Combinatie met niet-kerende bodembewerking zorgt voor concentratie organische stof aan bodemoppervlak en betere bescherming.
- Meer organische koolstof = minder verslemping, sterkere bodemkruiden, betere infiltratie van water.

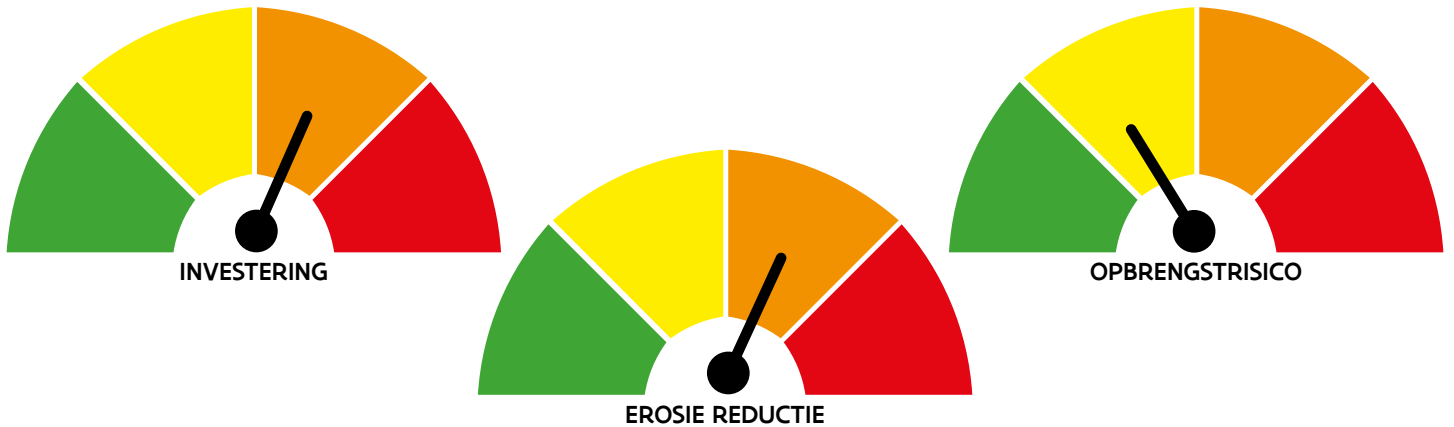
## PRAKTISCHE TECHNIEKEN

T.1

Niet-kerende bodembewerking







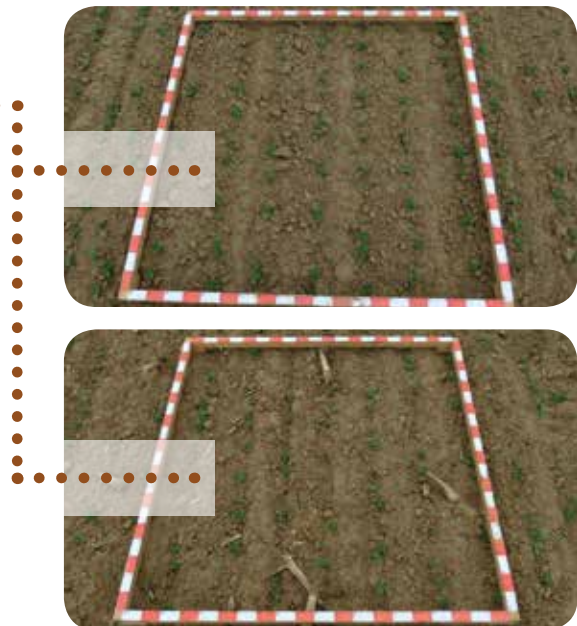
## TECHNIEK

Het uitvoeren van een bodembewerking waarbij de bodem wordt opgetild en gebroken zonder het volledig omdraaien van de bouwvoor zoals bij ploegen. Hierbij worden de gewasresten van voorgaande teelt of groenbedekker zoveel mogelijk bovenaan het bodemprofiel gehouden, zodat ze de bodem beschermen.

## MACHINES

Er zijn tal van machines verkrijgbaar die elk hun voor- en nadelen hebben. Hieronder enkele eigenschappen van een geschikte machine voor het uitvoeren van een niet-kerende bodembewerking:

- Het aantal tanden moet aangepast zijn aan het bodemtype. Hoe zwaarder de bodem, hoe minder tanden nodig zijn.
- De meeste stoppelcultivatoren zijn ongeschikt voor deze taak, omdat ze te veel tanden hebben of omdat het type tand en beitel niet voorzien zijn om te werken tot bouwvoordiepte. Soms is ook de hoek waaronder de beitel staat niet ideaal.
- Bredere beitels geven meer kans op versmering bij nattere omstandigheden.
- De machine moet de bodem breken en niet de volledige bouwvoor 'mengen'. De stand van de tanden, type beitel en afmetingen beïnvloeden dit.



## OPBRENGSTRISICO

De resultaten van het GOMEROS-project wijzen uit dat de opbrengst bij een niet-kerende bodembewerking zowel hoger als lager kan liggen als bij ploegen. Dit is duidelijk perceels- en seizoensafhankelijk. De bodembewerking en zaaibedbereiding hebben een duidelijke invloed op de gewasopkomst en gewasopbrengst van erwten. Niet ploegen kan in sommige situaties meer vocht in de bouwvoor houden in een droge periode. Een intensievere zaaibedbereiding of sneller volgen van zaaibedbereiding na bodembewerking geeft een zaaibed met minder (uitgedroogde) kluiten en een betere start van het gewas. De onkruiddruk is soms hoger bij niet-kerende bodembewerking dan bij ploegen.

# PRAKTISCH

- Wanneer sporadisch niet-kerend wordt gewerkt, stelt men de machine best in zodat de punt van de beitel in de ploegzool werkt. Dieper instellen is nefast voor de kwaliteit van de bodembewerking.
- Wanneer er geen problematische ploegzool is of reeds meerdere jaren niet-kerend werd bewerkt kan de bodembewerking eventueel ondieper dan de ploegdiepte voorheen.
- Bodems die volledig zijn kapot gereden in de winter en diepe voren vertonen zijn minder geschikt voor een niet-kerende bodembewerking in het volgende voorjaar. Het risico bestaat dat de bodemverdichting onvoldoende kan worden opgeheven met risico op opbrengstderving tot gevolg.
- Wordt best gecombineerd met een voorafgaande groenbedekker. De doorworteling van de bouwvoor door de groenbedekker geeft een beter resultaat van de bodembewerking in het voorjaar. Bovendien laat een groenbedekker gewasresten na aan het oppervlak wat erosieremmend werkt:
  - ▶ Wanneer de groenbedekker wordt gezaaid in goede omstandigheden (niet te nat), wordt vooraf best een diepere niet-kerende bodembewerking uitgevoerd (bouwvoor). Verdichte lagen worden gebroken en de wortelgroei van de groenbedekker stabiliseert de bodem.
  - ▶ De beste resultaten worden bereikt met een groenbedekkermengsel dat doodvriest zoals facelia of Japanse haver.
  - ▶ Bij een grasachtige groenbedekker, wordt deze best vernietigd voor half maart om de zode voldoende tijd te geven om te verteren en de bodem gemakkelijk te bewerken.
  - ▶ Na doodvriezen, doodspuiten of mechanisch vernietigen van de groenbedekker kan het gewasmateriaal heel ondiep ingewerkt worden (bv. schijveneg), zodat de resten kunnen verteren en de bodem kan drogen. Let er wel op dat nog voldoende gewasresten aan het oppervlak blijven om erosieremmend te werken.

## NIET-KERENDE BODEMBEWERKING

 **techniefiche**

- De start van het seizoen kan later op het voorjaar zijn, omdat de bodem meer tijd nodig heeft om op te warmen en te drogen.
- Wanneer de bodem diep niet-kerend kon bewerkt worden in goede omstandigheden in het voorgaande najaar, hoeft deze niet noodzakelijk herhaald te worden in het voorjaar. Wanneer dit niet kon is een diepe niet-kerende bodembewerking wenselijk. Ook in het voorjaar moet de bodem dan voldoende opgedroogd zijn, zodat uitstel van bodembewerking soms noodzakelijk is.
- De gewasopkomst van erwten is benadeeld bij een ruw zaaibed en uitgedroogde kluiten. Tijdstip van bodembewerking en zaaibedbereiding en intensiviteit van zaaibedbereiding zijn dus erg belangrijk en moeten aangepast worden aan de omstandigheden en het bodemtype.
- Een diepe niet-kerende bodembewerking vraagt meer pk's, maar ook aangepaste banden met een groter contactoppervlak (lage druk, breder...) en meer gewicht op de frontheft. Bij lichtere tractoren die slechts sporadisch worden ingezet in niet-kerende bodembewerking kan eventueel in meerdere werkgangen met toenemende diepte worden gewerkt.



## EROSIE

Erwten worden dicht op elkaar gezaaid met een kleine afstand tussen de rijen en tussen de plantjes. Door de hoge plantdichtheid, de homogene spreiding van de planten en de snelle opkomst, wordt de bodem snel beschermd. Erwten zijn daardoor een weinig erosiegevoelige teelt. De bijkomende erosiereductie door niet-kerende bodembewerking is dus vrij beperkt. Het GOMEROS-project wees ook uit dat bij een intensievere zaaibedbereiding meer erosie plaatsvond. Minder intensieve zaaibedbereiding is echter geen optie omdat het een hoger opbrengstrisico inhoudt.

## KANSEN



- Wanneer goed uitgevoerd, geen stijging in opbrengstrisico.
- Stimuleert bodemleven.
- Concentratie van organische stof bovenaan de bouwvoor.

## KNELPUNTEN



- Bijkomende machine(s) nodig.
- Vruchtwisseling en groenbedekker moeten zowel in functie van de volgteelt als bodembewerking gekozen worden.
- Soms latere start van het voorjaar.
- Percelen waar in het vorige najaar onder zware omstandigheden werd geoogst zijn dikwijls ongeschikt.
- Weinig bijkomend positief effect op erosieremming.

# gewasfiche

## gezaaide vlakveldse groenten: zaaiui

### ORZAKEN VAN EROSIE IN ZAAIUI ???

#### Kale bodem na zaai

- Erg trage opkomst en jeugdgroei: > 1 maand na zaai nog altijd weinig bodembedekking.
- Valt gedeeltelijk samen met de periode van de hevigste regenbuien in België (mei/juni).

#### Kale bodem na opkomst: Het gewas bedekt nooit het volledige bodemoppervlak

#### Zwak wortelgestel: slechts beperkte binding van bodemdeeltjes



#### Intensieve zaai­bed­be­re­i­ding noodzakelijk voor fijnzadige teelt

- Geen ruwheid of kluitjes in het zaai­bed.
- Alle gewasresten weggewerkt.
- Makkelijk korstvorming zodat regenwater moeilijker infiltreert.

#### Sproeis­poren en bandens­poren in het zaai­bed

- Tragere infiltratie en snellere afstroming van regenwater door (lichte) insporing en verdichting in bandens­poren in het zaai­bed.
- Bandens­poot is weinig bedekt door het gewas.

### GEVOLGEN VAN EROSIE IN ZAAIUI

#### Verlies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen

**Verslemping en korstvorming** zorgt voor zuurstofarme milieu in de bodem (slechtere wortelgroei) en voor tragere infiltratie van regenwater.

#### Landdegradatie

- Verlies van delen van percelen voor landbouwproductie.
- Diepe geulen en ravijnen.
- Volledige bouwvoor spoelt weg en ondergrond van lagere kwaliteit voor landbouw komt bloot.
- Dikke lagen sediment zonder bodemstructuur onderaan de helling.

#### Milieu overlast

- Er worden veel gewasbeschermingsmiddelen ingezet in de groenten: sterk verhoogde kans op residu's van herbiciden, insecticiden en fungiciden in het oppervlaktewater + daling in efficiëntie werking bodemherbiciden.
- Beken en rivieren slibben toe.

#### Maatschappelijke overlast

- Modder op wegen en in dorpskernen.
- Modder in wachtbekkens.



## EROSIEPREVENTIE

### Preferentiële afstroming aanpakken

- Bandensporen in zaaibed vermijden door bv. sporenwissers (Zie maïs T.1) of werken met een zaaicombinatie.

### Meer bodemorganische stof

- Meer tijdelijke maaigewassen (gras, gras/klaver, luzerne enz.), groenbedekkers en graangewassen in de vruchtafwisseling.
- Compost/stalmest.
- Combinatie met niet-kerende bodembewerking zorgt voor concentratie organische stof aan bodemoppervlak en betere bescherming.
- Meer organische koolstof = minder verslemping, sterkere bodemkrumels, betere infiltratie van water.

### Aanwenden van compost of andere producten als bodembedekking na zaai (T.1)



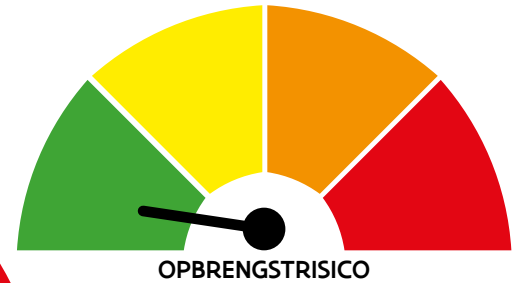
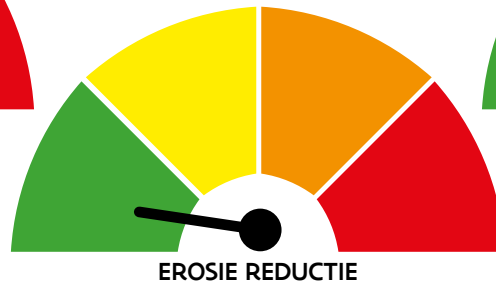
## PRAKTISCHE TECHNIEKEN MET WEINIG POSITIEVE RESULTATEN

- Eénmalige niet-kerende bodembewerking: Door de intense zaaibedbereiding blijven geen gewasresten meer aan het bodemoppervlak en is er geen erosiereductie.
- Minder intensieve zaaibedbereiding: Leidt tot opbrengstderving en slechts zeer beperkte erosiereductie.
- Dekvrucht granen gelijktijdig met ui zaaien: Zeer effectief tegen erosie, maar zeer hoog opbrengstrisico.

## PRAKTISCHE TECHNIEKEN

T.1 Compost spreiden





## TECHNIEK

Na de zaai wordt ongeveer 25 m<sup>3</sup>/ha gezeefde en gecertificeerde groencompost gestrooid over het perceel.

## OPBRENGSTRISICO

De resultaten van een veldproef wijzen uit dat bij een dosis groencompost van 25 m<sup>3</sup>/ha er geen effect op de opbrengst is.

## MACHINES

De compost wordt best gespreid met een stalmestspreider met verticale walsen (type breedstrooier) vanaf het sproeispoor. In veel situaties zal de breedstrooier over een smallere strook strooien dan de breedte tussen 2 sproeisporen. In dit geval kan overwogen worden om tussen de sproeisporen een extra spoor voor de breedstrooier te leggen.

## EROSIE

Een fijn laagje compost op het bodemoppervlak is een zeer effectieve manier om erosie te voorkomen. De bedekking zorgt ervoor dat inslaande regendruppels minder kracht hebben en minder verslepend werken en dat er minder korstvorming is. Verder wordt afstromend water afgeremd zodat het in de bodem kan infiltreren en tevens weinig sediment kan meesleuren.



## PRAKTISCH

- Kies voor voldoende fijne en gezeefde compost, zodat geen hoopjes compost worden gevormd waar de zaai niet meer doorheen komt.
- Kies voor gecertificeerde kwaliteitscompost.
- Voer de spreiding uit bij weinig wind om te voorkomen dat compost wegwaait bij tegenwind tijdens het strooien.
- De compost hoeft niet perfect egaal verdeeld te zijn over het perceel. Er moet vooral voor gezorgd worden dat nergens een dikke laag compost terechtkomt en overal toch wat compost op de bodem terechtkomt.
- Er kan ook gewerkt worden met schors of stro, maar schors is duur en stro heeft een negatief effect op opkomst en opbrengst, mogelijk door verspreiding van ziekte en/of vastleggen van stikstof.

## KANSEN



- Geen stijging in opbrengstrisico.
- Sterk erosiereducerend.
- Draagt bij aan de opbouw van bodemorganische stof.

## KNELPUNTEN



- Niet zo makkelijk om egaal te spreiden.
- Naargelang breedte sproeier zijn bijkomende rijsporen nodig in het perceel buiten het sproeispoor.

# Gomeros

Groenten en maïs op erosiegevoelige percelen

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



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

## Contact

Thijs Vanden Nest, Wetenschappelijk onderzoeker  
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek  
Burg. Van Gansberghelaan 109  
9820 Merelbeke  
T +32 9 272 26 74  
[thijs.vandennest@ilvo.vlaanderen.be](mailto:thijs.vandennest@ilvo.vlaanderen.be)

Greet Ruysschaert, Wetenschappelijk onderzoeker  
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek  
Burg. Van Gansberghelaan 109  
9820 Merelbeke  
T +32 9 272 26 98  
[greet.ruysschaert@ilvo.vlaanderen.be](mailto:greet.ruysschaert@ilvo.vlaanderen.be)

Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw  
Karreweg 6  
9770 Kruishoutem  
T +32 9 381 86 86  
[pcg@pcgroenteteelt.be](mailto:pcg@pcgroenteteelt.be)

Tomas Van De Sande, Wetenschappelijk onderzoeker  
Inagro vzw  
Ieperseweg 87  
8800 Rumbek-Beitem  
T +32 51 27 33 13  
[tomas.vandesande@inagro.be](mailto:tomas.vandesande@inagro.be)