

OUTPUT 5.2A: TWEE LIJSTEN MET SELECTIECRITERIA VOOR DE VERSCHILLENDE ZUIVERINGSSTAPPEN SPECIFIEK VOOR DE WATERZUIVERING VAN I.) TRAYVELDEN VOOR AARDBEI EN II.) MOBIELE GOTENSYSTEEM VOOR SLA

Studie uitgevoerd in het kader van RECUPA (RECirculatie zonder Uitspoeling of Puntlozing tijdens de opkweek van Aardbeiplanten op trayvelden).

Versie 1.0

Auteur: Dr. Ir. Nawara S. – Proefstation voor de Groenteteelt

Medeauteurs: M. Sc. Berckmoes E. – Proefstation voor de Groenteteelt
Ing. Baets D. – Proefcentrum Hoogstraten
Ir. Melis P. – Proefcentrum Hoogstraten

Declaratieperiode: 01/04/2019- 30/09/2019

Het project RECUPA is gefinancierd binnen het Interreg V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.



Projectpartners



Mede financiers



Provincie Noord-Brabant



5.2.1 SELECTIECRITERIA TRAYVELDEN

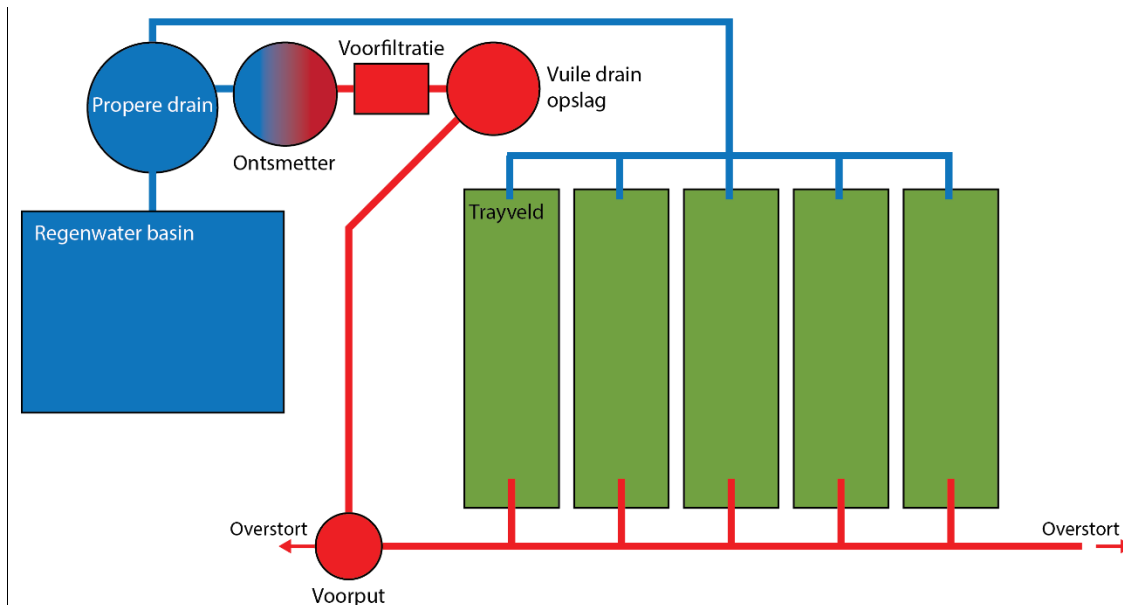
5.2.1.1 OVERZICHT OPKWEK AARDBEIPLANTEN

Aardbeiplanten voor de substraatteelt worden vanaf eind juni gestekt in trayplaten. Deze stekken groeien in de daaropvolgende periode verder uit tot trayplanten die ten laatste eind december geroid worden alvorens ze in de koeling te plaatsen voor bewaring. Na de bewaring bij een gemiddelde temperatuur van -1°C worden de trayplanten, afhankelijk van het teeltsysteem, opgeplant in een productieteelt. Bij de opkweek van trayplanten worden heel wat water, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen gebruikt om de planten kwalitatief op te kweken. Hiervoor worden de planten op een waterdicht, hellend veld geplaatst zodat de opkweek op een zo'n efficiënt mogelijke manier kan verlopen. De beregening en bemesting kan op verschillende manieren gebeuren. Dit kan enerzijds door een gietwagen of tractor met sproeiboom toegepast worden, maar de meest voorkomende manier om de trayplanten water te geven is door middel van sectorsproeiers. Dit wil zeggen dat de planten van bovenaf beregend worden. Aangezien de bezettingsgraad op een trayveld maar 60% bedraagt komen over een periode van zeven maanden aanzienlijke hoeveelheden water en voedingsstoffen tussen de trayplaten terecht op de ondoorlaatbare doek waarna water en nutriënten afspoelen en verloren gaan. Binnen de teelt van trayplanten is er dus nog marge tot efficiënter aanwenden van water en nutriënten.



Figuur 1: Trayveld en drie individuele trayplanten die in trayplaten op de ondoorlaatbare doek worden opgekweekt alvorens ze in de koeling worden bewaard.

Wanneer we dit nutriëntrijk water willen opvangen en hergebruiken voor de opkweek van de trayplanten moet het water ziektevrij gemaakt worden zodat veel voorkomende ziektes zoals *Phytophthora cactorum*, *P. fragariae*, *Verticillium sp.*, *Pestalotiopsis sp.*, *Fusarium sp.*... zich niet kunnen verspreiden over het hele trayveld. Het water dat ontsmet dient te worden is water dat van een openluchtveld verzameld wordt en is dus onderhevig aan heel wat debiet- en temperatuurschommelingen hetgeen het moeilijk maakt om de juiste ontsmettingstechniek te selecteren.



Figuur 2: Waterstroom op trayveld met inpassing van ontsmettingstechniek tussen de propere drain silo en vuile drain silo

5.2.1.2 SELECTIECRITERIA

1 **Kwaliteit plantgoed / fyto-tox:**

De toegepaste ontsmettingsmiddelen mogen geen invloed op de kwaliteit en productiepotentieel van het plantgoed.

2 **Bedrijfszekerheid:**

De ontsmettingstechniek moet gebruiksvriendelijk in onderhoud zijn en moet altijd werken zodat ontsmettende werking altijd gegarandeerd is. De technologie moet onafhankelijk werken ten opzichte van de transmissiewaarde van de waterstroom, zwevende partikels en temperatuurschommelingen. De opstelling kan eventueel in een loods geplaatst worden en hoeft niet regenbestendig te zijn.

3 **Nawerking:**

De technologie biedt bij voorkeur een systeem ontsmettende werking zodat de volledige waterstroom ontsmet wordt tot dat het water op de planten terecht komt. Door voor een systeemontsmetting te kiezen kan men een herinfectie van ontsmet drainwater vermijden nadat het uit de ontsmetter komt. Om deze werking te kunnen bekomen kunnen verschillende technologieën gecombineerd worden om een zo breed mogelijke werking tegen plantpathogenen te garanderen.

4 **Breedwerkende technologie:**

De belangrijkste pathogenen op een aardbeitrayveld zijn wortelschimmels zoals *Phytophthora cactorum*, *P. fragariae*, *Verticillium spp*, *Pythium spp*, etc. Deze wortelschimmels dienen zeker afgedood te worden met de ontsmettingstechniek. Het zou een meerwaarde zijn als de technologie ook de bacterie biofilm kan neutraliseren aangezien deze een ideale voedingsbodem voor schimmelpathogenen voorzien. Door biofilm te verwijderen uit het systeem wordt er ook voorkomen dat sectorsproeiers verstopt geraken wat minder onderhoud vergt aan de waterstroom op het trayveld.

5 **Hoge debieten/ piekbelasting**

Het systeem moet in staat zijn om afhankelijk van de dimensionering van het trayveld minimaal 6m³/u ha te kunnen ontsmetten. Het trayveld is onderhevig aan neerslag waardoor een constant toevoerdebiet niet gegarandeerd kan worden. Het zou daarom handig zijn

Output 5.2a: twee lijsten met selectiecriteria voor de verschillende zuiveringsstappen specifiek voor de waterzuivering van i.) trayvelden voor aardbei en ii.) Mobiele GotenSysteem voor sla

indien de ontsmettingstechnologie afhankelijk van de beschikbare buffercapaciteit van de vuile en propere drain kan werken.

6 Economische rendabiliteit:

Het systeem moet economisch rendabel zijn. Er zijn liefst zo weinig mogelijk onderhouds- of verbruikskosten zodat de gebruiker op voorhand kan inschatten hoeveel de onderhoudskosten per m³ bedragen.

7 Restfractie:

Indien er nutriëntrijke restfracties ontstaan (vb. in geval van membraantechnologieën), moeten deze op een economische en milieukundig verantwoorde wijze (MAP6) afgezet kunnen worden. Belangrijk is dus dat deze restfractie minimaal is. Dit kan restwater zijn of ander afvalwater geproduceerd wanneer de technologie in werking is.

8 Voetafdruk:

De technologie moet op de beschikbare oppervlakte op het bedrijf te plaatsen zijn.

9 Onderhoud:

De technologie moet zo weinig mogelijk onderhoud vergen.

10 Multifunctionaliteit:

Indien een technologie ook aanpasbaar is om op bepaalde tijdstippen gewasbeschermingsmiddelen te verwijderen indien gewenst is dit een pluspunt. Het is echter niet gewenst dat nutriënten mee uit het water gehaald worden.

5.2.2 TEELT VAN SLA OP MOBIELE GOTEN SYSTEEM

5.2.2.1 OVERZICHT TEELT

Binnen de hydroteelt van sla bestaan er algemeen twee teeltsystemen. Een eerste, courant toegepast systeem is de teelt van sla op het mobiele gotensysteem (MGS). Binnen Vlaanderen wordt MGS toegepast op zo'n 15 bedrijven (2018). Daarnaast is er ook het drijvende teeltsysteem (Deep floating DFT) wat in Vlaanderen eerder uitzonderlijk wordt toegepast. Onderstaande uiteenzetting focust op het MGS teeltsysteem.

MGS-bedrijven besteden de opkweek van plantgoed algemeen uit aan de plantenkwekers. Wanneer slaplanten toekomen van bij de plantenkweker, worden deze eerst gedurende 1-2 weken geplaatst op de voor-opkweek (Figuur 3). Zo hebben de planten de tijd om te acclimatiseren. De slaplanten zijn voorzien van een perspot. De planten worden van water en gewasbeschermingsmiddelen voorzien via sprinklers van bovenaf. De plantdichtheid bedraagt tijdens de voor-opkweekfase 100 planten per m².



Figuur 3 Slaplanten op de voor-opkweek.

Vervolgens worden de planten manueel of door middel van een plantrobot op de goten geplaatst aan een dichtheid van 40 planten per m² (Figuur 4). Vanaf de plaatsing op de goten worden de planten van water en nutriënten via een dunne voedingsfilm (NFT, nutrient film technique). Naarmate de planten groeien bewegen de goten verder uit elkaar waardoor de planten meer groei ruimte krijgen. De planten bewegen automatisch van de plantzone naar de oogstzone waar ze een finale dichtheid hebben van 14 planten per m².

Output 5.2a: twee lijsten met selectiecriteria voor de verschillende zuiveringsstappen specifiek voor de waterzuivering van i.) trayvelden voor aardbei en ii.) Mobiele GotenSysteem voor sla

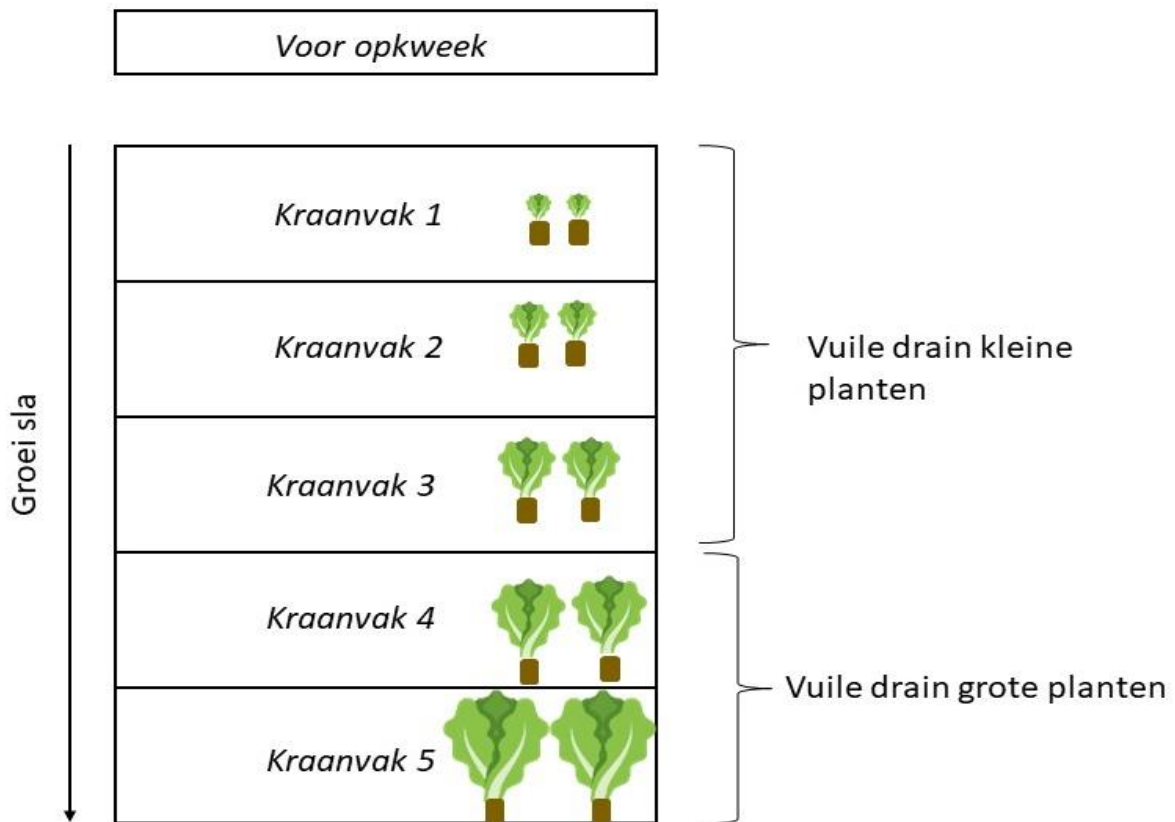


Figuur 4 Slaplanten op het mobiele gotensysteem

Een informatievideo over dit systeem is terug te vinden op:
<https://www.youtube.com/watch?v=ljVWCtnoyuA>

Naarmate een plant groeit verandert de samenstelling van de voedingsoplossing maar ook het irrigatieschema (hoe vaak en hoe veel de planten water moeten krijgen). Het MGS-systeem is daarom opgesplitst in 5 secties, de zogenaamde kraanvakken. Bij opplanten starten de kleine planten op kraanvak 1 en schuiven door naar kraanvak 5 op het einde van de teeltcyclus. Het drainwater van kraanvakken 1 tot 3 wordt samen opgevangen en heeft zijn specifieke samenstelling. Hetzelfde geldt voor de kraanvakken 4 en 5. Dit wordt illustratief weergegeven in Figuur 5.

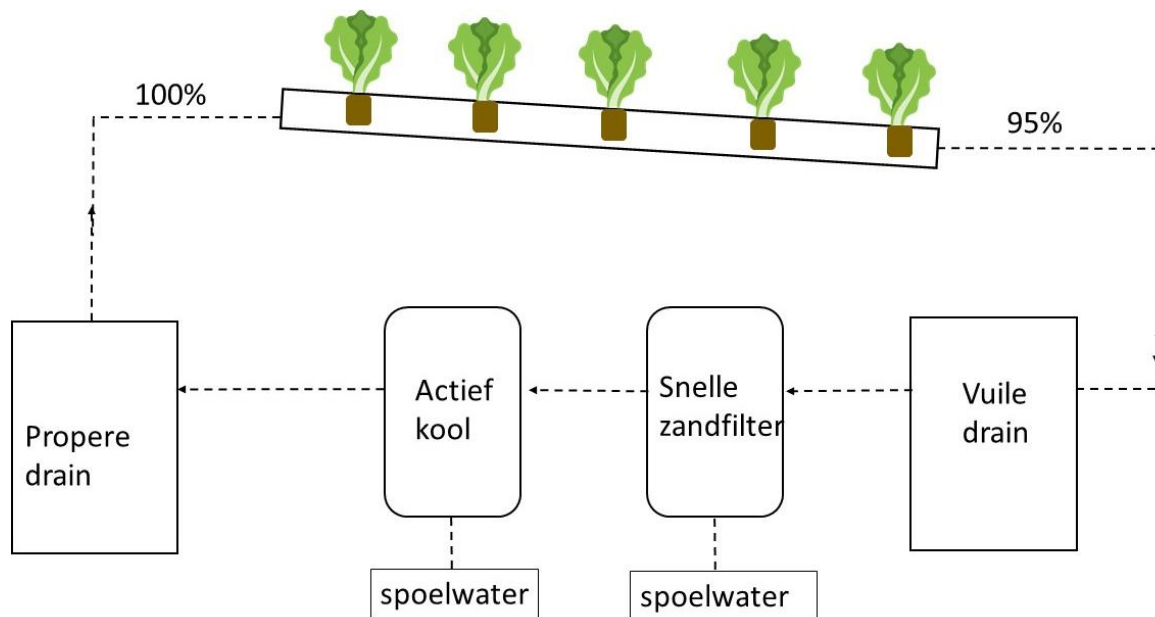
Output 5.2a: twee lijsten met selectiecriteria voor de verschillende zuiveringsstappen specifiek voor de waterzuivering van i.) trayvelden voor aardbei en ii.) Mobile GotenSysteem voor sla



Figuur 5 Overzicht van de verschillende kraanvakken voor de teelt van sla op het mobiele gotensysteem.

De goten van de teelt van sla op het mobiele gotensysteem staan onder een helling van $>0.5^\circ$ graden (hellingsgraad kan variëren) waardoor voedingswater langs één kant de goot binnenstroomt en vervolgens gravitair naar het andere uiteinde stroomt (Figuur 6). Standaard bedraagt de drain ongeveer 95% van het inkomende water waardoor de volumes water die gerecirculeerd en gezuiverd moeten worden groot zijn. Momenteel gebeurt de zuivering standaard door een snelle zandfilter (verwijderen partikels) en een actief kool filter (verwijderen wortellexudaten en gewasbeschermingsmiddelen) die beiden spoelwater creëren. Dit systeem is er dus in tweevoud: 1x voor vuile drain van de kleine planten te zuiveren en 1x om de vuile drain van de grote planten te zuiveren. Standaard zit er nog geen ontsmetting bij in de zuiveringstrein.

Output 5.2a: twee lijsten met selectiecriteria voor de verschillende zuiveringsstappen specifiek voor de waterzuivering van i.) trayvelden voor aardbei en ii.) Mobiele GotenSysteem voor sla



Figuur 6 Vereenvoudigde weergave van de waterstromen bij de teelt van sla op het mobiele gotensysteem.

5.2.2.2 SELECTIECRITERIA

1. Fytotox/plantveiligheid

De toegepaste technologie(ën) dienen veilig te zijn voor de slaplanten.

2. Bedrijfszekerheid

De technologie moet altijd werken, d.i. de efficiëntie van de technologie moet onafhankelijk zijn van de transmissiewaarde van de waterstroom, zwevend materiaal en lichtinval.

3. Breedwerkendheid technologie

De technologie heeft bij voorkeur effect op een breed spectrum aan contaminanten. Zo dient de technologie (in volgorde van belang) voldoende werking te bieden tegen:

- plantpathogene schimmels: onder andere *Phytophthora cryptogea*, *Pythium spp.* en *Fusarium spp.* (deze laatste is momenteel nog niet aanwezig in hydroteelt maar vormt wel een risico).
- plantpathogene bacteriën en virussen. Effect op biofilmafbraak/preventie wordt als positief beschouwd aangezien biofilm een drager kan zijn van plantpathogene bacteriën.

4. Nawerking

De technologie biedt bij voorkeur een systeem- of totaalontsmetting, m.a.w. het ontsmettende effect dient ook actief te blijven nadat het water de ontsmetter verlaat en het water opnieuw de irrigatieleidingen en goten instroomt. Het tegenovergestelde van systeemontsmetting is puntontsmetting waarbij het water behandeld wordt maar bij verlaten van de ontsmetter dadelijk opnieuw besmet kan worden.

5. Hoge debieten

Het systeem moet in staat zijn om grotere debieten water te zuiveren, tot 30 m³/u.

6. Economische rendabiliteit

Het systeem moet economisch rendabel zijn. Doordat er minstens 2 verschillende watercircuits zijn (kleine planten en grote planten), moet de technologie minstens in tweevoud geplaatst worden. In praktijk op bedrijven zal dit zelfs vaak in viervoud zijn.

7. Restfractie

Indien er nutriëntrijke restfracties ontstaan (vb. in geval van membraantechnologieën), moeten deze op een economische en milieukundig verantwoorde wijze (vb. voor Vlaanderen

Output 5.2a: twee lijsten met selectiecriteria voor de verschillende zuiveringsstappen specifiek voor de waterzuivering van i.) trayvelden voor aardbei en ii.) Mobile GoteSysteem voor sla

volgens MAP6) afgezet kunnen worden. Belangrijk is dus dat deze restfractie minimaal is. Dit kan restwater zijn of ander afvalwater geproduceerd wanneer de technologie in werking is.

8. Voetafdruk

Het moet mogelijk zijn om qua grootte het systeem binnenin het bedrijf te plaatsen.

9. Onderhoud

De technologie moet zo weinig mogelijk onderhoud vergen.

10. Multifunctionaliteit

Indien een technologie ook aanpasbaar is om op bepaalde tijdstippen gewasbeschermingsmiddelen te verwijderen indien gewenst is dit een pluspunt.

Het is echter niet gewenst dat nutriënten mee uit het water gehaald worden