



STROKENTEELT IN DE PRAKTIJK

Gewasdiversificatie
voor een robuuste teelt



INTRO

Strokenteelt heeft veel voordelen:

- De opbrengst is zeker zo hoog als bij een monocultuur
- Ziekten en plagen krijgen minder kans
- Er is veel meer biodiversiteit
- En het is praktisch uitvoerbaar!

ERF BV en Hemus experimenteren daarom al sinds 2016 met hoe je landbouw en natuur meer kunt integreren. We willen als biologische telers een weerbaarder teeltsysteem én meer biodiversiteit. We onderzoeken daarom sinds 2017 hoe we strokenteelt (en sinds 2022 ook agroforestry) kunnen toepassen. Hoe creëer je meer (bio)diversiteit en houd je het tegelijkertijd rendabel en uitvoerbaar? Dit onderzoeken we samen met de WUR en het Praktijknetwerk Strokenteelt. Hier delen we graag onze praktijkkennis.



INHOUD

1.	WAT IS STROKENTEELT?.....	4
1.1	Over strokenteelt	5
1.2	Strokenteelt versterkt biologische landbouw.....	7
1.3	Strokenteelt in de gangbare landbouw	8
2.	HOE HET BEGON EN ONZE ERVARINGEN	10
2.1	De eerste goede resultaten.....	11
3.	TEELTOMSTANDIGHEDEN EN BOUWPLANNEN	13
3.1	Perceel Hemus Noorderwold.....	14
3.2	Perceel Trekweg Almere	15
4.	ONZE VELDERVARINGEN EN RESULTATEN VAN ONDERZOEK	16
4.1	De ideale strookbreedte: zo smal als kan met jouw machines	17
4.2	Opbrengst gelijk en stabiel.....	19
4.3	Minder last van ziekten en plagen	27
4.4	Meer biodiversiteit helpt ook tegen plagen	29
4.5	Onkruiddruk beïnvloedt opbrengst niet	33
4.6	Teelttechnisch hetzelfde	34
5.	NIEUWE KANSEN STROKENTEELT: 2024 EN VERDER	37
5.1	Inzet op praktische uitvoerbaarheid.....	38
5.2	Onderzoeksprogramma's.....	38
5.3	Nieuwe combinaties	39
5.4	Ontwikkelvragen	40
5.5	Meer weten?.....	40

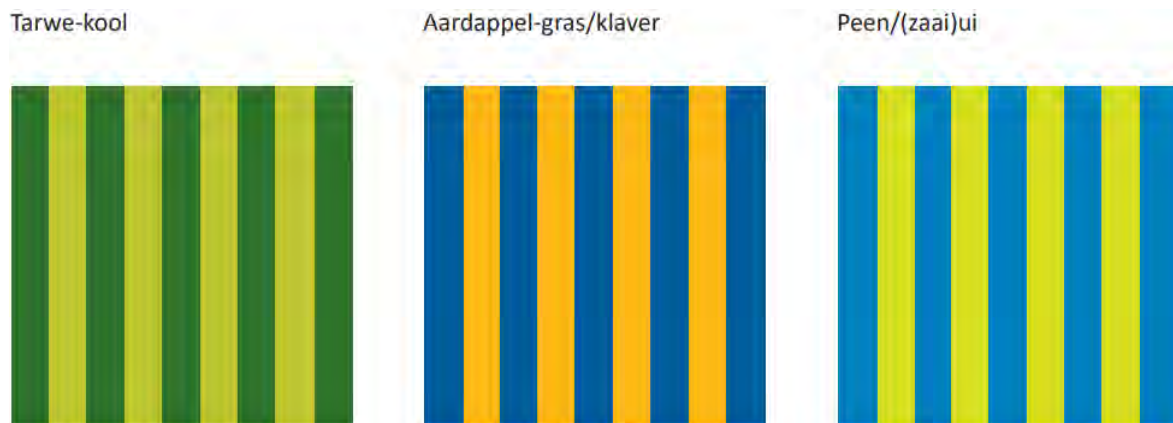
1. WAT IS STROKENTEELT?



1.1 Over strokenteelt

Bij strokenteelt teel je op één perceel verschillende gewassen in stroken naast elkaar in plaats van monocultuur. Je beheert elk gewas apart. De stroken kunnen 3, 6, 12 of zelfs 27 meter breed zijn. Uit onze ervaring blijkt dat stroken van 6 meter voor ons het beste werken, vanwege onze huidige machines.

Je kunt beginnen met twee gewassen in afwisseling, om het overzichtelijk te houden.



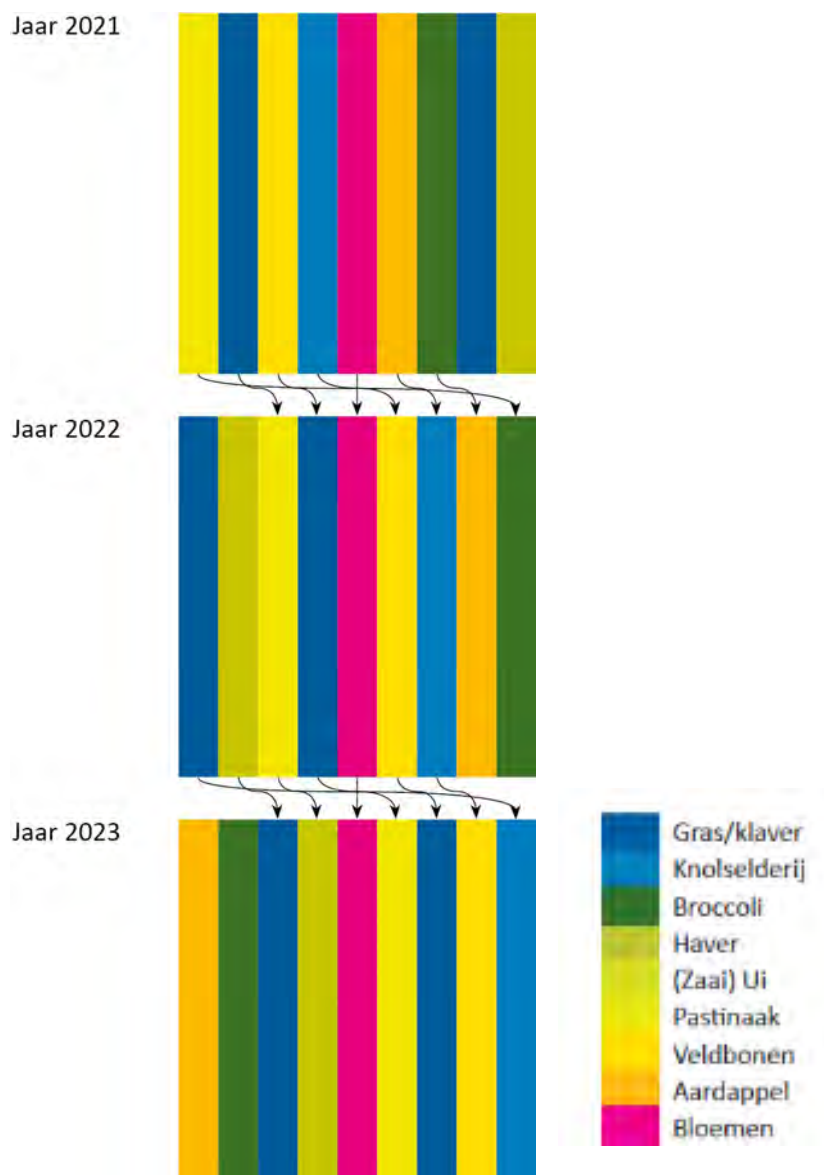
Figuur 1. Strokenteelt in gewasparen

Maar strokenteelt kan ook met alle gewassen uit je bouwplan. Met strokenteelt streef je naar meer diversiteit op het perceel.



Figuur 2. Strokenteelt

Elk jaar schuift elk gewas minimaal twee stroken door om ziekten en plagen te voorkomen.

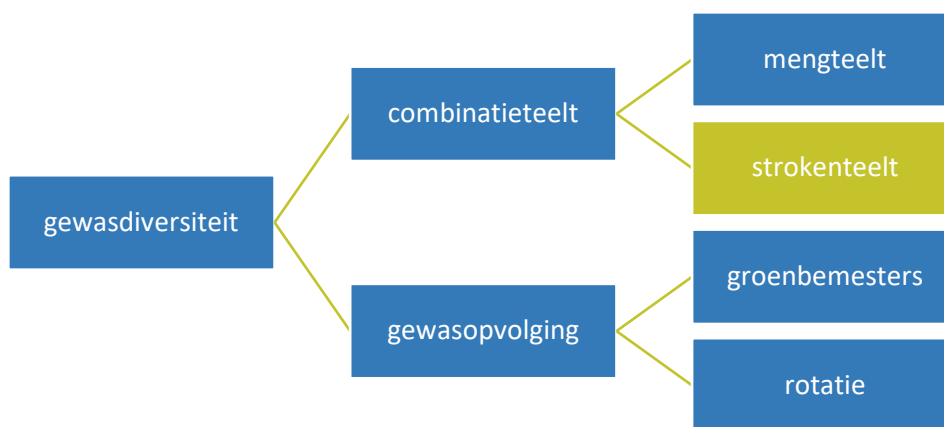


Figuur 3. Vruchtwisseling per jaar in strokenteelt

1.2 Strokenteelt versterkt biologische landbouw

De biologische landbouw werkt van oudsher met een ruime gewasrotatie van minimaal eens per zes jaar (1:6). Dit is belangrijk om de risico's op plagen en ziekten in te perken, onkruid te beheersen en vooral de bodem vruchtbaar te houden. Biologische boeren hebben dus jaarlijks een ander gewas op de akker. Met andere woorden, er is sprake van gewasdiversiteit in tijd (gewasopvolging).

Gewasdiversiteit niet alleen in tijd maar ook in ruimte (meerdere gewassen op één perceel) kan helpen de ziekte- en plaagdruk te verminderen en verspreiding ervan te vertragen.



Figuur 4. Gewasdiversiteit in tijd (gewasopvolging) en ruimte (combinatieteelt) helpt om ziekte- en plaagdruk op een perceel te verminderen. Strokenteelt is een manier om gewasdiversiteit in ruimte toe te passen. (Bron: Dirk van Apeldoorn, WUR)

Strokenteelt is een veelbelovende volgende stap voor een biologische akkerbouwer. Het past doorgaans goed bij de mechanisatie van de biologische boer en zijn focus op natuurlijke plaagbestrijding. Strokenteelt vertraagt namelijk de verspreiding van ziekten en plagen, want:

- het gewas is verdeeld over verspreid liggende stroken, met andere gewassen ertussen,
- buurgewassen en bloemenstroken bieden meer ruimte voor natuurlijke plaagbestrijders.

In de gewasrotatie bij strokenteelt schuift een gewas bij voorkeur minimaal twee stroken op, om de verspreiding van bodemplagen naar een naastliggende strook te voorkomen (figuur 3). Dit noemen we ook wel de ‘hink-stap-sprong’.

Met strokenteelt maak je als biologische boer nog beter gebruik van de natuurlijke processen in de biologische landbouw, zoals nutriëntenkringloop en natuurlijke plaagbestrijding. Strokenteelt maakt het teeltsysteem weliswaar complexer, maar daardoor ook robuuster. De afgelopen vier jaar is uit wetenschappelijk onderzoek (onder andere op onze percelen) gebleken dat de opbrengst minimaal gelijk blijft en soms zelfs hoger wordt.

1.3 Strokenteelt in de gangbare landbouw

Ook gangbare boeren kunnen strokenteelt inzetten om hun agrobiodiversiteit te vergroten. Daarmee kunnen ze op een natuurlijker manier hun ziekten en plagen beperken. Het is wel belangrijk het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen sterk te verminderen. De biodiversiteit (zoals kevers, zweefvliegen of het bodemleven), belangrijk in de strokenteelt, kan zich bij gebruik van chemie niet optimaal ontwikkelen.

Voor iedere boer kan de optimale strookbreedte verschillen, afhankelijk van de grootte en vorm van de percelen, en de mechanisatie. Machines zoals kunstmeststrooiers en spuitmachines zijn ontworpen voor teelt in monocultuur en werken behoorlijk breed, dat maakt het lastig om met strokenteelt te beginnen.

Op de proeftuin AgroEcology en Technologie (WUR) wordt continu onderzoek gedaan naar hoe de gebruikelijke machines inzetbaar zijn in de strokenteelt en worden nieuwe machines ontwikkeld en uitgetest.

Voor gangbare ondernemers die met strokenteelt willen aansluiten bij de Ecoregeling, categorie goud, in het nieuwe Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) gelden de volgende voorwaarden:

- minimaal 5 stroken (agroforestry of bloemstrook telt ook als strook)
- strookbreedte tussen 3 en 27 meter breed
- minimaal 2 productieve stroken en 1 rustgewas





WAT LEVERT STROKENTEELT NOG MEER OP?

Het is uitdagend en inspirerend om met nieuwe teeltkennis bij te kunnen dragen aan een duurzame landbouw.

Door dat het strokenteeltsysteem nog relatief nieuw is komen we allerlei uitdagingen tegen. Het doet dus een groot beroep op vakkennis en creativiteit. Het is uitdagend en inspirerend om steeds vanuit het geheel van het (eco)systeem te denken.

Waardering uit de maatschappij

Burgers lijken de diversiteit van gewassen op het perceel te waarderen en ook te begrijpen waarom we het doen. Op het perceel Trekweg, dat echt aan de stadsrand van Almere ligt, stellen geïnteresseerde voorbijgangers veel vragen aan ons en geven ze hun waardering. Bij een monocultuur zeggen voorbijgangers nooit iets.

Ecosysteemdiensten

De mogelijkheid voor een financiële meerwaarde van deze manier van werken ligt op termijn in stabielere opbrengsten en in het feit dat we makkelijker kunnen voldoen aan ecosysteemdiensten. Voorbeelden van ecosysteemdiensten die biologische strokenteelt levert:

- gezondere bodem
- meer biodiversiteit
- klimaatadaptatie
- landschappelijke kwaliteit



2. HOE HET BEGON EN ONZE ERVARINGEN

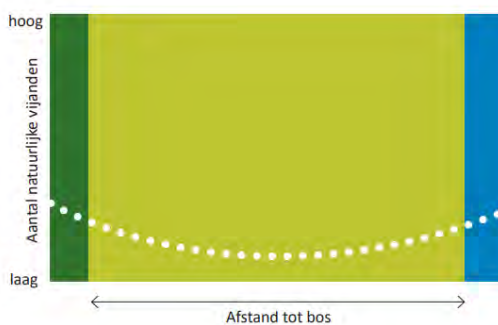
WAAROM MET STROKENTEELT BEGONNEN....

Roy Michielsen van ERF BV blikt terug op de beginjaren: “Op ons biologische bedrijf teelden we onze gewassen, waaronder aardappelen, in grootschalige monoculturen. De monoculturen zijn qua mechanisatie erg efficiënt, maar als er een ziekte uitbreekt kan deze zich razendsnel verspreiden. In de biologische landbouw kunnen we dan nauwelijks ingrijpen. Met strokenteelt hoopten we ons teeltsysteem nog robuuster te maken, en zo minder gevoelig voor ziekten en plagen. En dat lukt!”

2.1 De eerste goede resultaten

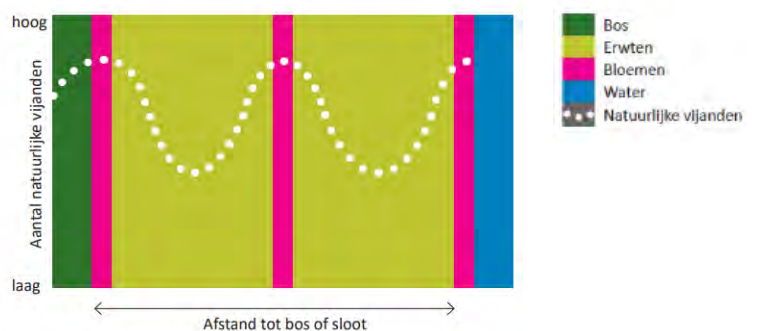
In 2015 zijn we met simpele experimenten begonnen. Zo hebben we bloemenstroken langs de randen en middenin onze erwtenpercelen gelegd. Daaruit bleek dat er aanzienlijk meer natuurlijke vijanden in het gewas te vinden waren, als je het vergelijkt met een monocultuur.

In een monocultuur zijn weinig natuurlijke vijanden te vinden.



Figuur 5a. Erwtenveld monocultuur

In een perceel met bloemenstroken erlangs en middenin zijn veel natuurlijke vijanden te vinden.



Figuur 5b. Erwtenveld met drie bloemenstroken

Een onderzoek naar strokenteelt op de Broekemahoeve (WUR-proefbedrijf) en het effect ervan op aantasting van de aardappelen door fytoftora liet zien dat de aantasting jaar op jaar minder was in de strokenteelt dan in de monocultuur. Dit resultaat was het laatste duwtje dat we nodig hadden om zelf te starten met strokenteelt en het telen van meerdere rassen aardappelen in stroken. We hebben toen op ons aardappelperceel twee rassen afgewisseld in stroken van 6 meter. De resultaten waren positief: de planten in de strokenteelt werden minder snel aangetast door fytoftora dan de planten volvelds (zie ook paragraaf 4.5).

In 2017 deden we een onderzoek met de WUR waarbij we op 45 hectare Van Hemus diverse gewassen inzaaiden op stroken van 6, 12 en 24 meter breed. Conclusie: hoe smaller de strook, hoe meer natuurlijke plaagbestrijders zoals loopkevers, spinnen en torren er zijn, en hoe

minder snel ziekten en plagen om zich heen grijpen. Een strookbreedte van 6 meter bleek het meest effectief vanuit de toepassing van onze machines (zie paragraaf 4.1).

Daarom hebben we in 2020 op een tweede perceel van circa 65 hectare strokenteelt toegepast met alleen stroken van 6 meter. Ook hier is onderzoek gedaan naar de gewasopbrengsten, het voorkomen van ziekten en plagen en de biodiversiteit.

Sinds 2020 verbouwen ERF BV en Hemus op circa 100 hectare gewassen in grootschalige strokenteelt. Intussen is Hemus begonnen met het toepassen van strokenteelt in een aantal experimenten, zoals strokenteelt gecombineerd met agroforestry en strokenteelt gecombineerd met zonnepanelen. We zijn altijd weer op zoek naar nieuwe mogelijkheden.

De voorlopige resultaten van vier jaar onderzoek (2020-2023) naar strokenteelt, in stroken van 6 meter, zijn:

- hogere gewasopbrengst veldboon en pastinaak
- minder ziekten
- meer plaagonderdrukking
- meer nuttige insecten
- meer akkervogels



3. TEELTOMSTANDIGHEDEN EN BOUWPLANNEN

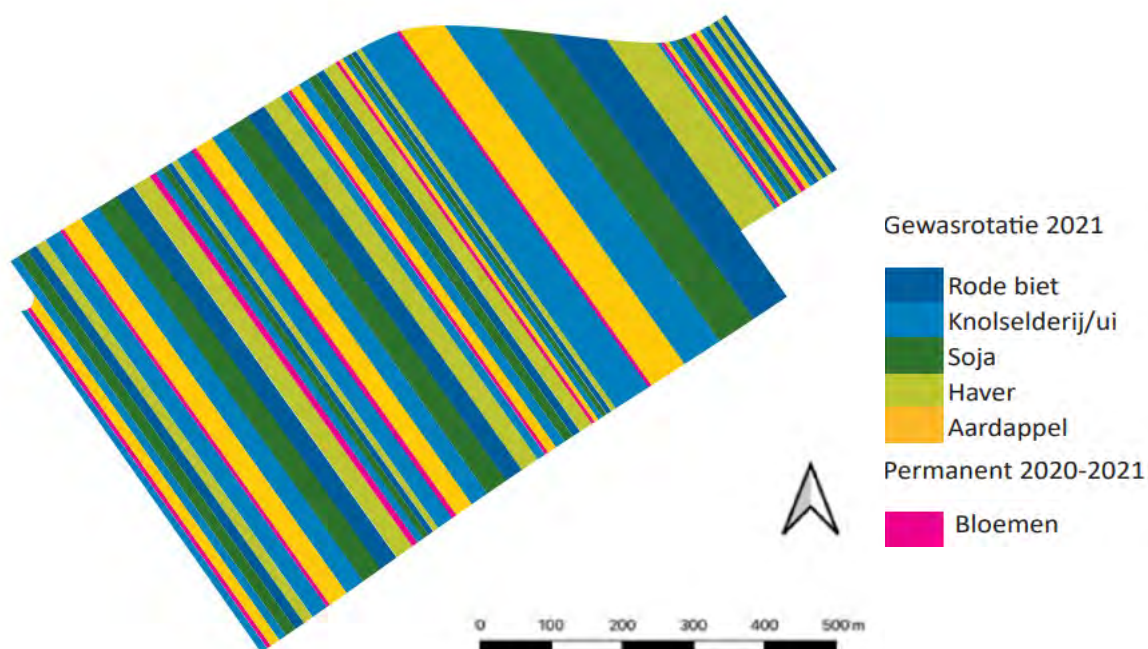


EXPERIMENTEN MET STROKENTEELT

Op twee percelen (Noorderwold en Trekweg Almere) hebben we geëxperimenteerd met strokenteelt, waarbij de WUR de resultaten heeft gemonitord.

3.1 Perceel Hemus Noorderwold

De eerste experimenten zijn vanaf 2017 uitgevoerd op een perceel van 45 hectare dat Hemus pacht van Het Flevo-landschap. Dit perceel wordt eind 2024 omgevormd naar nieuwe natuur als onderdeel van het natuurgebied Noorderwold-Eemvallei.



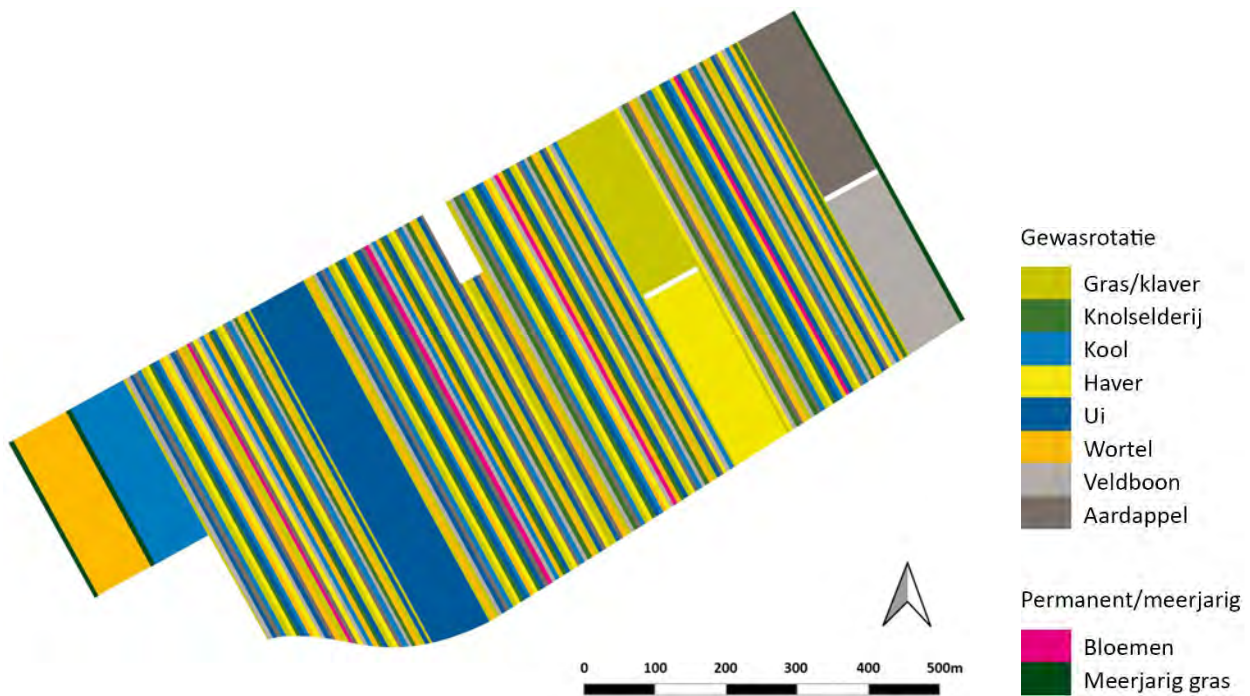
Figuur 6. Bouwplan 2021 Hemus (45 hectare)

Bouwplan

In 2021 bestond het bouwplan uit aardappel, sojabonen, knolselderij, haver, ui en rode biet. In 2022 zijn in plaats van sojabonen sperziebonen geteeld. De stroken waren 6, 12 en 24 meter breed. Als vergelijkingsmateriaal werden enkele blokken monocultuur geteeld (de brede stroken in de figuur), bestaand uit blokken van 48 meter breed.

3.2 Perceel Trekweg Almere

Aan de Trekweg in Almere ligt vanaf 2020 een perceel van 65 hectare met stroken van 6 meter. Het perceel is goed zichtbaar vanaf de snelweg A6 en ligt echt aan de stadsrand. De bodem bestaat uit zware humeuze klei, 43% afslibbaar met 4-6% organische stof.



Figuur 7. Bouwplan 2022 Trekweg Almere (65 hectare)

Het bouwplan kent een achtjarige rotatie van de volgende gewassen: gras-klaver, knolselderij, broccoli, haver, ui, pastinaak, veldbonen en aardappel. Tussen de stroken liggen vaste bloemenstroken van 6 meter met onder andere schermbloemigen voor insecten en kruipende diertjes. Voor het onderzoek zijn referentievelden aangelegd om de strokenteelt te vergelijken met een monocultuur (de grote blokken op het kaartje). In totaal zijn er vier blokken met strokenteelt, waarbij elk gewas op in totaal 8 hectare geteeld wordt.



4. ONZE VELDERVARINGEN EN RESULTATEN VAN OVERIG ONDERZOEK

Voordat je aan strokenteelt begint, wil je wel weten wat werkt. Hier bespreken we een aantal praktische zaken op basis van onderzoek op onze percelen en elders, en onze eigen veldervaringen.

1. Wat is de ideale strookbreedte?
2. Hoe is de opbrengst?
3. Welke gewassen kunnen naast elkaar?
4. Is het systeem echt weerbaarder tegen ziekten en plagen?
5. Gaat de biodiversiteit er op vooruit?
6. Hoe zit het met de onkruiddruk?
7. Is de teelttechniek heel anders?
8. Is het werk nu leuker en levert het financieel iets op?

4.1 De ideale strookbreedte: zo smal als kan met jouw machines

Uit eerder onderzoek bleek dat hoe smaller de stroken zijn, hoe meer positief effect er is op de natuurlijke plaagbestrijding en hoe meer bodemleven. Ook blijkt dat er in de strookrand soms een hogere opbrengst is. Er wordt nog onderzocht waar hem dat in zit, maar vermoedelijk heeft het te maken met de aanwezigheid van mycorrhiza in de bodem of een gecreëerd microklimaat. Uiteraard geldt ook hier: hoe smaller de stroken, hoe meer randen en hoe groter dit positieve strookrand-effect.



Figuur 8. Strookranden

In 2017 hebben we in samenwerking met de WUR een kavel 45 hectare op het perceel van Hemus Noorderwold volledig ingericht met strokenteelt (zie paragraaf 3.1). Op deze kavel hebben we stroken van 6, 12 en 24 meter breed gelegd om de ideale strookbreedte voor ons te onderzoeken. Daarbij moeten de stroken goed passen bij de breedtes van onze machines, waarmee we zaaien, onkruid wieden, en oogsten.

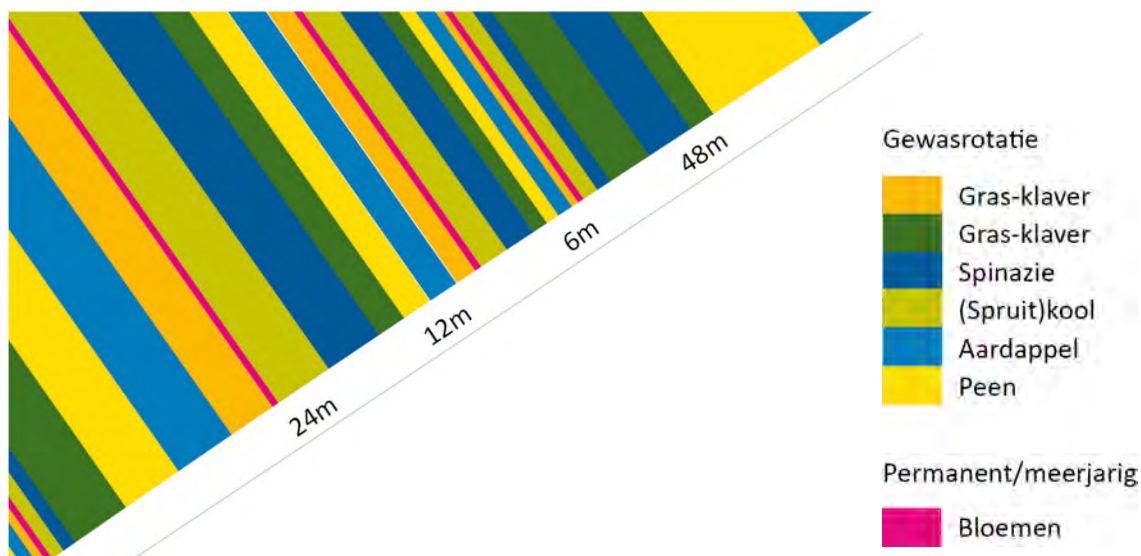
“Op 6 meter zie je in vergelijking met bredere stroken echt een verschil en een exponentiële toename van nuttige insecten ”

Dirk van Apeldoorn

(onderzoeker Centre for Crop systems Analysis, WUR)

De resultaten waren erg positief. We zagen inderdaad dat we in de strokenteelt minder last van ziekten en plagen hebben, dat er meer biodiversiteit is en dat we (minimaal) dezelfde opbrengsten kunnen halen met min of meer dezelfde efficiëntie als in de monocultuur. Het beste effect zagen we in de stroken van 6 meter (zie ook het voorbeeld van septoria in de knolselderij, p 27. Daarom hebben we in 2020 een tweede kavel van 65 hectare (zie paragraaf 3.2) ingericht met alleen stroken van 6 meter. Op dit perceel is de afgelopen 4 jaar onderzocht welke gewassen goed of minder goed naast elkaar passen.

Hoewel de ecologische winst bij stroken van 3 meter nog hoger is, bleek die breedte praktisch niet werkbaar voor onze machines. Daarom kozen we voor een minimale strookbreedte van 6 meter, omdat we dan bijna al onze huidige machines ook in de strokenteelt kunnen gebruiken.



Figuur 9. Proef ideale strookbreedte op perceel Hemus Noorderwold

GPS

Bij de start zagen we het als een grote uitdaging om alle gewassen op de goede stroken te zaaien, poten en planten. Met GPS en een Excel-lijst waarop per GPS-lijn was aangegeven bij welke strook en gewas ze horen is dat goed verlopen. En het gaat nog steeds goed. Er is de afgelopen jaren maar één keer één strook van de ruim 250 stroken verkeerd ingezaaid.

“Zonder GPS waren we er niet aan begonnen”

Bedrijfsleider ERF



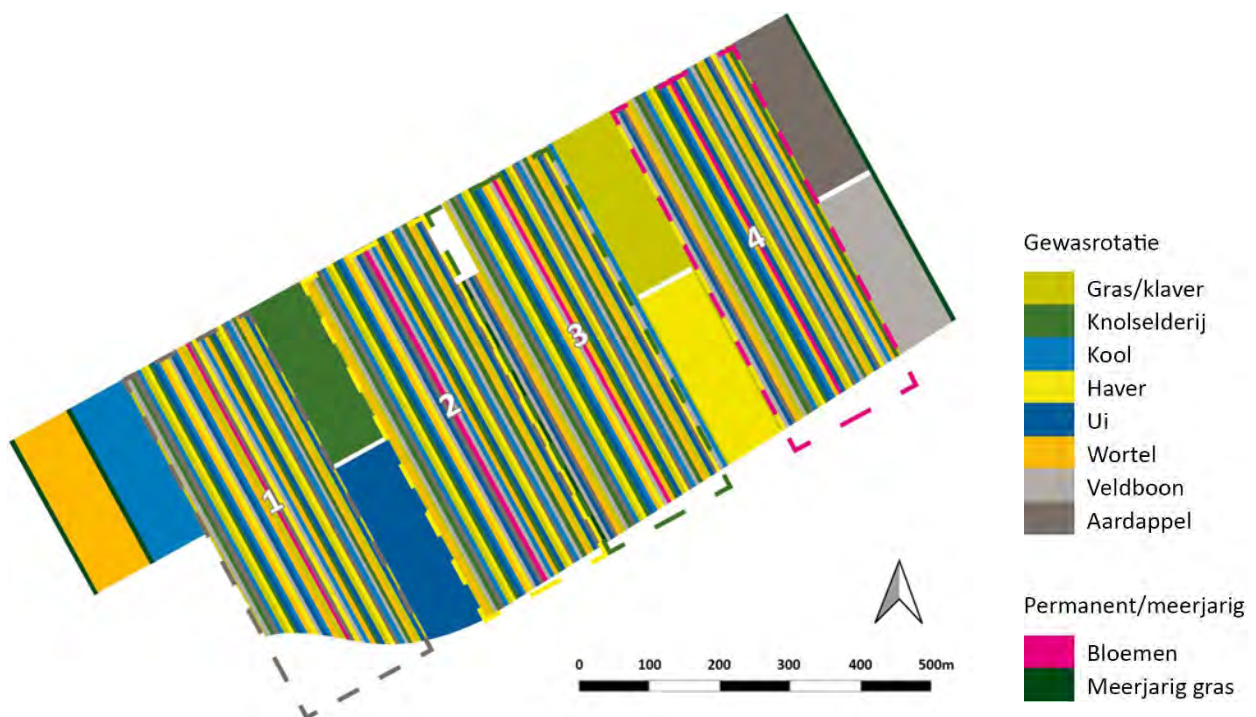
4.2 Opbrengst gelijk en stabiel

De resultaten van het WUR-onderzoek naar de opbrengsten van strokenteelt zijn positief: de opbrengsten zijn heel vergelijkbaar en regelmatig hoger dan in een monocultuur. Verschillen PhD-studenten en onderzoekers doen onderzoek op onze velden en publiceren hun eerste resultaten.

Opbrengsten: vergelijkbaar en regelmatig hoger

Stella Juventia¹ deed onderzoek naar de opbrengsten van strokenteelt in vergelijking met monocultuur.

Om de opbrengsten goed te kunnen vergelijken werden de verschillende gewassen niet alleen in stroken geteeld, maar ook in monocultuurblokken op hetzelfde perceel en met dezelfde bewerkingen (referentievelden), zie figuur 10. Gewassen werden at random naast elkaar geteeld, om zo goede gewascombinaties te onderzoeken.

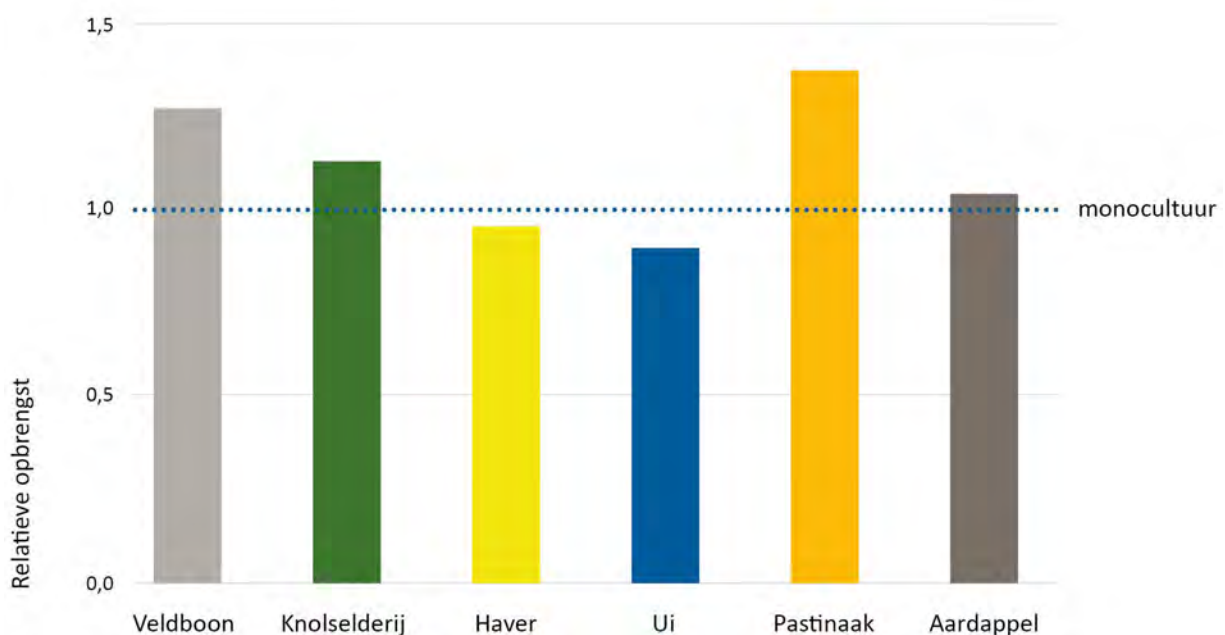


Figuur 10. Overzicht van perceel Trekweg (Almere), met vier blokken strokenteelt, afgewisseld met dezelfde gewassen in monocultuur (de 8 grotere blokken).

¹ Juventia & Van Apeldoorn (in preparation).

In de periode 2020-2023 is voor 6 gewassen de opbrengst gemeten in zowel de stroken als de referentievelden. De stroken zijn 6 meter en in totaal zijn er 4 blokken met stroken. Elk gewas wordt in totaal op 8 ha geteeld. De rotatie bestaat uit 8 gewassen, maar de resultaten van broccoli en grasklaver zijn in het opbrengstonderzoek niet meegenomen.

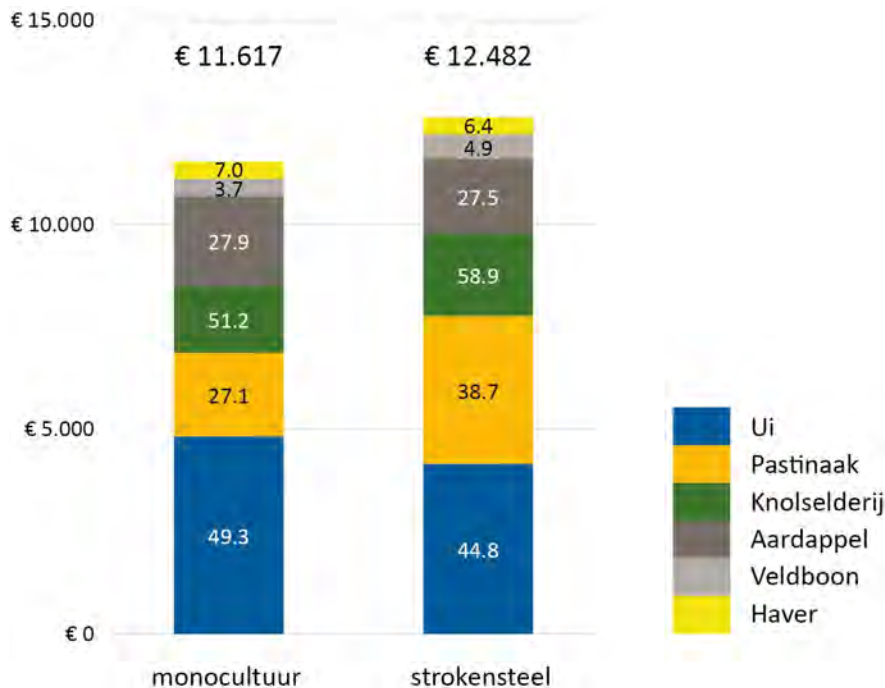
Figuur 11 laat de resultaten zien van de stroken ten opzichte van de referentievelden. Te zien is dat de opbrengst van veldboon en pastinaak significant hoger is in de stroken dan in de monocultuur (pastinaak zelfs 40% meer). Knolselderij en aardappel doen het ook iets beter in strokenteelt, maar niet significant. Waarom dit zo is weten we niet, mogelijk is er bij de strokenteelt een positief effect van microklimaat of gunstige schimmels in de bodem. (Laura Riggi doet hier verder onderzoek naar op percelen met smalle stroken van 1,5 en 3 meter².) Haver en ui doen het significant slechter in de strokenteelt. Van ui is bekend dat het een ‘sociale plant’ is die goed zorgt voor andere planten en minder goed voor zichzelf.



Figuur 11. Gewasopbrengst van strokenteelt (midden van de strook) in relatie tot referentievelden monocultuur op hetzelfde perceel (weergegeven als nullijn) in de periode 2020-2023. Bron:Juventia & Van Apeldoorn (in preparation).

² FORMAS mobility grant (2021 - 2025) “Multifunctional strip- cropping systems to optimize above- and belowground ecosystem services”

De opbrengst (in ton per hectare) in de strokenteelt was in genoemde periode gemiddeld 13% hoger. Dat betekent ook een hogere bruto opbrengst van € 800,- (zie figuur 12).



Figuur 12. Bruto-opbrengst per gewas (in euro's per hectare) van strokenteelt, vergeleken met die van de referentievelden. Bron: Juventia & Van Apeldoorn (in preparation).

Robuust systeem: minder pieken en dalen

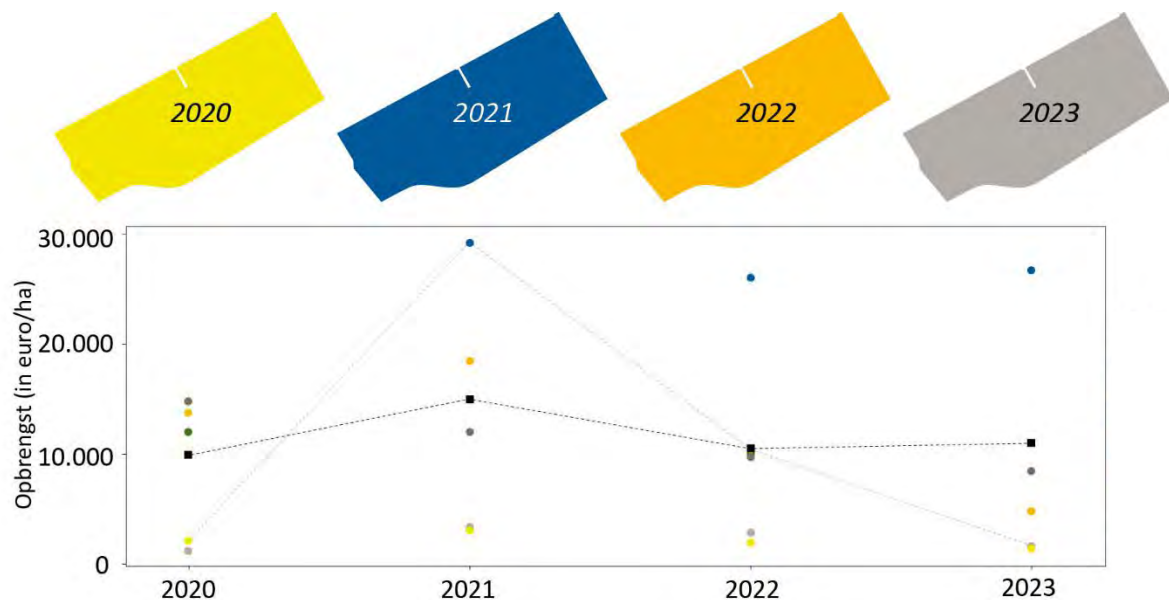
Doordat het gewas wordt geteeld in vier blokken met stroken (zie figuur 10) zijn de gewassen verdeeld over het gehele perceel van 65 hectare. Strokenteelt lijkt bij te dragen aan een robuust systeem met een stabiele oogst door de jaren heen, blijkt uit onderzoek van Hilde Faber³.

Een hogere opbrengst in euro's is mooi, maar het voornaamste doel is meer stabiliteit in opbrengsten en meer biodiversiteit. De resultaten van Fabers onderzoek geven aanwijzingen dat strokenteelt inderdaad tot stabielere inkomsten leidt. Zij vergeleek de opbrengst van het perceel aan de Trekweg, met acht gewassen in stroken van zes meter breed (figuur 10) met twee hypothetische situaties:

- 1 Slechts één gewas op het gehele perceel (figuur 13) en
- 2 Acht gewassen op het perceel in acht blokken monocultuur (figuur 14).

³ Faber & Van Apeldoorn (in preparation).

In de eerste plaats vergeleek zij de bruto opbrengsten van strokenteelt over de jaren 2020-2023 met de (hypothetische) opbrengsten van hetzelfde perceel als er slechts één gewas per jaar was geteeld. Figuur 13 laat zien dat strokenteelt een stabielere opbrengst geeft.



Figuur 13. Theoretische opbrengst per jaar (2020-2023) van perceel Trekweg bij gewasrotatie in monocultuur, met per jaar één gewas op het gehele perceel. Gekleurde punten geven de gemiddelde bruto opbrengst (euro per hectare) per gewas per jaar. De grijze stippellijn laat de bruto opbrengst zien over de jaren heen wanneer de volgorde van gewasrotatie wordt gevolgd. Ter vergelijking: De zwarte punten geven de bruto opbrengst weer van hetzelfde perceel met strokenteelt. De zwarte stippellijn laat veel minder fluctuaties zien. Bron: Faber & Van Apeldoorn (in preparation).

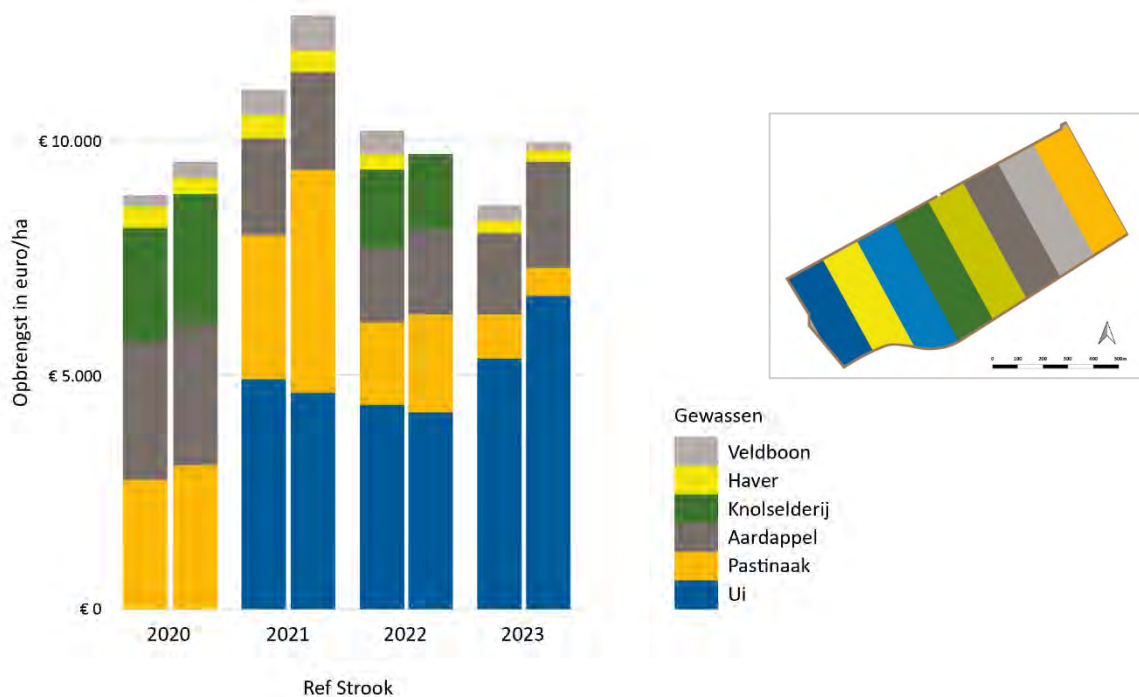
Volgorde van gewasrotatie

- Knolselderij
- Haver
- Ui
- Pastinaak
- Veldboon
- Aardappel

Als je ieder jaar slechts één gewas op een perceel teelt zal de opbrengst van dat perceel over de jaren veel meer fluctueren dan wanneer je ieder jaar meerdere gewassen op dat perceel teelt. Dat is niet moeilijk te begrijpen: sommige gewassen, zoals ui, brengen veel meer op dan andere, zoals haver.

Dit zegt nog niets over wat beter is: elk jaar acht gewassen in blokken monocultuur of elk jaar acht gewassen in strokenteelt. Hilde Faber onderzocht ook of ruimtelijke spreiding bijdraagt aan een stabielere opbrengst. Zij vergeleek de bruto opbrengsten over de jaren

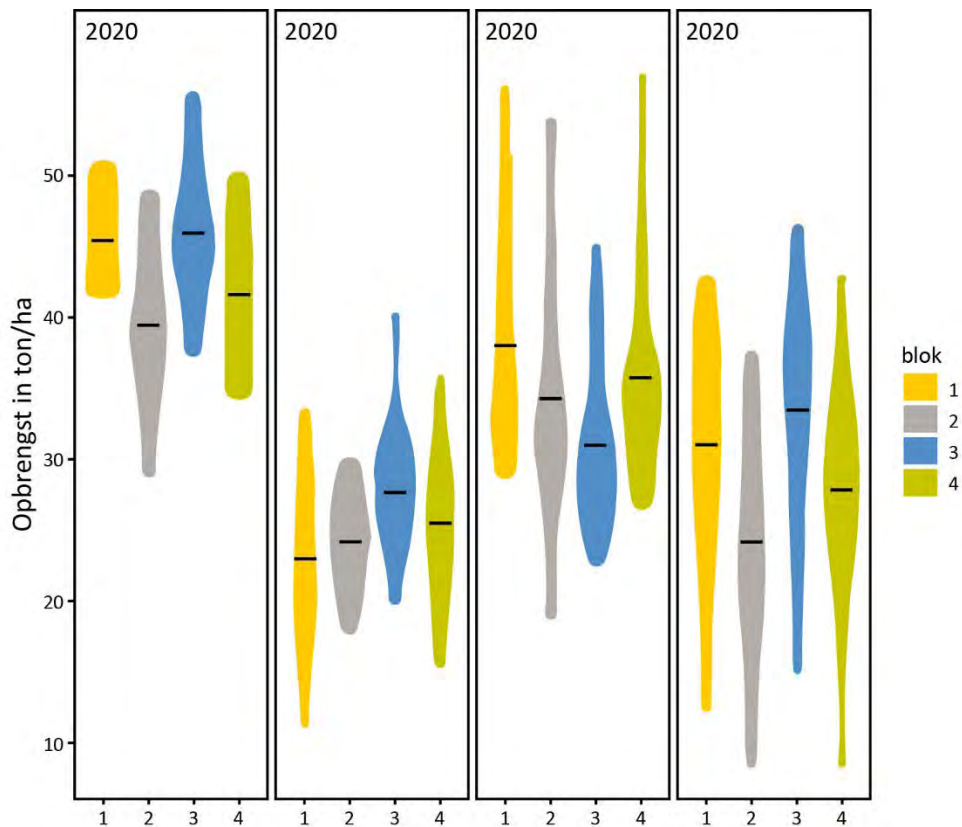
2020-2023 van de acht gewassen in strokenteelt met de (hypothetische) opbrengst van dezelfde acht gewassen in blokken monocultuur. Figuur 14 zien dat de opbrengst van strokenteelt ieder jaar iets hoger is.



Figuur 14. Theoretische opbrengst per jaar (2020-2023) van perceel Trekweg wanneer acht gewassen worden geteeld in blokken monocultuur (staaf links) vergeleken met de bruto opbrengst per jaar van hetzelfde perceel met strokenteelt (staaf rechts). De opbrengst met strokenteelt is ieder jaar iets hoger. Bron: Faber & Van Apeldoorn (in preparation).

Ten slotte vergeleek Hilde Faber de opbrengsten van één gewas (aardappel) in de verschillende stroken op het perceel. Figuur 15 laat zien dat er ieder jaar variatie is: het ene blok levert meer op dan het andere, en het ene blok laat meer spreiding zien in opbrengst dan het andere.

Maar het wordt interessant als je de blokken over de jaren heen vergelijkt. Natuurlijk zijn er mindere en betere jaren, maar per jaar verschilt welk blok de hoogste opbrengst geeft. Zo zie je dat blok 3 in 2022 de laagste opbrengst geeft (het gemiddelde ligt het laagst), maar in 2023 juist de hoogste. Welk blok het meest opbrengt kan dus afhankelijk zijn van de omstandigheden van dat jaar. Het verspreiden van de gewassen over blokken, bijvoorbeeld door het gebruik van stroken, kan dus leiden tot een stabielere opbrengst.

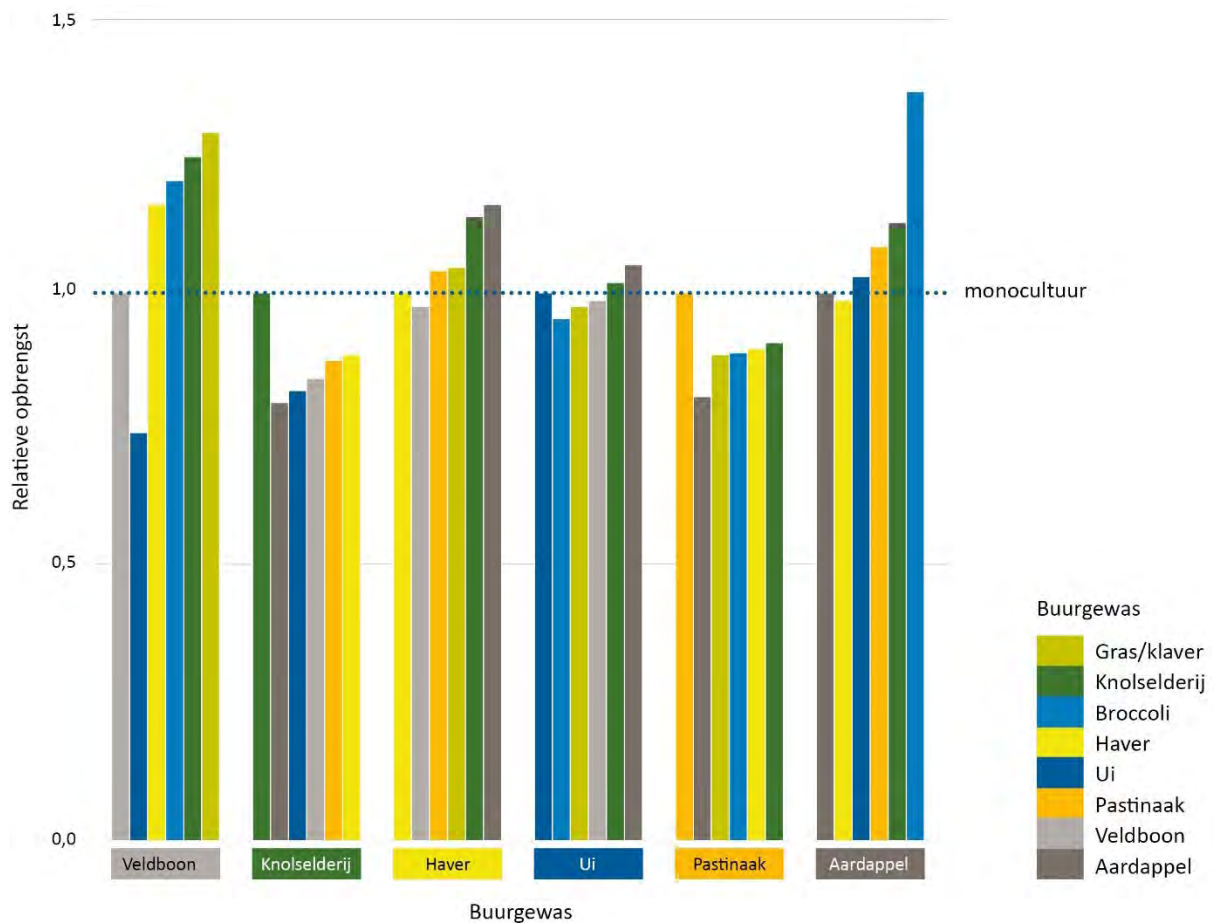


Figuur 15. Aardappelopbrengst (ton per hectare) in de vier blokken met strokenteelt, in de jaren 2020-2023. Het wisselt per jaar welk blok de meeste oogst geeft. Het zwarte horizontale streepje geeft de gemiddelde opbrengst weer, het gekleurde vlak is de spreiding binnen het blok. Bron: Faber & Van Apeldoorn (in preparation).

Gewasdiversiteit belangrijker dan de 'juiste' buurgewassen.

In de strokenteelt is het belangrijk na te denken over welke gewassen je naast elkaar zet. Gewassen kunnen elkaar (positief of negatief) beïnvloeden. Ook voor de praktische uitvoerbaarheid maakt het uit welke gewassen naast elkaar staan.

Een aantal onderzoekers deden de afgelopen jaren uitgebreid onderzoek naar buurgewassen. In hun proefopzet is elk gewas gecombineerd met vijf verschillende burenen. Uit het onderzoek kwam een grote variatie aan metingen, wat tot weinig significante resultaten leidde. Figuur 16 laat zien dat de veldboon hogere opbrengsten geeft met diverse buurgewassen (behalve met ui), maar niet significant. Alleen bij de aardappel zien we een naast broccoli en knolselderij significant hogere opbrengst aan de rand dan in het midden van de strook.



*Figuur 16. De relatieve opbrengst van 6 verschillende gewassen met verschillende buurgewassen.
Bron: Juventia en Van Apeldoorn (in preparation).*

Het onderzoek heeft dus geen kant en klaar lijstje opgeleverd van goede combinaties. De belangrijkste conclusie is dat strokenteelt positieve resultaten oplevert voor opbrengst, plaagbestrijding en biodiversiteit, maar de gewascombinaties doen er minder toe. Dát er verschillende gewassen in stroken naast elkaar staan, blijkt ecologisch én economisch gezien belangrijker dan welke gewassen naast elkaar staan.

Hoewel het onderzoek geen significante resultaten heeft opgeleverd, heeft het wel een aantal interessante veldwaarnemingen en praktijkervaringen opgeleverd.

Een paar voorbeelden:

- Veldbonen direct naast haver zijn hoger met meer stengels en meer bloemen, dus geven meer opbrengst. Misschien heeft de haver, die eerder hoog staat, daarmee een gunstige invloed op de bonen.

- Zet geen haver naast aardappelen; als je vanwege fytoftora moet branden beschadig je de haver.
- Knolselderij en broccoli doen het beter naast veldbonen of haver. Wellicht profiteren ze van de schaduw van hun hoge buur, waardoor ze minder vocht verdampen. Er ontstaat dan een gunstig microklimaat.

Breder onderzoek

Uit breder onderzoek blijkt dat goede buurgewassen zijn:

- Tarwe en kool
- Gras en aardappelen
- Suikerbiet/pompoen en gerst
- Pastinaak en gras-klaver
- Knolselderij en veldboon
- Knolselderij en haver
- Broccoli en pastinaak

Met de laatste vier gewasparen heeft ERF zelf goede ervaringen opgedaan. Over het algemeen zijn knolgewassen zoals knolselderij en pastinaak een goed buurgewas, omdat ze een ander groeiseizoen hebben dan veel andere gewassen en dus niet concurreren om water of stikstof. De knollen gaan pas groeien als veldbonen en haver al geoogst zijn.

Tips

Vanuit ander onderzoek en alle praktijkervaringen kunnen we bovendien de volgende tips geven voor het bouwplan voor de strokenteelt:

- Combineer gewassen met verschillende zaai- en oogsttijdstippen.
- Zorg voor een plaaggevoelig gewas naast een overwintergewas, dus bijvoorbeeld een bladgewas naast graan.
- Combineer maai- met rooigewassen (bij het rooien kunnen de grondkruipers dan naar de stoppel van het maaigewas).
- Zorg dat er altijd een gewas staat waar de natuurlijke vijanden in kunnen overleven.
- Zet niet naast elkaar wat in de gewasrotatie ná elkaar komt, sla altijd een strook over (hink-stap-sprong).
- Als je meerdere stroken toepast, zorg dan dat de indeling over het veld gespiegeld wordt (veel efficiëntere uitvoering werkzaamheden).

4.3 Minder last van ziekten en plagen

Een systeem van monocultuur is kwetsbaarder voor ziekten en plagen.

Gewasdiversiteit binnen een perceel levert hogere (bodem)biodiversiteit op waardoor het systeem weerbaarder is. Ook verspreiden ziekten en plagen zich minder snel doordat een gewas verspreid is over smalle stroken op afstand van elkaar.

Divers bouwplan

Er zijn bodemgebonden en mobiele ziekten en plagen. Sommige zijn specifiek voor één gewas, en anderen tasten alles aan. Bodemgebonden ziekten en plagen kun je in het algemeen minimaliseren met een ruim bouwplan met een gewasrotatie van minimaal 6 jaar. Als je ook strokenteelt toepast verklein je ook nog eens de kans op mobiele ziekten en plagen die zich richten op een specifiek gewas. Om ook de schade te verkleinen door mobiele ziekten en plagen die alle gewassen kunnen aantasten, is een zo groot mogelijke biodiversiteit op het perceel wenselijk. Eén gewas op een perceel trekt een overheersende ziekte of plaaginsect aan, een diversiteit aan gewassen trekt een veelheid aan soorten aan die elkaar min of meer in bedwang houden.

Resulaten uit extern onderzoek

- Strokenteelt verhoogt het aantal natuurlijke vijanden, terwijl de aantallen plaaginsecten op kool verminderen.⁴
- De koolwortelvlieg legt meer eitjes in strokenteelt dan in monoculturen, maar er worden vervolgens niet meer larven gevonden in strokenteelt. Voor de onderzoekers was dit indicatief voor een verhoogde sterfte van de koolwortelvlieg in strokenteelt (mogelijk door predatoren, maar dat konden ze niet aantonen).⁵
- Rupsen van het groot koolwitje waren vaker geparasiteerd door sluipwespen in strokenteelt van 2 gewassen, en er nog eens meer eitjes gelegd werden in deze rupsen in strokenteelt van 6 gewassen. Dus hoe meer gewassen, hoe effectiever natuurlijke vijanden lijken te zijn.⁶

⁴ Cuperus et al. (2023). Effects of field-level strip and mixed cropping on aerial arthropod and arable flora communities. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 354, 108568.

⁵ Karssemeijer et al. (2023). Diverse cropping systems lead to higher larval mortality of the cabbage root fly (*Delia radicum*). *Journal of Pest Science* 97(1), 1-17.

⁶ Croijmans et al. (2024). Crop species diversity levels with attract and reward strategies to enhance *Pieris brassicae* parasitism rate by *Cotesia glomerata* in strip intercropping. *Functional Ecology* 38(3), 654-667.

Een belangrijke stelregel bij strokenteelt is om geen gewassen naast elkaar te zetten die in de gewasrotatie na elkaar komen. Anders loop je het risico dat plagen die een seizoen overblijven meteen weer een nieuwe gastheer vinden in de strook ernaast. Gewassen moeten dus twee stroken opschuiven in de gewasrotatie, de zogenaamde 'hink-stap-sprong'.⁷

Fytoftora vertragen in aardappelen

Stella Juventia onderzocht op het perceel aan de Trekweg wat het verschil is tussen ziekten en plagen in een gewas in strokenteelt of in monocultuur. Daaruit blijkt dat aardappelen in strokenteelt minder last hebben van de schimmelziekte fytoftora. De afstand tussen de aardappelstroken vertraagt de overdracht van fytoftora. De verspreiding gaat langzamer, want die gaat alleen in de lengte van de strook. De verspreiding wordt nog meer geremd als verschillende aardappelrassen worden geteeld. Uiteindelijk treedt er altijd fytoftora op, maar elke dag dat er later loof gebrand hoeft te worden is winst, want dat betekent dat de aardappelknol langer kan groeien. Het doel is dus niet fytoftora voorkómen, maar vertragen.

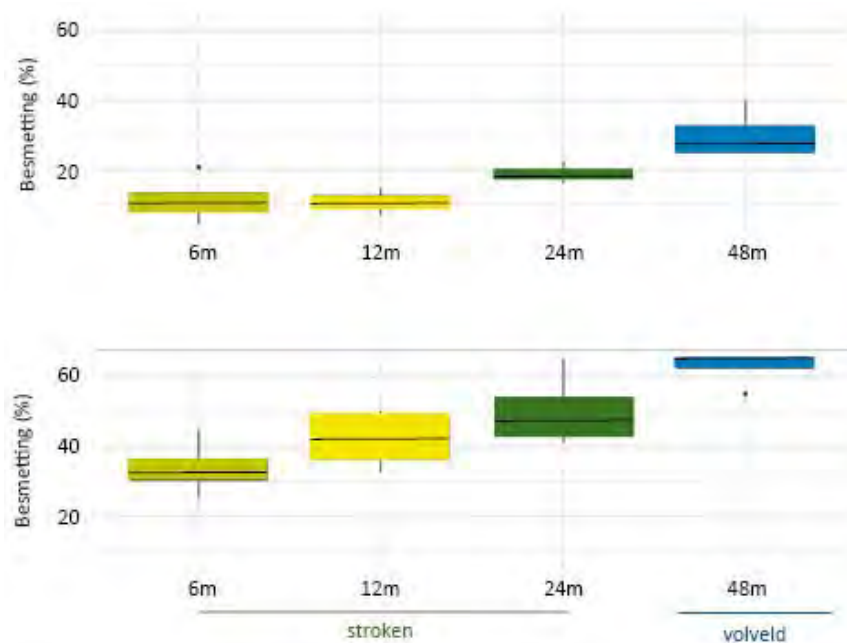


Figuur 17. Verspreiding ziekten en plagen in mono en strokenteelt

Minder bladvlekkenziekte in knolselderij

Een vergelijkbaar verhaal gaat op voor de bladvlekkenziekte (*Septoria apiicola*). Stella Juventia onderzocht het voorkomen van deze ziekte in verschillende strookbreedtes op perceel Noorderwold. Figuur 18 laat zien dat in knolselderij minder bladvlekkenziekte voorkomt in stroken van 6 meter breed dan in bredere stroken en monocultuur.

⁷ Vereijken, P. (1997). A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. European Journal of Agronomy 7(1-3): 235-250.



*Figuur 18. Besmetting met *Septoria Apiicola* (bladvlekkenziekte) in stroken knolselderij van verschillende breedte, gemeten op 18 oktober (boven) en 29 oktober 2021 (onder). Te zien is dat het gewas in de strook van 6 meter breed het minst is aangetast. Bron: Juventia & Van Apeldoorn (in preparation).*

4.4 Meer biodiversiteit helpt ook tegen plagen

Biodiversiteit zorgt niet alleen voor plaagbestrijding, maar ook voor bestuiving en een gezonde bodem.

Functionele agrobiodiversiteit (FAB) is biodiversiteit die essentieel is voor de agrarische bedrijfsvoering, zoals wilde bijen voor de bestuiving, het bodemleven voor een gezonde bodem en insecten en bodemdieren voor de natuurlijke plaagbestrijding. Meer biodiversiteit versterkt dus het natuurlijke vermogen om ziekten en plagen te beheersen in cultuurgewassen.

Strokenteelt en ook vaste bloemenstroken in het bouwplan vergroten de (functionele agro)biodiversiteit op het perceel. Er is namelijk altijd voedsel, een schuilplaats of overwinteringsplek voor kruipende beestjes en insecten. Dat heeft diverse redenen:

- de stroken met de diverse gewassen worden op verschillende tijden bewerkt en geoogst;
- er zijn bloemrijke gewassen opgenomen in het bouwplan;

- bij vroege oogsten wordt een groenbemester ingezaaid om de bodem bedekt te houden;
- er zijn vaste bloemenstroken;
- door de smalle stroken kunnen insecten tijdens bewerkingen of oogst gemakkelijk vluchten naar het buurgewas, en weer terugkomen als het nodig is.

Het zou helemaal mooi zijn als er ook landschappelijke diversiteit is rondom de percelen. Een natuurlijke oever, bloeiende berm of biodiverse haag verderop verhoogt de biodiversiteit in de omgeving.

De veldboon voor stikstofbinding en biodiversiteit

In een biologisch bouwplan mag een vlinderbloemige niet ontbreken omdat die stikstof kan binden vanuit de lucht. Het is daarom positief dat de veldboon het goed doet in de strokenteelt. Ook omdat onderzoek elders uitwijst dat er meer mycorrhiza in de bodem wordt opgebouwd tijdens de teelt van veldbonen. Daarnaast vormt de veldboon nectar tijdens de bloei (niet in de bloem, maar in de plantoksel) waar mieren en sluipwespen op af komen. Ook is de veldboon in bloei in ware attractie voor insecten en daardoor voor de insectenetende akkervogels. Helaas is er geen gunstige markt voor veldbonen, waardoor het vanuit bedrijfseconomisch oogpunt geen erg aantrekkelijk gewas is. Hopelijk ontstaat komende jaren meer belangstelling voor dit boontje.

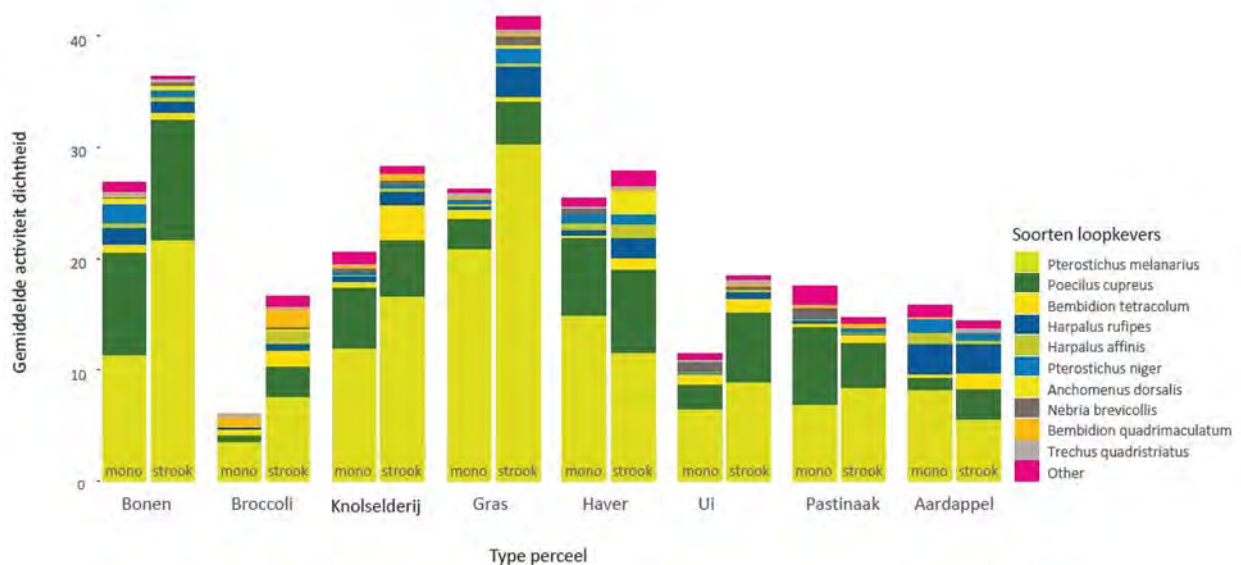
Veldwaarneming: leger is in aantocht

We zien zeker wel ziekten en plagen van de gewassen, maar we zien ook veel meer natuurlijke vijanden van de plaaginsecten en ziekten. Als er in de bonen zwarte bonenluis wordt gesignaleerd, dan zien we op de haver, tarwe of het gras al de larven van de lieveheersbeestjes, gaasvliegen en kniptorren. Het leger om de luizen te verdelgen is al in aantocht. Het krioelt niet alleen óp de bodem maar ook ín de bodem. Landelijk onderzoek naar bodemleven in drie meter brede strokenteelt wijst uit dat er meer springstaarten en mijten in de bodem worden gevonden dan bij monocultuur. Deze beestjes vormen het basisvoedsel voor de kevers en spinnen. De komende jaren wordt het onderzoek naar bodemleven in de bodem ook op ons perceel aan de Trekweg uitgevoerd.

Actief bodemleven boven de grond

Op de grond zien we grote legers aan spinnetjes, torretjes en loopkevers die onder andere zorgen voor de bestrijding van luizen. Onderzoekers en studenten hebben langdurig naar het keververkeer tussen de stroken gekeken, potvallen geplaatst en gelegegd en de kleine beestjes onder de microscoop gelegd. Ze concluderen dat er meer soorten in grotere aantallen aanwezig zijn in de strokenteelt dan in het veld met monocultuur.

Voor een evenwichtig ecosysteem wil je zoveel mogelijk soorten. Zoals uit figuur 19 blijkt zijn er meer aantallen én meer soorten loopkevers in de stroken in vergelijking met de monocultuur. Ook in de stroken is het aandeel *pterostichus* vrij hoog en dat is niet perse gunstig. Deze grote loopkever eet graag andere kevers op die juist graag onkruidzaden eten. Maar we zien ook na 3 jaar onderzoek dat het aantal *pterostichus* langzaam afneemt, waardoor de diversiteit in soorten kevers langzaam toeneemt.



Figuur 19. Hogere activiteit en diversiteit van loopkevers in strokenteelt. Bron: Cuperus et al. (2023).

Om het bodemleven zoveel mogelijk te voeden en de grond bedekt te laten, zaaien we meteen na de oogst een groenbemester in. Idealiter gaat de bodem ‘groen de winter door’, maar onze ervaring is dat dit op onze zware grond heel lastig is. Omdat wij niet ploegen, we veel late gewassen in het bouwplan hebben en we wel in het voorjaar op tijd een zaaibed willen maken, is het belangrijk de groenbesters op tijd onder te werken. Voor ons is een groenbemester interessant die zelf afsterft, waarna je direct kan zaaien zonder een bewerking vooraf. Een uitdaging waarmee we aan de slag gaan. Afgelopen jaar hebben we ook een positieve ervaring opgedaan; de groenbemesting voorafgaand aan de broccoli zorgde voor een lange nagift van stikstof.

Bloemenstroken voor meer insecten

In de strokenteelt is het goed om bloemenstroken tussen de gewasstroken te leggen. Deze helpen, net als akkerranden voor een toename van de biodiversiteit. Maar omdat onze bloemenstroken tussen het gewas liggen, hoeven de insecten minder ver te lopen of vliegen.

In het begin gebruikten we gewoon een standaard FAB-mengsel. De afgelopen jaren zijn we naar specifiekere mengsels gaan zoeken, bijvoorbeeld een mengsel dat minder koolwitjes aantrekt (omdat die een negatief effect hebben op de koolteelt). Zo hebben onze bloemenstroken een veel schermbloemigen als cichorei en venkel, die voedsel bieden aan zweefvliegen en gaasvliegen. We passen de mengsels mogelijk weer aan omdat bestuivers en plaagbestrijders voorkeur voor andere bloemen en kruiden hebben.

Gras-klaver- en kruidenstroken kunnen wel muizen aantrekken. Dit kan vraatschade opleveren, met name in bieten en peen, zoals we in 2022 hebben gezien. In 2023 was er veel muizenvraat in de hele polder, zowel in de monocultuur als in de strokenteelt. Hoewel onderzoek uitwijst dat er in de monocultuur meer muizen zitten dan in strokenteelt, leek dat bij ons niet het geval. Als deel van de oplossing houden we het gras kort en hebben we roofvogelpalen geplaatst.

Meer akkervogels

De afgelopen jaren zien we dat strokenteelt ook de akkervogelpopulatie ten goede komt. De afgelopen vier jaar heeft intensieve monitoring plaatsgevonden van de grondbroedende akkervogels: gele kwikstaart, veldleeuwerik, kievit, graspieper, scholekster, kwartel, patrijs, fazant en wulp (zie kader).

De gele kwikstaart in haverstroken



Gele kwikstaart op de veldbonen.

Het perceel aan de Trekweg ging van één broedpaar gele kwikstaart in 2020 naar maar liefst zes in 2021. Alle gele kwikstaarten hebben gebroed in de stroken met haver. Interessant is dat alle kwikstaarten hebben gekozen voor de haverstroken, en geen enkele voor de havermonocultuur. De kwikstaarten haalden veel insecten uit de naastgelegen veldboonstroken en vlogen ermee terug naar hun jongen op het nest. De kwikstaartnesten zijn daarom in 2022 uitgebreider gevolgd. Toen bleek dat de kwikstaarten (4 broedparen) ook nog foerageerden in de berm/ slootkant langs de A6. 2023 was een minder gunstig jaar: er werden 10 nesten gesignaleerd, maar vijf zijn er gesneuveld tijdens de voorjaarsbewerkingen en de andere vijf zijn gepredateerd door roofvogels of vossen. In 2024 besteden we extra aandacht aan de broedvogels om beschadiging van nesten te voorkomen.

Voor een goede vergelijking is gemonitord in strokenteelt, een monocultuur-perceel en een vogelakker van Staatsbosbeheer. In de strokenteelt werden meer vogels aangetroffen dan in de monocultuur. Het aantal overwinterende vogels in de vogelakker was weliswaar hoger, maar in de strokenteelt werden meer soorten aangetroffen. Dat zou ervoor kunnen pleiten om ook op vogelakkers niet alleen granen te telen, maar ook wat hakvruchten.

Vogels hebben tijd nodig om hun jongen groot te brengen en te voeden. Maar bij droog weer wil je als teler aan de slag met de landbouwwerkzaamheden, zoals grond klaar maken voor de teelt zodat je op tijd kunt planten en zaaien. Als de jongen dan nog niet vliegvlug zijn, dan is er een dilemma met meestal ongunstige uitkomst voor de vogels. Een mogelijke oplossing kan zijn om de haver te vervangen door de wintervariant van spelt. Dat kun je zaaien in het najaar en heeft weinig bewerkingen nodig. Bijkomend voordeel is dat spelt bodembedekkend is en daarmee gunstig is voor onkruidbeheersing.

4.5 Onkruiddruk beïnvloedt opbrengst niet

Er is altijd sprake van een bepaalde onkruiddruk wanneer je geen bestrijdingsmiddelen gebruikt. Door de diversiteit in het veld is er ook een diversiteit aan onkruiden.

Vooraf in de randen van de stroken zien we meer onkruiden omdat je eigenlijk een nieuwe biotoop creëert. De diversere onkruiden in de randen hebben meer biomassa, mogelijk is er door grondbewerking in de strook ernaast meer kiemstimulans.

Dit geeft echter geen negatief effect op de opbrengsten. Wellicht concurreren meer soorten onkruid vooral onderling en niet zozeer met het gewas. Bovendien zijn er juist door die diversiteit aan onkruiden ook minder ongewenste plaaginsecten. En de aanwezige kevers eten onkruidzaden. In het algemeen geldt dat bij afwisseling van verschillende gewassen woekering van een bepaald onkruid minder kans krijgt.

‘Elke plant zijn eigen klant’

Dirk van Apeldoorn (onderzoeker Centre for Crop systems Analysis, WUR)

4.6 Teelttechnisch hetzelfde

Teelttechnisch is strokenteelt goed te doen, maar het teeltmanagement is complexer. Strokenteelt kost in principe niet meer arbeid dan teelt in monocultuur. De factuur die we van de loonwerker ontvangen is voor de strokenteelt net zo hoog als die voor de monocultuur. Ook onze werknemers geven aan dat strokenteelt goed te doen is. Wel zul je van te voren meer tijd moeten besteden aan een goed bouwplan en is de administratieve lastendruk nog wat hoger.

Ons bouwplan kent acht gewassen. De plaatsing van de gewassen in het veld (welk gewas naast welk gewas) is vanwege de onderzoeksopzet at random gekozen.

We hebben binnen deze teeltcombinaties wel rekening gehouden met een aantal voorwaarden om de ziekte- en plaagdruk zo laag mogelijk te houden: geen gewas op de strook waar dat gewas een jaar eerder ook stond en ook geen gewassen naast elkaar die na elkaar komen in het gewasrotatieschema. Dat betekent concreet dat elk gewas vijf verschillende burens kan hebben (en niet zeven).

Door GPS is het mogelijk om voor elke teelt de juiste werkgang in te stellen op tractor en machines. Hierdoor weten we precies welk gewas er in welke strook op het perceel staat en kunnen de benodigde werkzaamheden nauwkeurig gedaan worden.

Stroken van 6.10 - 6.20 meter zijn praktischer

We hebben de strokenteelt zo ingericht dat we over het algemeen dezelfde machines kunnen gebruiken als in de monocultuur. De meeste stroken zijn 6 meter breed.

De machines zijn in theorie afgesteld op 3 meter, maar in praktijk verschilt dat iets, waardoor we alleen af en toe een schoffel moeten verzetten.

Vanuit het oogpunt van bewerking zouden stroken van bijvoorbeeld 6.10 of 6.20 meter nog handiger zijn, omdat er dan minder risico op schade is in het buurgewas als de bewerking net iets te ver uitwijkt.

Het zou helpen als er in de toekomst goede autonome machines of robots komen die toepasbaar zijn in de strokenteelt.

Om de bodem te prepareren voor een nieuw seizoen wordt zware klei vaak geploegd in het najaar. In de strokenteelt is ploegen niet handig omdat de ploeg voor de stroken verplaatst. Daarom gebruiken wij bijvoorbeeld voor het onderwerken van gewasresten en

groenbemesters indien nodig een spitmachine of schijveneg om de grondbewerking uit te voeren. We hanteren het principe van minder kerende grondbewerking.

In het voorjaar volgt dan de grove voorbereiding (met woeler en kopeg) en, afhankelijk van het gewas dat in de strook komt, wordt de grond fijner bewerkt voor een goed zaaibed of worden de ruggen gefreesd voor de teelt van de aardappelen en pastinaak.

Overhangen gewassen

De vaste bloemstroken zijn 3 meter breed met daarbij aan beide zijden 1,5 meter gras. Dat gras is nodig omdat de bloemen soms zo hoog worden dat ze over de buurgewassen gaan hangen, wat niet wenselijk is.

Beregemen

Beregemen is nog een uitdaging. Het is niet effectief en efficiënt om volvelds te beregenen als slechts één gewas water nodig heeft. Dit gebeurt nu wel in het voorjaar met de haspel en kanon. Twee jaar hebben we voor een aantal droogtegevoelige gewassen als aardappelen, kolen, knolselderij en uien ondergrondse druppelirrigatie toegepast. De slangen voor de druppelirrigatie liggen circa 10 centimeter onder de grond, zodat er gerust geschoffeld kan worden. Na de teelt worden de slangen er weer uitgehaald. Na twee jaar zijn we er mee gestopt omdat het teveel werk was en de slangen toch af en toe verstopt raakten of kapot gingen. Het plan is om voor o.a. de aardappelen bovengrondse druppelirrigatie toe te passen. Pas als de aardappelplanten gaan sluiten, is de waterbehoefte hoog en zouden we de slangen bovenop kunnen leggen. In dat stadium is schoffelen niet meer nodig zodat de slangen niet beschadigd raken.

Pastinaak, kool en knolselderij zaaien we in dezelfde tijd, dan is irrigatie via een kleine boom misschien een oplossing. Die moeten we dan wel zelf bouwen. Dit is nu nog niet praktisch uitvoerbaar.

Via het onderzoeksproject Cropmix zijn groepen studenten van het mbo aan de slag met het ontwerpen van een beregeningsinstallatie voor de strokenteelt. Ze werken verschillende opties uit.

Bemesten

Bemesten is mogelijk, maar vraagt wat meer aandacht. In het najaar geven we de bodem een basisbemesting met vaste mest. In het voorjaar passen we gewasbemesting toe met drijfmest. De machines waarmee wordt bemest hebben een andere werkbreedte dan 6 meter. Voor vaste mest gebruiken we een horizontale meststrooier met werkbreedte van 12 meter met strooibeeld van 24 meter. Voor vloeibare mest rijdt de loonwerker met een tank

met slangen. Ook hier is de werkbreedte 12 meter, maar is het mogelijk om voor 6 meter de aanwending uit te zetten, al naar gelang de behoefte.

Oogsten

De grootste uitdagingen hebben we nog bij het oogsten.

Aardappels oogsten we met behulp van een bunkeroogstmachine en we lossen ze op de kopakker, omdat zijlossen vaak niet kan vanwege het buurgewas (tenzij we over de graanstoppels kunnen rijden). Ook de knolselderij wordt met een bunkermachine geoogst.

De uien oogsten we wel met een zijlosser en een trailer op 3 meter.

Voor de oogst van haver en bonen is na enig zoeken een loonwerker gevonden met een combine van 6 meter werkbreedte. Deze rijdt op de strook van het gewas.

Als er een heel goede oogst is, zijn de stroken van 500 meter net iets te lang, want dan is de bunker of trailer al vol voor we aan het einde van de strook zijn. Bij pastinaak en koolgewassen rijden we over de buurgewassen als dat kan. Soms is dat een dilemma, want als er al geoogst is en net groenbemester is ingezaaid, wil je die niet stukrijden.

Als we voor een bewerking over gras-klover of groenbemester in plaats van over het gewas kunnen rijden, is er minder kans op structuurbederf van de bodem. Soms is het handig om al vroeger in het voorjaar het wintergraan te eggen, ook dan is het gunstig om over een gras-kloverstrook of groenbemester te kunnen rijden. Voor de graskloverstrook moet je goede afspraken maken met de veehouder die het gras-klover mengsel afneemt, want hoe vaker eroverheen gereden wordt, hoe minder hard het gras groeit.



5. NIEUWE KANSEN STROKENTEELT: 2024 EN VERDER

Eerstejaars hazelaars geplant voor agroforestry

WAAR WILLEN WE NAARTOE?

De proef van de afgelopen vier jaar was vooral gericht op het onderzoeken welke gewassen het beste naast elkaar kunnen staan (zie ook 4.5). Het blijkt dat vooral de gewasdiversiteit zelf van belang is, maar dat het voor opbrengst, plaagbestrijding en biodiversiteit minder uitmaakt welke gewassen naast elkaar staan.

5.1 Inzet op praktische uitvoerbaarheid

Voor de praktische uitvoerbaarheid maakt het wel degelijk uit welke gewassen naast elkaar staan. Voor 2024 houden we nog een keer de proefopzet aan, waarbij we ons richten op de praktische aspecten. Doel is een optimalisering van het bouwplan vanuit praktische uitvoerbaarheid en teelttechnische haalbaarheid.

In 2025 willen we het bouwplan maken op basis van deze exercitie (uiteraard ook rekening houdend met de aspecten waarin we niet helemaal vrij zijn, zoals voorvrucht).

5.2 Onderzoeksprogramma's

Cropmix: monitoring

In 2023 heeft de WUR het onderzoek Cropmix gestart, waar Hemus/ERF in meedraaien.

Hierin gaat een interdisciplinaire team van onderzoekers samen met 25 akkerbouwers aan de slag om nieuwe kennis te ontwikkelen over de ecologische principes voor duurzame teeltsystemen en de sociaal-economische en maatschappelijke factoren die de transitie naar landbouwsystemen met gewasdiversiteit hinderen of juist mogelijk maken.

Het strokenteeltperceel aan de Trekweg is één van de onderzoekspercelen in dit onderzoek.

De monitoring wordt in 2024 voortgezet vanuit Cropmix. De monitoring vanuit Cropmix is iets minder intensief, maar wel breder. Er zal met name gemeten worden in haver en aardappelen. Onderzoeksthema's blijven gewasopbrengst, loopkevers en akkervogels, met aanvullend praktijkonderzoeken naar onderwerpen die de akkerbouwers aandragen.

Soil Health Benchmarks: bodemonderzoek

Soil Health Benchmarks is een vijfjarig Europees project dat moet bijdragen aan de EU-missie dat in 2030 75% van de gronden in de EU gezonde bodems zijn of sterk verbeterd. Het project ontwikkelt een instrument om bodemgezondheid te meten en beoordelen aan de hand van verschillende landschappen, waarbij rekening wordt gehouden met de lokale context van het landbouwbeheer. Ook in dit onderzoek van WUR doen Hemus/ERF mee en is het perceel aan de Trekweg onderwerp van onderzoek.

Climate Farm Demo: klimaat

In het kader van het project Climate Farm Demo maken we een klimaatplan om beter om te kunnen gaan met klimaatveranderingen (adaptatie) en om een bijdrage te leveren aan verminderen klimaatprobleem (mitigatie).

5.3 Nieuwe combinaties

Strokenteelt biedt nog vele nieuwe mogelijkheden voor meer stabiliteit en biodiversiteit. Doordat we zien dat diversiteit in het perceel veel positieve effecten heeft, gaan we enthousiast door met strokenteelt en onderzoek, en proberen we het teeltsysteem verder te ontwikkelen. Hieronder een overzicht.

Combinatie strokenteelt en agroforestry

Strokenteelt met eenjarige gewassen daagt ons uit om ook te experimenteren met het opnemen van meerjarige gewassen als bomen en struiken in de stroken op gronden van Hemus.

Hemus is daarom eind 2022 op een perceel van 4 hectare gestart met agroforestry. Het perceel maakt onderdeel uit van het plan Noorderwold Eemvallei van Het Flevo-landschap en heeft een agrarische bestemming. Door de combinatie van meerjarige en eenjarige gewassen neemt de biodiversiteit nog verder toe, waardoor we naar verwachting een nog robuuster systeem creëren met stabielere opbrengsten. De bomenrij bestaat uit een mix van drie soorten hazelaars en voor 20% uit vooral inheemse struiken voor extra biodiversiteit en voedsel voor vogels. O.a. via de PPS Agroforestry en door studenten van Aeres Hogeschool Almere vindt monitoring plaats van gewasopbrengst, CO₂ opslag en biodiversiteit.

hemus.nu/project/agroforestry/

Combinatie strokenteelt en zonnepanelen

Hemus neemt deel aan het onderzoek Symbizon en experimenteert vanaf 2023 met de combinatie van strokenteelt (inclusief bloemenstroken) met kantelbare zonnepanelen op een perceel van zo'n 5 hectare, ingeklemd tussen de A6 en de A27, nabij Almere. Hemus pacht dit van het Rijksvastgoedbedrijf. In dit concept is het de ambitie uit te vinden of en hoe energieproductie en duurzame landbouw hand in hand kunnen gaan met behoud of zelfs versterking van de biodiversiteit. Het consortium, naast Hemus en ERF bestaande uit Vattenfal, TNO, Aeres Hogeschool Dronten en WUR, wil een optimaal zonvolgsysteem ontwikkelen in combinatie met strokenteelt.

hemus.nu/project/symbizon/

5.4 Ontwikkelvragen

Strokenteelt is dus nog maar het begin van een ontwikkeling. We nemen waar, we meten, maar we weten nog heel veel niet en zijn nog lang niet uitgeleerd. Als we significante resultaten vinden, bijvoorbeeld over gewascombinaties, dan weten we nog niet altijd waarom, en of dat bij een ander ook zo zou zijn. Want het hangt natuurlijk ook af van de grondsoort en het management. Daarom moet je als akkerbouwer goed leren kijken en je vakmanschap ontwikkelen.

Vragen die we bijvoorbeeld in de toekomst verder willen onderzoeken zijn:

- Welk effect heeft strokenteelt op het bodemleven?
- Kunnen we grondgebonden ziekten onderdrukken met strokenteelt?
- Hoe lossen we teelttechnische uitdagingen (zie 4.6) op rond beregenen, bemesten en oogsten?
- Welke groenbemesters passen in ons teeltsysteem?

5.5 Meer weten?

Ondanks alle vragen, zijn de grootste 'fouten' inmiddels gemaakt en is de basiskennis er. In het tijdschrift Ekoland en op de website van de WUR en GroenKennisnet staat veel informatie.

- www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/plant-research/show-wpr/strokenteelt
- groenkennisnet.nl/dossier/strokenteelt-dossier

Het onderzoek gaat door. Ook is het altijd mogelijk om een excursie aan te vragen bij ons, kijk op hemus.nu/excursies

COLOFON

Deze uitgave is financieel mogelijk gemaakt door de Provincie Flevoland, vanuit het programma Landbouw Meerdere Smaken.

Citeren als:

Hemus (2023). Strokenteelt in de praktijk. Gewasdiversificatie voor een robuuste teelt. Lelystad, Stichting Hemus.

Uitgave van:

Stichting Hemus

hemus.nu

info@hemus.nu

Redactie en vormgeving:

Communicatiebureau de Lynx



