

**Hoe kun je als akkerbouwer inspelen op het veranderende klimaat? Hoe beperk je risico's bij extreme droogte of juist veel neerslag?**

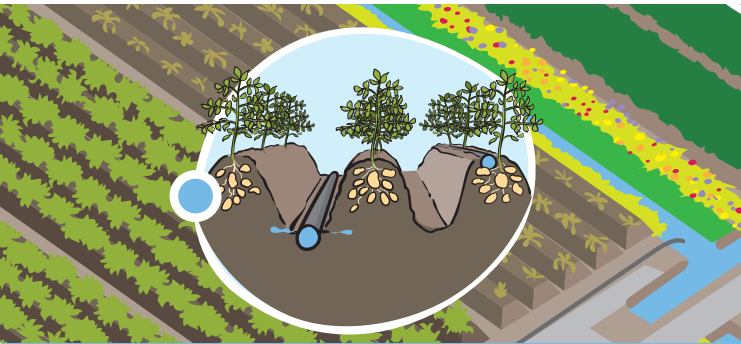
**Enkele mogelijkheden:**

- Sezoensrijpaden
- Irrigatie
- Erosiestopper & woeltand
- Gatenboor
- Groenbemester



# Verbeterde waterinfiltratie

Door klimaatverandering komen extreme buien en perioden van droogte steeds vaker voor. Het is daarom van belang om zuiniger met water om te gaan en de infiltratie van water op het perceel te verbeteren. Waterinfiltratie kun je op de volgende manieren verbeteren.



## Druppelirrigatie

Met druppelsslangen voor irrigatie geef je gewassen nauwkeuriger water.

### Potentiële voor- en nadelen:

- Waterbesparing door precieze dosering en verminderde verdamping en verwaaiing vergeleken met haspelberegening.
- Opbrengstverhoging door beregening.
- In droge periodes een goede gewaskwaliteit.
- Deze maatregel is kostbaarder dan haspelberegening.
- Druppelsslangen moeten na een teeltseizoen worden vervangen.
- Voor het oogsten moet rekening worden gehouden met de druppelsslangen in de grond.
- Combinatie met fertigatie mogelijk.

### Kosten

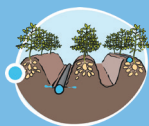
Aanschaf: ca. € 6.000 – 7.000 per ha  
Jaarlijks: ca. € 900 per ha

### Harm de Boer, onderzoeker

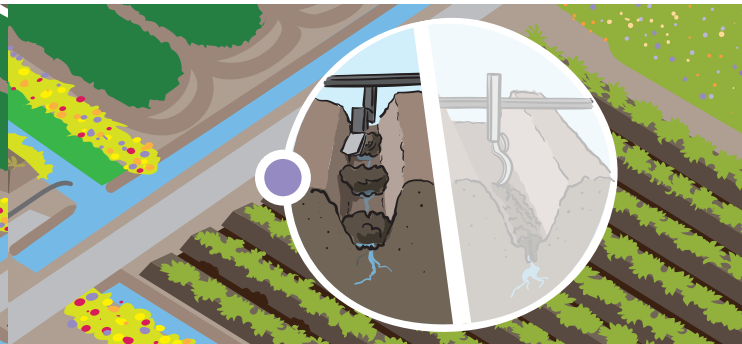
"In het veranderende klimaat zien we meer periodes met weinig neerslag. Water geven aan een gewas is daarom steeds meer een 'must' om de risico's van een complete misoogst op te vangen."

### Aandachtspunten

Druppelsslangen plaatsen in of op de aardappelruggen werkt in veel gevallen efficiënter dan aanleg tussen de ruggen.



[Lees meer |](#)



## Erosiestopper

Met drempeeltjes tussen de aardappelruggen verdeel je regenwater beter over je perceel. Daarmee infiltreer je water beter in de bodem.

### Potentiële voor- en nadelen:

- Verminderde afspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater.
- Verbeterde waterverdeling op het perceel.
- Opbrengstverhoging door een verbeterde verdeling en infiltratie van water.

### Kosten

Aanschaf: € 4.000 - € 8.000  
Jaarlijks: € 5 - € 15

### Deelnemende teler in de proef

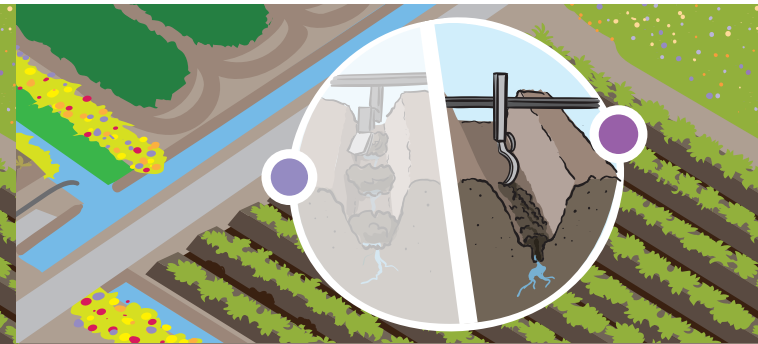
"De voornaamste reden dat ik de drempels tussen de ruggen gebruik is om kommen (laagtes) te ontlasten. Op vlakke percelen is het niet nodig en zou het kostenverhogend werken." De teler gaf ook aan dat de waterhuishouding op zijn perceel dusdanig was verbeterd dat hij ook zijn tweede frees-poot combinatie gaat uitrusten met een erosiestopper.

### Aandachtspunten

- Heeft het perceel een groter hoogteverschil? Zorg dan voor een kleinere afstand tussen de erosiestoppers.
- Maak in de wielsporen van de selectiekar geen erosiestoppers zodat je op deze paden zonder hinder te kunnen rijden.



[Lees meer |](#)



## Woeeltand

Met een woeeltand maak je de grond tussen aardappelruggen los. Hierdoor infiltreert het water beter in de bodem.

### Potentiële voor- en nadelen:

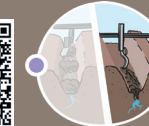
- Verminderde afspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater<sup>12</sup> doordat water beter in de bodem infiltreert.
- Verbeterde waterverdeling op het perceel.
- Opbrengstverhoging door de verbeterde waterinfiltratie.

### Kosten

Aanschaf: € 250 - € 500  
Jaarlijks: € 0

### Deelnemende teler in de proef

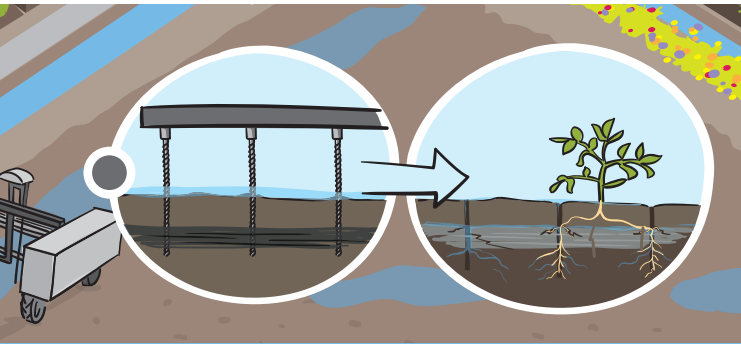
"Voor een relatief kleine investering zie ik het effect op de waterhuishouding tussen de aardappelruggen. Na het toepassen van de woeeltand zag ik dat de rijen na een bui eerder droog waren."



[Lees meer |](#)

# Tegengaan ondergrondverdichting

Door het veranderende klimaat komt ondergrondverdichting steeds vaker voor. Hierdoor wordt regenwater niet efficiënt benut door het gewas, omdat de bewortelingsdiepte beperkt wordt. Ook spoelen nutriënten makkelijker af naar het oppervlaktewater. Ondergrondverdichting kun je op de volgende manieren duurzaam oplossen.



## Gatenboor

Met een gatenboor, boor je gaten door de verdichte laag in de bodem. Hierdoor kun je lokaal ondergrondverdichting oplossen.

### Potentiële voor- en nadelen:

- Verhoogde gewasopbrengst door het opheffen van de ondergrondverdichting.
- Verbeterde waterinfiltratie en daardoor een verhoogde bodemvochtvoorraad vergeleken met standaard diepe grondbewerking.
- Vermindering van afspoeling van nutriënten. Hierdoor verbetert de waterkwaliteit.

### Kosten

Aanschaf: € 10.000 – € 30.000

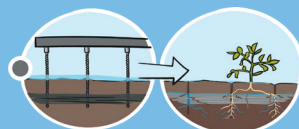
Jaarlijks: € 0

### Derk van Balen, onderzoeker

“We zien dat de plantenwortels profiteren van de geboorde gaten. Ze krijgen weer de ruimte.”

### Aandachtspunten

- De gatenboor in combinatie met een groenbemester is het meest effectief.
- De maatregel kan op korte termijn perspectief geven aan akkerbouwers die te maken hebben met ondergrondverdichting.
- De gaten vullen met compost stimuleert wortelgroei. De gaten vullen met drainagezand kan helpen bij afwatering/ontwatering.
- Met de gatenboor investeer je voor de lange termijn.



[Lees meer](#) |



## Seizoensrijpaden

Met een seizoensrijpad beperk je ondergrondverdichting door het teeltbed onbereden te laten.

### Potentiële voor- en nadelen:

- Verhoging van de opbrengst, doordat gewassen groeien op onbereden (en minder verdichte) ondergrond<sup>12,13</sup>.
- Verbeterde waterhuishouding bij veel neerslag en capillaire opstijging bij droogte.
- Eerder berijdbaar land dan in volveldse systemen.
- Betere gewasopbrengsten in extreme jaren.
- Plaatselijke bodemverdichting onder de rijsporen.
- Het vergt een investering om het teeltsysteem aan te passen naar een systeem met seizoensrijpaden.

### Kosten

Aanschaf: € 30.000 - € 100.000

Jaarlijks: € 500

### Bedrijfsleider van het proefveld

“Door met vaste rijpaden te werken laat je de aardappelplanten in onbereden grond groeien. Hierdoor heeft de plant minder last van versturende lagen.”

### Aandachtspunten

- Een systeem met volledig vaste rijpaden is kostbaarder maar effectiever tegen bodemverdichting dan seizoensrijpaden.
- Bij gebruik van een breed trekkerspoor om verdichting te beperken zijn ruimere kopkokers nodig.



[Lees meer](#) |



## Groenbemester

Door een groenbemester te telen, verbeter je de kwaliteit en structuur van je bodem.

### Potentiële voor- en nadelen:

- Opbrengstverhoging.
- Verhoging van het organischestofgehalte in de bodem.
- Verbeterde bodemstructuur.
- Bijdrage aan biodiversiteit en bodemleven.
- Onderdrukking van onkruidgroei op het perceel.
- Groenbemester kan functioneren als stikstofvanger.
- Hogere arbeid en kosten voor het zaad en brandstof.

### Kosten

Aanschaf: € 165/ha (brandstof + zaad)

### Derk van Balen, onderzoeker

“Op percelen waarin rietzwenkgras stond, lijkt de dichtheid van de bodem wel lager te zijn. De verwachting is dat de betere bodemstructuur in de ondergrond een positieve uitwerking zal hebben op de ondergrond van de bouwvoor.”

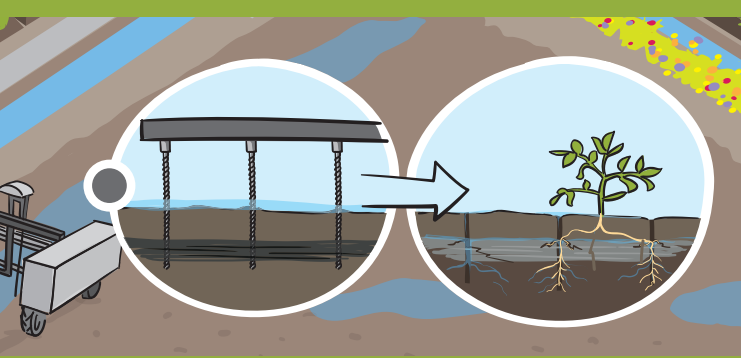
### Aandachtspunten

- De groenbemester moet goed worden ingewerkt om hergroei tegen te gaan.



[Lees meer](#) |





## Colofon

Auteur | Emma Knol (WUR)

Met medewerking van | Jonna van Opstal & Marjan Toren (WUR),  
Lotte van Dueren den Hollander & Esther Witkamp (BO Akkerbouw)

Vormgeving | Caroline Verhoeven

Illustraties | de Procescartograaf

Contact | Wageningen University & Research |  
E | emma.knol@wur.nl | T | +31(0)320 29 13 02

Dit product is een resultaat van de PPS Klimaatadaptatie  
Open Teelten.

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor  
eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij  
gebruik van gegevens uit deze uitgave.  
© 2023 Wageningen University & Research

## Referenties

- 1 | Kruijne, R., Wenneker, M., Beltman, W., & Houben, S. (2022). Oppervlakkige afspoeling van gewasbeschermingsmiddelen: achtergronddocumentatie bij de tool IMAP: KIWK 2022-34 (No. 2022-34). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).
- 2 | Hefner, M., Labouriau, R., Nørremark, M., & Kristensen, H. L. (2019). Controlled traffic farming increased crop yield, root growth, and nitrogen supply at two organic vegetable farms. *Soil and Tillage research*, 191, 117-130.
- 3 | Vermeulen, G. D., Tullberg, J. N., & Chamen, W. C. T. (2010). Controlled traffic farming. *Soil engineering*, 101-120.
- 4 | Van Balen, D. & Haagsma, W. (2017). De effecten van gereduceerde grondbewerking – Groenbemesters beschermen bodem in winter en verminderen onkruiddruk in groeiseizoen. Project BASIS.
- 5 | Van Balen, D., Versteegen, H., Tol, M., Dekkers, M. & van den Berg, W. (2021). Duurzaam opheffen ondergrondverdichting: Tussenrapportage 2021: werkpakket 3 PPS Klimaatadaptatie. Rapport 598611.

