

Proef met mais in een permanent ondergewas

Snijmais is door zijn hoge opbrengst en voederkwaliteit een belangrijk gewas in de melkveehouderij. In vergelijking met permanente gewassen, zoals grasland, heeft de teeltwijze echter een keerzijde, waaronder stikstofuitspoeling en een lagere bodemkwaliteit en biodiversiteit. Een hybride systeem waarbij mais in een permanent gewas wordt gezaaid, kan mogelijk de teelt verduurzamen – al kan een ondergewas sterk concurreren met de mais om bodemvocht, leert de ervaring. In dit artikel de onderzoeksresultaten van een meerjarige proef op zandgrond, gefinancierd door meerdere publiek-private projecten (pps).



■ **Zaaien in ondergewas**

Mais zaaien met een strokenfrees in gemaaide ondergewassen. Foto: Louis Bolk Instituut



■ **Onkruidonderdrukkend vermogen**

Verskil in onkruidonderdrukkend vermogen (januari 2024) van smeerwortel (links) en witte klaver (rechts). Foto's: Louis Bolk Instituut

Luuk Spierings, Joachim Deru, Nick van Eekeren, Merijn van der Hout
Louis Bolk Instituut (financiering: PPS Innovatieve maisteelt)

Herman van Schooten
Wageningen Livestock Research (PPS Ruwvoer, bodem en kringlooplandbouw)

Bernard Voortman
Moisture Matters (PPS KLIMAP)

Dion van Deijl en Gé van den Eertwegh
KnowH₂O (PPS KLIMAP)

In vervolg op een eerdere proef in Noord-Brabant is in De Glind (provincie Utrecht) in 2021 een proef aangelegd met een aantal nieuw geplante ondergewassen. Vanaf 2022 is daarin met de strokenfrees mais gezaaid, dus met behoud van het levende ondergewas tussen de maisrijen. In samenwerking met de pps Klimap zijn in 2023 inkomende zonnestraling, gewas- en bodemvochtmetingen uitgevoerd. Het doel van de proef is om een permanent teeltsysteem voor snijmais te ontwikkelen met meer biodiversiteit, bodemorganische stof, bodemleven en minder nitraatuitspoeling, en zonder gebruik van chemische onkruidbeheersing. In de Verenigde Staten worden soortgelijke teeltsystemen ontwikkeld, voornamelijk met klaversoorten als ondergewas, en met beperkte inzet van chemie.

Proefopzet

In 2021 is een aantal ondergewassen geplant en gezaaid, geselecteerd op basis van literatuur, ervaringskennis en de eerder genoemde proef in Brabant (zie kader). Vanwege het experimentele karakter zijn de behandelingen enkel in tweevoud aangelegd. In 2022 werd met de strokenfrees mais gezaaid, nadat de ondergewassen gemaaid waren. Vanwege te laag onkruidonderdrukkend vermogen en te negatief effect op de groei van de mais viel in dat jaar een aantal

behandelingen uit. In 2023 is nogmaals mais gezaaid met de strokenfrees na maaien, en zijn de metingen vooral gericht op de drie meest perspectiefrijke gewassen: witte klaver, oosters komkommerkruid (*Trachystemon*) en smeerwortel (*Symphytum*).

Metingen aan gewas en vocht

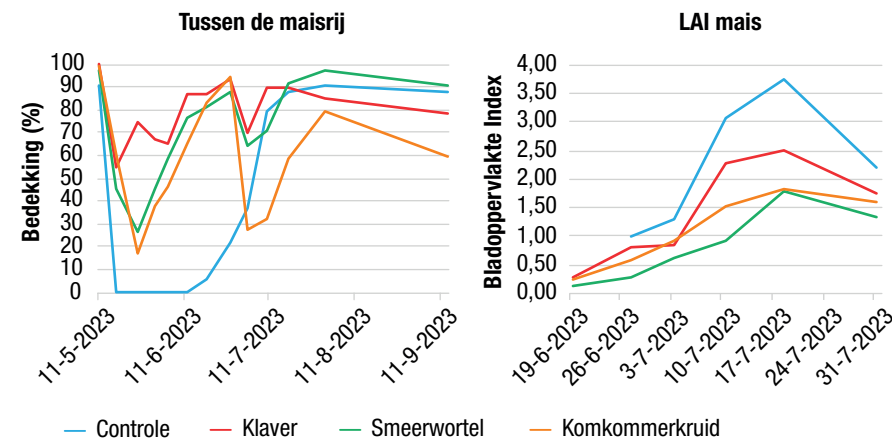
Voor de geselecteerde drie behandelingen plus een controle (gespitte plot met onderzaai van Italiaans raaigras in de mais) zijn in 2023 gemeten: de maisopbrengst, bladoppervlakte-index (leaf area index LAI) van mais én van ondergewas, bodemvochtgehalten en zuigspanning van het bodemvocht, grondwaterstand, neerslag en inkomende straling. De potentiële verdamping is vervolgens met deze gegevens berekend.

Bodembedekking en onkruiddruk

Komkommerkruid en smeerwortel hadden een opvallend sterk onkruidonderdrukkend effect door de grondbedekking met grote bladeren, zelfs in het winterseizoen. Bij witte klaver was ondanks de hoge bodembedekking en sneller herstel na maaien (17 mei en 29 juni) of strokenfreesen bij de maiszaai (22 mei) (figuur 1), meer vergrassing te zien. Komkommerkruid en in mindere mate ook smeerwortel hadden een langere hersteltijd nodig na maaien in het groeiseizoen.

FIGUUR 1 GEWASVERDAMPING T.O.V. REFERENTIEGEWAS GRASLAND (MAKKINK)

De lagere bedekking half mei en eind juni is het gevolg van maaien plus strokenfrozen bij het zaaien (17 en 22 mei) en nog eens maaien van het tussengewas 29 juni.



TABEL 1 MAISOPBRENGST PROEF DE GLIND IN 2023

Opbrengstresultaten van mais met verschillende gewassen als permanente onderzaai.

Ondergewas	Drogestof (ton/ha)	Zetmeel (ton/ha)	Ruw eiwit (kg/ha)
Controle (gras onderzaai)	12,4	5,1	1026
Smeerwortel	5,7	2,3	452
Komkommerkruid	6,4	2,4	531
Witte klaver	6,0	2,6	526



Witte klaver en smeerwortel

Onkruidonderdrukking en teruggroei van witte klaver (links) en smeerwortel (rechts) op 19 juni 2023. Foto's: Louis Bolk Instituut

Maisopbrengst

De maisopbrengsten, gemeten in het najaar, laten zien dat ondergewassen sterk concurreren met het hoofdgewas, maar dat ook de opbrengst van de controle beperkt was (tabel 2). Dat laatste kan deels komen door de late zaai van een zeer vroeg ras. Droge stof en zetmeelopbrengsten van mais met permanente ondergewassen waren respectievelijk 45 tot 55 procent en 50 tot 56 procent lager dan bij de controle.

Bodemvocht en gewasverdamping

De bodemvochtmetingen tonen aan dat in juni 2023, in een droge periode, in de bovengrond bij de ondergewassen tot 25 cm diepte een sterkere uitdroging plaatsvond dan in de mais zonder ondergewas. Dit is te verklaren door de dichtere beworteling van volgroeide ondergewassen in de bodemlaag, vergeleken met de beworteling van een jonge maisplant op dat moment. Daarentegen was er in juli/augustus, tijdens een natte periode, juist meer uitdroging in de ondergrond van de controle tot 70 cm diepte. Waarschijnlijk was dit een resultaat van diepere beworteling en een hogere vochtopname, waar de beworteling van mais dieper en de maisopbrengsten hoger waren.

Op basis van de metingen is een berekening gemaakt van de potentiële gewas- en bodemverdamping (verdamping zonder vochttekort). In de begingroei is de potentiële verdamping van het ondergewas groot en vergelijkbaar met het referentiegrasland. In de maand juni 2023 zou volgens de berekening het ondergewas circa 120 mm water kunnen verbruiken. Dat wijst erop dat een stevige vochtconcurrentie plaatsvindt.

Later in het seizoen, als de mais een deel van het zonlicht afvangt voor het ondergewas, neemt de potentiële verdamping voor het ondergewas af. Voor de maisplots zonder ondergewas is de potentiële bodemverdamping ook hoog in juni 2023. Daarvan weten we dat deze bij een verder kale bodem vrijwel nooit gerealiseerd wordt, dit in tegenstelling tot ondergewassen, waar de onttrekking van bodemvocht voor verdamping via de plant dieper optreedt, afhankelijk van de bewortelingsdiepte.

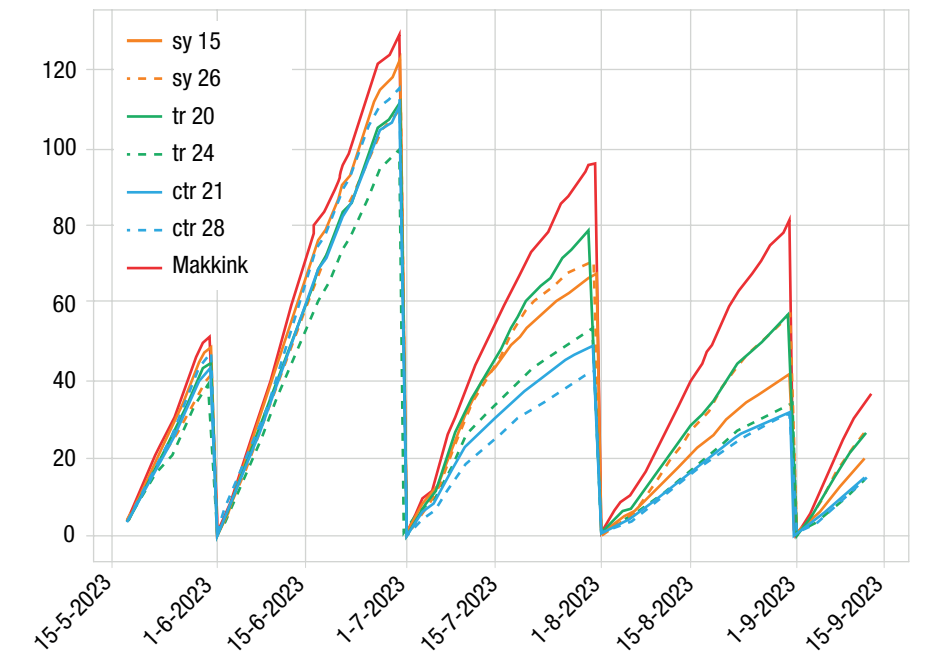


Ondergewassen voor de maiszaai.

Ondergewassen in het eerste jaar, nog zonder mais. Foto: Louis Bolk Instituut

FIGUUR 2 BODEMBEDEKKING TUSSEN DE MAISRIJ (LINKS) EN LAI VAN DE MAIS (RECHTS)

Twee herhalingen gegeven van smeerwortel (Sy), komkommerkruid (Tr) en controle (ctr).



CONCLUSIES

- Dit innovatieve en experimentele onderzoek was bedoeld om inzicht te krijgen in de dynamiek tussen mais en verschillende typen ondergewassen, waarbij praktijktoepassing niet op korte termijn in het verschiet ligt.
- In deze proef werd de groei en opbrengst van mais als hoofdgewas sterk geremd door de ondergewassen (circa 50 procent groeireductie), voornamelijk door vochtconcurrentie in de toplaag aan het begin van het groeiseizoen (droge periode in 2023).
- Ondergewassen verschillen sterk in groeiwijze, mate van onkruidonderdrukking en vergrassing. Verdere ontwikkeling van het systeem richting praktijk kan daarop inspelen.
- Hogere maisopbrengsten zijn mogelijk door aanpassingen in management, zoals de timing van maaien van het ondergewas en aanpassing van de zaai techniek. ✓

Eigenschappen van geschikte ondergewassen voor de maisteelt

- Weinig concurrerend met de mais
- Sterk onkruidonderdrukkend
- Kan tegen berijding (strokenfrozen, oogst)
- Neemt in het najaar stikstof op

Ondergewassen getest in De Glind

1. Hardzwenk + **witte microklaver**
2. Roodzwenk
3. Grote veldbies
4. Bosaardbei
5. Waldstenia
6. Ondergrondse klaver
7. **Oriëntaals komkommerkruid)**
8. **Smeerwortel**
9. Dovenetel

(vetgedrukt: ondergewassen met de meeste potentie)