

FACTSHEET | Mengteelt

Natuurinclusieve landbouw: mengteelt

In het kader van dit project zijn mengteelt proeven op WUR proefboerderij 't Kompas in Valthermond en SPNA proefboerderij Ebelsheerd in Nieuw-Beerta uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode 2019 – 2022.

Inleiding

Mengteelt van gewassen met vlinderbloemigen is een wereldwijd erkend systeem dat verschillende voordelen biedt. Het verhoogt onder andere de beschikbaarheid van stikstof (waarbij granen de vrije stikstof uit de bodem benutten en peulvruchten stikstof kunnen binden) en verhoogt het gehalte aan organische stof in de bodem (Iverson et al., 2014, Li et al., 2023, Scott et al., 1987; Fujita et al., 1992; Stagnari et al., 2017, in Smit & Sukkel 2021). Een meta-analyse die de onkruidonderdrukkingseffecten van mengteelt ten opzichte van monoculturen onderzocht, toonde aan dat mengteelt consistent resulteert in een lagere onkruiddruk, met name wanneer de gewassen breedwerpig worden gezaaid (Gu et al., 2021). Bovendien trekken vlinderbloemigen insecten aan, waardoor ze gunstig zijn voor de biodiversiteit.

Het toepassen van mengteelt kent echter enkele praktische obstakels, zoals mechanisatie, het scheiden van de oogst van de mengteeltgewassen (wat kostbaar kan zijn) en het risico op ongelijke afrijping. In de loop van de 20e eeuw is mengteelt in Nederland grotendeels verdwenen door verschillende redenen. Ten eerste was er een Europese overeenkomst in de jaren '90 die bepaalde dat de graanmarkt in Europa alleen beschermd zou worden als eiwitgewassen zonder beperkingen Europa binnen mochten komen. Ten tweede was er in Nederland een overvloed aan mest beschikbaar. Ten slotte leidde specialisatie en schaalvergroting binnen de landbouwsector tot het verdwijnen van mengteelt. Nu biodiversiteit als een belangrijk duurzaamheidsdoel volop in de aandacht staat, groeit de interesse in mengteelt en is er behoefte aan een herwaardering van dit systeem.

Het blijkt dat mengteelt ook positieve effecten heeft op opbrengst en eiwitgehalte. Dit effect neemt echter af naarmate er meer stikstof wordt bijbemest. De LER is een algemeen gebruikte maat om de relatieve landoppervlakte te beschrijven die nodig is voor een gewas om dezelfde opbrengst te behalen in monocultuur als in mengteelt. LER wordt gedefinieerd als de som van de fracties van de opbrengst in mengteelt gedeeld door de opbrengsten in monocultuur (Meat & Willey 2008). Een meta-analyse toonde aan dat de LER, hoger is in mengteelt dan in monoculturen. Met andere woorden, er is relatief minder oppervlakte nodig voor gewassen in mengteelt, om dezelfde opbrengst te behalen als bij dezelfde gewassen in monocultuur.

Rassenmengsels zijn een manier om productiviteit en andere ecosysteemdiensten te verhogen. Een meta-analyse met meer dan 3600 observaties toonde aan dat de opbrengst van een rassenmengsel gemiddeld 2,2% hoger is dan het solo verbouwde ras, ook bij abiotische stress (zoals hoge ziektedruk, laag organische stof gehalte of nutriënten gebrek) presteren mengsels beter. Tot slot geven mengsels gedurende de jaren een stabielere opbrengst, ook bij veranderende weersomstandigheden (Reiss & Drinkwater 2018).

Proefopzet

Er zijn drie verschillende proeven uitgevoerd op twee locaties: proefbedrijf 't Kompas van WUR op Veenkoloniale dalgrond grond en Ebelsheerd van SPNA op zware kleigrond. Elke grondsoort brengt specifieke uitdagingen met zich mee.



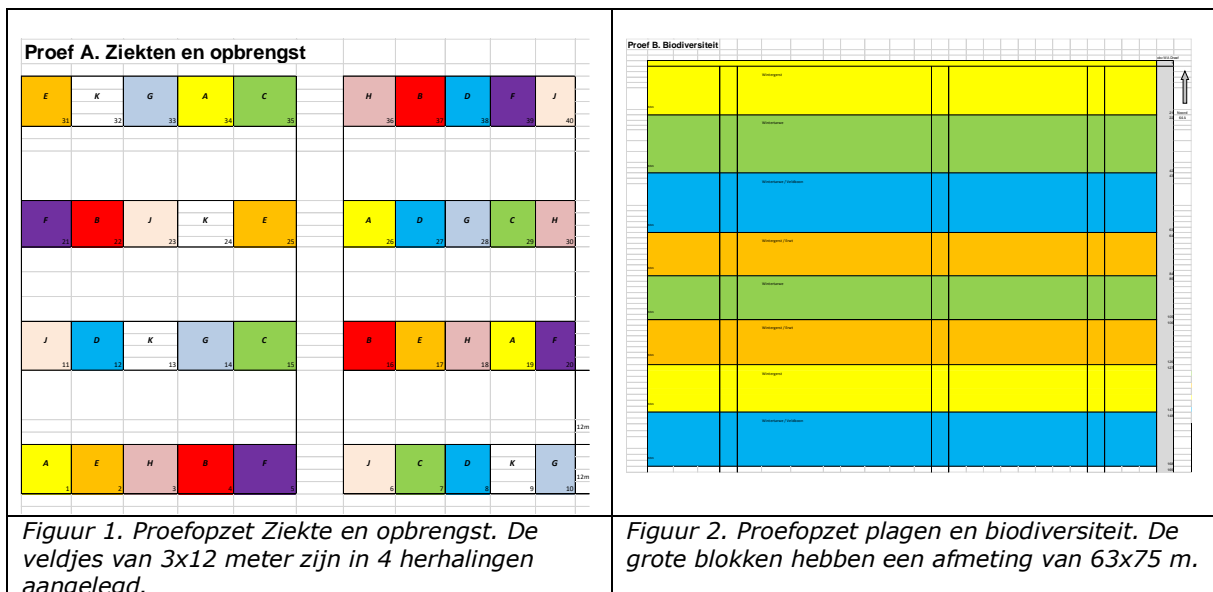
Rassenmengsel met granen

In deze proef werden één ziektegevoelig ras gemengd met drie sterke rassen om te onderzoeken of de verspreiding van ziekten in een rassenmengsel trager verloopt. Velden van 3 x 12 meter met vier herhalingen zijn aangelegd, waarin alle behandelingen zijn opgenomen. Deze opzet is bedoeld om verschillen in ziekte en opbrengst te monitoren. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor ziekten en plagen is gebaseerd op gevonden schadedrempels en daarmee minimaal ingezet.

Mengteelt tarwe-veldboon en gerst-erwt

Deze proef richt zich specifiek op het mengen van tarwe met veldbonen, en gerst met erwt. Het doel is om de interacties tussen deze gewassen te onderzoeken, met name op het gebied van stikstofbenutting, ziektebeheersing en opbrengst. Ook hier zijn velden van 3 x 12 meter met vier herhalingen aangelegd, evenals grote blokken (63 x 75 meter) om de impact op plagen en biodiversiteit te monitoren. De bemesting is aangepast: de monoculturen zijn bemest volgens praktijkrichtlijnen, terwijl de mengteelt een lagere bemesting kregen vanwege de aanwezigheid van vlinderbloemige gewassen veldbonen en erwten.

Doel van deze proefopzet is een gedetailleerd inzicht te krijgen in de effecten van mengteelt op verschillende gebieden, zoals ziekteverspreiding, plagen, onkruid, opbrengst, en biodiversiteit.



Figuur 1. Proefopzet Ziekte en opbrengst. De veldjes van 3x12 meter zijn in 4 herhalingen aangelegd.

Figuur 2. Proefopzet plagen en biodiversiteit. De grote blokken hebben een afmeting van 63x75 m.

Resultaten

Resultaten van de proeven in Valthermond

Bij het rassenmengsel met granen werden enkele verschillen waargenomen in ziekte en opbrengst. De opbrengst van het mengsel was lager in 2020, maar significant hoger in 2021 en 2022. In deze latere jaren was het mengsel ook minder ziek dan het ziektegevoelige mono-ras, zij het alleen bij bepaalde ziektes. In het granenmengsel werd in 2020 minder plagen en een groter aantal natuurlijke vijanden gevonden, hoewel dit verschil niet significant was.

Bij de mengteelten van tarwe-veldboon en gerst-erwt in 2020-2021 werden lage aantallen plagen en hogere aantallen natuurlijke vijanden waargenomen in zowel de mengsel als de bijbehorende monoculturen, de verschillen waren niet groot en niet significant. In 2020 had zowel de tarwe-veldboon als de gerst-erwt een lagere onkruiddruk dan de monoculturen, hoewel dit ook niet significant was. Alleen de gerst-erwt vertoonde in 2021 een significant lagere onkruiddruk in

vergelijking met de monoculturen. Daarnaast hadden beide mengteelten vergelijkbare eiwitpercentages in beide jaren.

Resultaten van de proef in Valthermond en SPNA:

De netto-opbrengst van alle gewassen (zowel de rassenmengsels, de mengteelten als de bijbehorende monoculturen) was lager dan op praktijkpercelen. De opbrengsten van de granen in Valthermond varieerden tussen 6-9 ton/ha in 2019, 8 ton/ha in 2020 en 8-11 ton/ha in 2021. De opbrengsten van de peulvruchten in Valthermond waren 3-4 ton/ha in 2019, 2-6 ton/ha in 2020 en 3-5 ton/ha in 2021. Op Ebelsheerd werden opbrengsten van 5-8 ton/ha voor granen en 5-6 ton/ha voor peulvruchten in 2019 waargenomen, terwijl de opbrengsten in 2020 varieerden tussen 10 ton/ha voor granen en 0-7 ton/ha voor peulvruchten. In 2021 werden op Ebelsheerd opbrengsten van 8-12 ton/ha voor granen en 3-8 ton/ha voor peulvruchten gemeten. In 2020 waren de erwten op SPNA van zo slechte kwaliteit dat ze niet geoogst konden worden.

In alle drie de jaren had de mengteelt in Valthermond een hogere Land Equivalent Ratio (LER) dan de monoculturen, variërend tussen 1,1 en 2,3, ondanks de lagere N-bemesting. Op Ebelsheerd gold dit ook voor tarwe-veldboon, maar niet voor gerst-erwt in 2020 en 2021. Hierbij moet worden genoemd dat de opbrengsten van de mono-teelten peulvruchten achterbleven, het plant aantal bleef achter (veldboon) en de oogst was moeilijk door het omvallen van het gewas (erwt).

Praktische obstakels

Er zijn enkele praktische obstakels die de implementatie van mengteelt bemoeilijken:

- Mechanisatie, waaronder het zaaien op verschillende dieptes en mechanische onkruidbeheersing, kan een uitdaging vormen. In Valthermond werd vanaf het tweede jaar de mengteelt in één werkgang op verschillende zaaidieptes gezaaid, wat gunstig bleek te zijn voor het gewas.
- Het scheiden van de oogst van de mengteeltgewassen kan tijdrovend zijn en vereist extra inspanningen.
- Er bestaat een risico op ongelijke afrijping, dat afhankelijk is van het ras en de weersomstandigheden. Dit kan een uitdaging vormen bij de oogst van de gewassen.
- Ziektebeheersing op basis van schadedrempels is een uitdaging, aangezien het vaak te laat is om in te grijpen wanneer de ziekte al goed zichtbaar is. Het ontwikkelen van resistente rassen kan hierbij cruciaal zijn.
- Chemische onkruidbeheersing is lastig in mengteelt, omdat er weinig middelen zijn die zowel toegepast kunnen worden in graangewassen als in vlinderbloemige gewassen.

Deze obstakels benadrukken de praktische uitdagingen die gepaard gaan met mengteelt, zoals de aanpassingen in mechanisatie, oogstprocedures, ziektebeheersing en onkruidbeheersing. Het begrijpen en aanpakken van deze obstakels is essentieel om succesvolle mengteeltpraktijken te ontwikkelen.

Conclusie

Op basis van de proeven uitgevoerd tussen 2019 en 2021 op proefbedrijf 't Kompas in Valthermond kan het volgende worden geconcludeerd:

- De Land Equivalent Ratio (LER) van de mengteelten granen-vlinderbloemigen was hoger, ondanks de lagere stikstofbemesting. Dit impliceert dat de mengteelten efficiënter waren in het benutten van stikstof dan de monoculturen. Hoewel de opbrengsten van de mengteelten lager waren dan die op praktijkpercelen, wijzen de LER-resultaten op potentiële voordelen

van mengteelt. Echter moet men daarbij rekening houden met de tegenvallende oogst van de peulvruchten waardoor een te positief beeld kan worden geschetst.

- Mengteelt biedt zowel kansen als risico's. Het kan leiden tot een vermindering van input (zoals meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen), maar ook tot minder controle over ziekten, plagen en onkruid.
- Praktische obstakels, zoals mechanisatie, het scheiden van de oogst van mengteeltgewassen en risico op ongelijke afrijping, kunnen de implementatie van mengteelt bemoeilijken.

Deze conclusies geven een beknopte samenvatting van de bevindingen en benadrukken zowel de voordelen als de uitdagingen van mengteelt granen-vlinderbloemigen, en graanrassenmengsels, evenals de potentie ervan in het kader van duurzaamheid en maatschappelijke doelstellingen.

Bronnen

- Chunjie Li, Tjeerd-Jan Stomph, David Makowski, Haigang Li, Chaochun Zhang, Fusuo Zhang and Wopke van der Werf (2023) The productive performance of intercropping, *PNAS*
DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2201886120>
- Fujita K., K. G. Ofosu-Budu & S. Ogata (1992) Biological nitrogen fixation in mixed legume-cereal cropping systems
- Mead, R.; & R.W. Willey (2008) "The Concept of a 'Land Equivalent Ratio' and Advantages in Yields from Intercropping" (PDF). *Experimental Agriculture*. 16 (3): 217. doi:10.1017/S0014479700010978
- Iverson, A. L., Marín, L. E., Ennis, K. K., Gonthier, D. J., Connor-Barrie, B. T., Remfert, J. L., Cardinale, B. J., & Perfecto, I. (2014). Do polycultures promote win-wins or trade-offs in agricultural ecosystem services? A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51(6), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12334>
- Scott T. W., J. Mt. Pleasant, R. F. Burt, D. J. Otis (1987) Contributions of Ground Cover, Dry Matter, and Nitrogen from Intercrops and Cover Crops in a Corn Polyculture
System https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2134/agronj1987.00021962007900050007x?casa_token=LZ-ASgtZ9IAAAAA:myp-0p-4-ozWPFChkErGJZRjTX8WGKVSjz-PKkVt_u4Uzpw5x7BSGn6-Tfd_JZtHINWGLWHFhOIUDOK3-agj2agronj198700021962007900050007x-note-0001
- Reiss, E. R., & Drinkwater, L. E. (2018). Cultivar mixtures: A meta-analysis of the effect of intraspecific diversity on crop yield: *A. Ecological Applications*, 28(1). <https://doi.org/10.1002/eap.1629>
- Smit, E. & W. Sukkel (2021) Redesigning European cropping systems based on species MIXtures, ReMIX Project, D3.4 Species mixture effects on foliar pests and on beneficials
- Stagnari Fabio , Albino Maggio, Angelica Galieni & Michele Pisante (2017) Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: an overview



Figuur 2. Overzichtsfoto van de proef over ziekte en opbrengst