

**van hall
larenstein**
university of applied sciences



Koeien en Kruiden

De meerwaarde van kruidenrijk grasland voor weidevogel, koe en boer

Colofon

Auteurs

Anne Jansma, Nyncke Hoekstra,
Nick van Eekeren, Anthonie Stip,
Goaitske Iepema, Astrid Manhoudt.

© Hogeschool Van Hall Larenstein
Lectoraat Weidevogels. Deze brochure is
gepubliceerd onder cc-by-nc-sa licentie.



Redactie

Diederik Sleurink

Illustraties

Jordan-Lee Hoeneveld

Fotografie

Anne Jansma, Nyncke Hoekstra,
Ida Hylkema, Imra Klein en Annemarie Loof.

Vormgeving

David-Imre Kanselaar

Deze brochure is het resultaat van het
project Koeien en kruiden uitgevoerd onder
het lectoraat Weidevogels. Het project is
gefinancierd door provincie Friesland, het
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedsel-
kwaliteit, het Centre of Expertise Agrodier en
het Dairy Campus Innovatiefonds.

DOI

10.31715/2021.5



Voorwoord

Kruidenrijk grasland staat volop in de belangstelling. Melkveehouders ontdekken steeds meer de positieve kanten van grasland met een grotere diversiteit aan kruiden, vlinderbloemigen en grassen.

Dit is in de afgelopen jaren versterkt doordat de zuivelketen in samenwerking met de supermarktketens en ngo's programma's hebben ontwikkeld voor duurzame zuivel, waarbij meer biodiversiteit in het grasland een belangrijk thema is. Met toenemende belangstelling in de praktijk komen ook de vragen: hoe krijg je dan meer kruiden in het grasland, hoe hou je ze erin, hoe win je daar het beste ruwvoer van en hoe gebruik je dat in het rantsoen. Kortom, hoe maak je het een duurzaam onderdeel van je bedrijf. Om die redenen is in Friesland in 2017 het project Koeien en Kruiden gestart.

Samen met de agrarische collectieven in Friesland, het Louis Bolk Instituut, Dairy Campus, de Vlinderstichting en Hogeschool Van Hall Larenstein is onderzoek gedaan naar biodiversiteit in kruidenrijk grasland, het beheer daarvan en de inpassing in het bedrijf. Het project bestond uit drie onderdelen:

- In kaart brengen van de best practices van kruidenrijk grasland op 5 praktijkbedrijven
- Demo's op 6 bedrijven met het inzaaien en doorzaaien van kruidenrijke mengsels
- Experiment Mengsels en Management op Dairy Campus

Goed zicht op de voordelen en meer toepasbare vakkennis over aanleg en beheer van kruidenrijk grasland verlaagt de drempel om er in de praktijk mee aan de slag te gaan. Het project is gefinancierd door de provincie Friesland, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, het Centre of Expertise Agrodier en het Dairy Campus innovatiefonds.

Dank gaat uit naar de boeren van de demobedrijven en praktijkbedrijven, waar we mochten onderzoeken en experimenteren en waar andere boeren mee mochten kijken. Jullie inzet en die van de collectieven maakte deze brochure mogelijk. Respect ook voor het vele veld- en labwerk van studenten en het minutieuze monnikenwerk van tellen en determineren van insecten in plakvallen en potvallen!





Inhoud

7

Doel en verscheidenheid kruidenrijk grasland

- Biodiversiteit
- Agro-functionaliteit voor het bedrijf
- Biodiverse kruidenrijke graslanden in de praktijk

10

Overzicht van de metingen in het project

13

Meerwaarde kruidenrijk grasland voor biodiversiteit

- Botanische samenstelling
- Insecten in kruidenrijke graslanden
- Doorwaadbaarheid voor weidevogels
- Wormen

20

Meerwaarde kruidenrijk grasland voor agrarische bedrijfsvoering

- Diversiteit in de bodem
- Drogestofopbrengst
- Voederwaarde
- Mineralensamenstelling

27

Inrichting en beheer kruidenrijk grasland

- Perceelkeuze
- Ontwikkeling kruidenrijk grasland via het beheer
- Zaaian van kruidenrijk grasland
- Beheer kruidenrijk grasland

33

Inpassing kruidenrijk grasland in de bedrijfsvoering

- Inpasbaarheid in rantsoen en bedrijf
- Smakelijkheid
- Conservering
- Samenvattend

38

Afsluiting

- Kruidenrijk grasland past ook op intensieve melkveebedrijven
- Biodivers kruidenrijk grasland aanleggen is een uitdaging
- Kruidenrijk grasland heeft meerwaarde

39

Referenties



Doel en verscheidenheid kruidenrijk grasland

Kruidenrijk grasland is een goede maatregel om op melkveebedrijven de natuur een handje te helpen. Een grotere soortenrijkdom in grasland is gunstig voor biodiversiteit en kan tegelijk een positieve bijdrage leveren aan de bedrijfsvoering. Maar het ene kruidenrijke grasland is het andere niet. In de praktijk zijn er verschillende doelen en redenen om met kruidenrijk grasland aan de slag te gaan. Zo maakt het veel uit of je daarbij nadruk legt op biodiversiteit, of juist meer op de zogenoemde agro-functionaliteit voor het bedrijf.

Biodiversiteit

Binnen het agrarisch natuur- en landschapsbeheer (ANLb) is kruidenrijk grasland een belangrijk onderdeel in het weidevogelmozaïek en heeft het primair een biodiversiteitsdoelstelling. Het vormt een aantrekkelijk biotoop voor weidevogels en insecten, en draagt daarmee bij aan een duurzame en maatschappelijk gewaardeerde veehouderij. Deze kruidenrijke graslanden met een biodiversiteitsdoelstelling worden idealiter zo beheerd dat er zoveel mogelijke verschillende inheemse soorten kruiden en grassen aanwezig zijn. Het beheer is extensief, het maai- en bemestingsbeheer is erop afgestemd dat kruiden kunnen bloeien en zaad zetten. De vegetatie heeft een open en gevarieerde structuur, waardoor het grasland 'doorwaadbaar' is voor weidevogelkuikens en zij efficiënt voedsel kunnen verzamelen (Kleijn et al., 2010) (Tabel 1).

Agro-functionaliteit voor het bedrijf

Een andere reden om met kruidenrijk grasland aan de slag te gaan is de zogenoemde agro-functionaliteit van kruiden. Zo hebben bepaalde kruiden een hogere tolerantie voor droogte en diverse kruiden leveren hoge gehalten aan mineralen en inhoudsstoffen met positieve eigenschappen voor koegezondheid. Daarbij komt een goede ruwvoerproductie en besparing op kunstmest (Wagenaar et al., 2017), wat de toepassing vanuit bedrijfs-economisch oogpunt interessant maakt. Op graslanden met een agro-functionele doelstelling wordt een mengsel van productieve grassen en een beperkt aantal kruiden gezaaid die goed kunnen concurreren met gras. Net als productiegrasland, worden deze

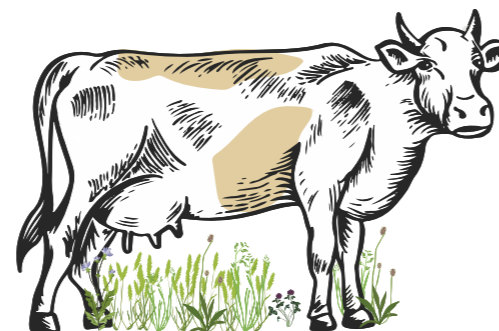
graslanden vier tot vijf keer per jaar gemaaid of beweid, maar met een aangepaste bemesting. Veelal worden dit soort graslanden na verloop van tijd opnieuw ingezaaid of doorgezaaid om de kruiden te behouden. Voor de bovengrondse biodiversiteit levert dit op agro-functionaliteit gerichte beheer beperkte voordelen. Immers, alleen als de kruiden tot bloei komen, kunnen vlinders en bijen hiervan profiteren.



Kruidenrijk grasland kan ingericht en beheerd worden voor zoveel mogelijk biodiversiteit, of juist meer met een nadruk op agro-functionaliteit, of een mix van beide.

**Tabel 1** Overzicht van de verschillen tussen biodiverse en agro-functionele kruidenrijke graslanden (Aangepast aan Van Eekeren en Visser, 2019 en Manhoudt et al., 2020)

Biodiverse kruidenrijke graslanden		Agro-functionele kruidenrijke graslanden
Extensief kruidenrijk grasland	Planet proof synoniem	Productief kruidenhoudend grasland
Bevorderen biodiversiteit door grotere diversiteit aan planten, insecten en boerenlandvogels	Doel	Verbeteren bodemstructuur en bodemleven, gewasproductie, droogteresistentie, stikstofbinding, voederwaarde en koegezondheid
Biodiversiteit. Binnen het ANLb: broeden opgroei biotoop voor weidevogels	Functie primair	Gewasproductie voor vee
Gewasproductie voor vee	Functie secundair	Biodiversiteit
Extensief grasland met inheemse kruiden en grassen en een open en gevarieerde vegetatiestructuur	Kenmerken	Productief grasland met merendeels veredelde grassen, kruiden, vlinderbloemigen
Bemesting enkel met vaste mest en uitgesteld maaibeheer t.b.v. aanwezige planten, insecten en broedvogels en opgroeiende kuikens 2-3 maa- of weidesneden per jaar	Beheer	Meerdere drijfmestgiften (bij voorkeur) geen kunstmest 4-5 maa- of weidesneden per jaar
Reukgras, kamgras, beemdlangbloem, zachte dravik, rood zwenkgras, gestreepte witbol en fioringras	Meest voorkomende grassoorten	Engels raaigras, timotheegras, rietzwenk en kropaar
Scherpe boterbloem, veldzuring, pinksterbloem, paardenbloem, gewone hoornbloem en klavers	Meest voorkomende kruiden	Cichorei, smalle weegbree, karwij, duizendblad en vlinderbloemigen zoals rode klaver, witte klaver en rolklaver
4 – 8 ton ds ha ⁻¹	Productie	10 – 14 ton ds ha ⁻¹

**Biodiverse kruidenrijke graslanden in de praktijk**

Binnen het project Koeien en Kruiden ligt de focus op biodiverse kruidenrijke graslanden. De omvorming van intensief beheerd grasland naar extensief biodivers kruidenrijk grasland is een uitdaging en meestal een zaak van lange adem. Welke soorten zich in zo'n graszode ontwikkelen hangt sterk af van factoren als grondsoort, vocht- en nutriëntenhuishouding en het uitgevoerde beheer. De botanische samenstelling van percelen met natuurlijk ontwikkeld kruidenrijk grasland (ANLb- beheer- pakket kruidenrijk grasland) is hierdoor zeer divers.

Op tien onderzochte biodiverse kruidenrijke graslanden (met het ANLb pakket kruidenrijk grasland), troffen we naast Engels raaigras veel ruwbeemdgras, gestreepte witbol, geknikte vossenstaart en zachte dravik aan. De voor extensief grasland zo karakteristieke grassen als kamgras, reukgras, rood zwenkgras en beemdlangbloem hadden maar een klein aandeel. Qua kruiden werden kruipende boterbloem, paardenbloem en witte klaver veel aangetroffen. Dit zijn kruiden die onder relatief voedselrijke omstandigheden goed gedijen.



Variatie in verschijningsvorm: vier keer een beeld van kruidenrijk grasland binnen het ANLb pakket kruidenrijk grasland.



Overzicht van de metingen in het project

Wat hebben we gemeten?

	5 praktijk bedrijven	6 demo bedrijven	Experiment mengsel en management	Methode
Economie van het bedrijf	x			Interviews
Koegezondheid	x			Gestructureerd interviews
Insecten + graslengte + vegetatiestructuur	x	x	x	Potvallen en plakvallen Zichtwaarnemingen Hoogte metingen + witte plaat
Botanische samenstelling	x	x	x	Vegetatieopnamen
Opkomst tellingen planten		x		Vegetatieopnamen
Gewasopbrengst	x		x	Drogestof bepalingen
Voederkwaliteit	x		x	Voederwaarde analyses
Bodemleven (regenwormen)	x		x	Plaggen
Bodemstructuur, worteling en indringingsweerstand	x		x	Visuele beoordeling, penetrologger

Waar hebben we gemeten?

Het project koeien en kruiden richt zich op de inpassing van kruidenrijk grasland op gangbare melkveebedrijven. Vijf praktijkbedrijven zijn geselecteerd met een minimaal areaal van 15% kruidenrijk grasland, met een verder voor de sector representatieve bedrijfsvoering. Zij weten een reguliere bedrijfsvoering te combineren met een hoog areaal kruidenrijk grasland en weidevogelbeheer. Daarnaast zijn er op 6 melkveebedrijven op klei, veen en zand verspreid door Friesland demo's aangelegd voor extra praktijkervaring en het bevorderen van kennisuitwisseling over kruidenrijk grasland in veldwerkplaatsen en studiegroepen. Op de Dairy Campus is in 2017 het experiment Mengsels en Management aangelegd om het effect van mengsel en beheer op gewas, bodem en biodiversiteit te onderzoeken (zie kader Experiment mengsels en management).



Experiment Mengsels en Management op Dairy Campus

Naast het onderzoek op percelen van vijf praktijkbedrijven en zes demobedrijven maakte het Experiment Mengsels en Management op Dairy Campus onderdeel uit van het project. In augustus 2017 is een proefveld met veldjes van 6 bij 10 meter aangelegd op een perceel dat tot dan toe was beheerd als gangbaar maaiperceel op kleigrond. Er zijn drie verschillende zaadmengsels gezaaid:

- Weidevogelmengsel (WM): Dit inheemse mengsel (B145 Kuikenlandmengsel, Biodivers) is bedoeld voor het ontwikkelen van een makkelijk doorwaadbaar en kruidenrijk grasland in de opgroeperiode van weidevogelkuikens. Het mengsel bestaat uit o.a. kamgras, reukgras, roodzwenk gras, beemdlangbloem, smalle weegbree, duizendblad, veldzuring, scherpe boterbloem, gewone rolklaver, vogelwikke, rode klaver en kleine klaver.
- Functioneel weidevogelmengsel (FWM): In dit mengsel is het kuikenlandmengsel aangevuld met een aantal functionele soorten voor met name productie en voederwaarde, N-binding, mineralen samenstelling en beworteling: Engels raaigras, witte klaver, cichorei, karwij en vertakte leeuwentand.
- Engels raaigras (ER): Dit mengsel bestaat uit alleen Engels raaigras (BG3).

Bij elk van de drie mengsel zijn vier beheervormen toegepast met wel of geen uitgestelde maaidatum en verschillende bemestingsniveaus. B1 is beheer zoals gebruikelijk voor het ANLb pakket kruidenrijk grasland. B2 en B3 ontvingen een hogere bemestingsgift, maar werden voor de eerste snede niet bemest. In B2 werd het maaien uitgesteld, in B3 niet. B4 is gangbaar (intensief) beheer (Tabel 2).

Tabel 2 Overzicht van het bemestings- en maai-beheer van de verschillende behandelingen.

Behandeling	Bemesting	Timing eerste bemesting	Uitgestelde maaidatum
B1	Laag: Vaste mest	Februari/maart	Ja
B2	Midden: 18m ³ drijfmest + 130 kg N/ha/j uit KAS (MB)	Na eerste snede	Ja
B3	Midden: 18m ³ drijfmest + 130 kg N/ha/j uit KAS	Na eerste snede	Nee
B4	Hoog: 42m ³ drijfmest + 180 kg N/ha/j uit KAS	Voor eerste snede	Nee

Hoe hebben we gemeten?



Plakvallen voor vliegende insecten
Plakvallen worden 48 uur lang geplaatst met kleverige kant op het zuiden gericht. Deze meting is uitgevoerd op meerdere momenten tijdens het broedseizoen voor en na het maaien.



Slagnet
Met een slagnet worden met stevige slagen de insecten die in het gewas zitten gevangen: dit is een momentopname. Daarnaast zijn er zichtwaarnemingen uitgevoerd.



Potvallen voor bodembewonende insecten
Een bekertje met zout/zeep oplossing wordt 7 dagen lang in de grond geplaatst (beschermd door een afdakje). Deze meting is wekelijks uitgevoerd op meerdere momenten tijdens het broedseizoen voor en na het maaien.



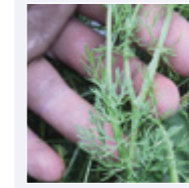
Bodemstructuur
In oktober 2019 is de bodemstructuur (oa kruimeligheid) en beworteling op 0-25 cm diepte beoordeeld door een expert.



Vegetatiestructuur
Met behulp van een witte plaat met 10 cm hoogte intervallen hebben we het verloop in dichtheid van de vegetatie tot 60 cm hoogte in kaart gebracht voor de verschillende mengsels en vormen van beheer.



Gewasopbrengst en kwaliteit
Meting droge stofopbrengst en voederwaarde bij het experiment Mengsels en Management en op praktijkbedrijven.



Vegetatieopnamen
Elk jaar in mei en augustus is een vegetatieopname uitgevoerd op het experiment. Ook op de praktijkbedrijven zijn vegetatieopnamen gedaan op zowel kruidenrijke als reguliere percelen.



Wormen
In november 2019 zijn er plaggen van 20x20x20 cm gestoken waaruit alle wormen zijn gezocht. Deze wormen zijn gewogen en gedetermineerd op soort.





Meerwaarde kruidenrijk grasland voor biodiversiteit

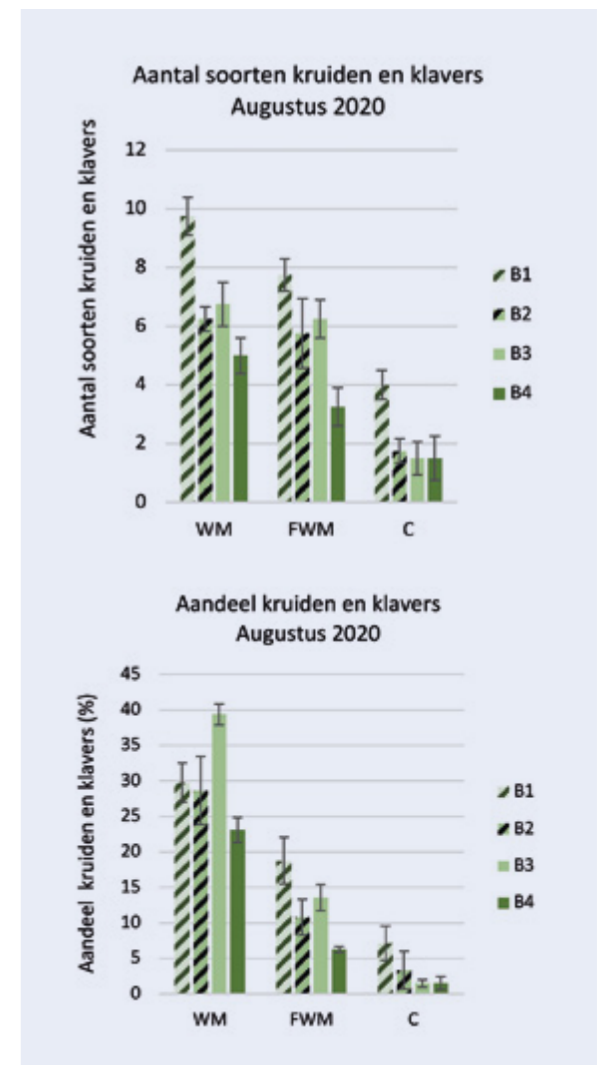
Wat is de samenstelling van kruidenrijk grasland en hoe verandert die onder invloed van verschillende vormen van beheer? En wat is dan de meerwaarde voor biodiversiteit en agro-functionaliteit? Dat bespreken we in dit hoofdstuk aan de hand van de resultaten uit het experiment Mengsels en Management en metingen op de vijf praktijkbedrijven.

Botanische samenstelling

De meerwaarde van kruidenrijk grasland voor boer en biodiversiteit wordt bepaald door de botanische samenstelling van het grasland. Hoe meer variatie in soorten kruiden en grassen, hoe gevarieerder de structuur is en hoe langer er bloeiende planten aanwezig zijn die insecten aantrekken, hoe meer profijt voor de biodiversiteit. Deze samenstelling hangt op haar beurt af van de bodemtoestand, het eventueel gezaaide mengsel en het bemestings- en maaibeheer.

Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- Het aandeel en het aantal soorten kruiden was na drie jaar het hoogst in het weidevogelmengsel (WM): gemiddeld 30% bedekking en 6,9 soorten klavertjes en kruiden in augustus 2020 (Figuur 1).
- Bij het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER) was er een duidelijk effect van beheer: bij lage bemesting (B1) was het aandeel kruiden drie keer zo hoog dan bij het hoge bemestingsniveau (B4) en ook het aantal soorten kruiden was hoger. Hogere bemesting geeft Engels raaigras concurrentiekracht, ten koste van kruiden bij FWM. (Figuur 2).
- Bij het weidevogelmengsel (WM) was er weinig effect van beheer op het aandeel kruiden, maar een sterk effect op het aantal soorten klavertjes en kruiden (Figuur 1).
- Een uitgestelde maaidatum (B2 wel uitgesteld, B3 niet) had geen significant effect op het aandeel en het aantal soorten kruiden en klavertjes.
- Onder alle beheervormen nam het aantal soorten kruiden gedurende de drie jaar af. Kleine klaver en vogelwikke hielden geen stand. Ook het aandeel rode en witte klaver ging fors onderuit, mogelijk te wijten aan een Kali-gebrek (Figuur 1).



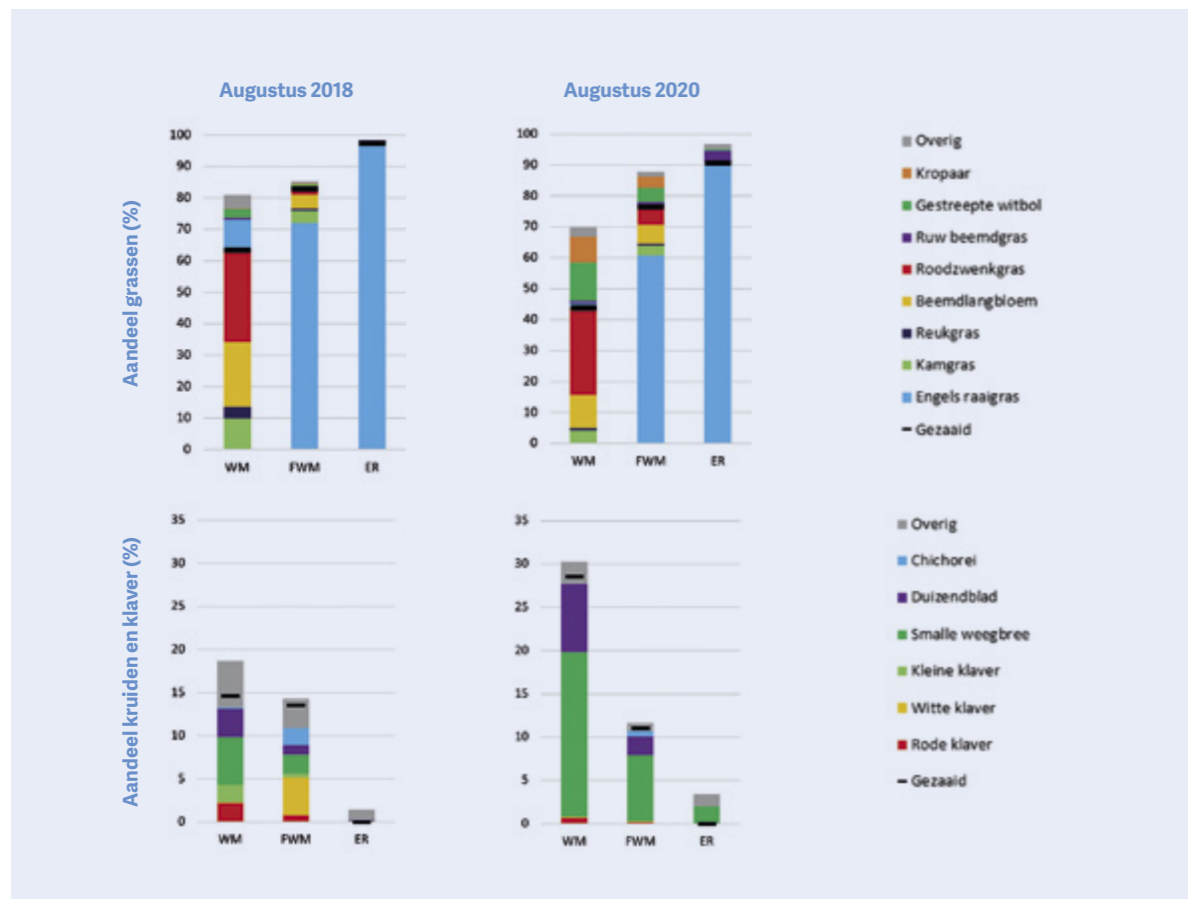
Figuur 1 Het effect van mengsel (WM, FWM, ER) en beheer (B1-B4) op het aantal soorten en het aandeel kruiden en klavertjes per vierkante meter.

- De afname in het aantal soorten werd gecompenseerd door een sterke toename in het aandeel smalle weegbree en duizendblad, waardoor het aandeel kruiden over de jaren juist toenam (Figuur 2).
- Het aandeel niet gezaaide soorten, zoals gestreepte witbol, zachte dravik, krobaar en kruipende boterbloem, nam over de tijd toe (Figuur 2), met name bij beheer met een uitgestelde maaidatum.

Inzaaien van een kruidenrijk mengsel in combinatie met extensief beheer blijkt succesvol om een diverse kruidenrijke vegetatie te realiseren en in stand te houden. Wel nam de diversiteit aan kruiden af. Het aandeel klavers nam af, waarschijnlijk door kali-gebrek, terwijl soorten als duizendblad en smalle weegbree in aandeel toenamen. Droogte in 2018 en 2019 heeft waarschijnlijk een positief effect gehad op ontwikkeling van deze kruiden in alle beheervormen.

Hoewel de verwachting was dat laat maaien in juli gunstig zou zijn voor bloei en zaadverspreiding is dat in het verschil tussen B2 en B3 niet terug te zien. Mogelijk worden kruiden weggeconcentreerd in de vaak zware eerste uitgestelde maaisnede. Bij langer extensief beheer kan dit anders zijn. Het proefperceel was op kleigrond waar tot voor kort intensief werd bemest en gemaaid.

Het effect van meer of minder bemesting is bij het Functioneel Weidevogelmengsel en Engels raaigras veel sterker dan bij het Weidevogelmengsel. Het verschil is de aanwezigheid van Engels raaigras. Bij meer bemesting concurreert Engels raaigras de kruiden weg. Bij de keuze van een geschikt zaadmengsel voor biodivers kruidenrijk grasland is het van belang kritisch naar de samenstelling te kijken en geen veredelde hoogproductieve en sterke concurrentiekrachtige grassen zoals Engels raaigras mee te zaaien.



Figuur 2 Het aandeel grassen en kruiden in de drie ingezaaide mengsels (WM = weidevogelmengsel, FWM = functioneel weidevogelmengsel en ER = Engels raaigras) in augustus 2018 (1 jaar na inzaai) en augustus 2020 (3 jaar na inzaai). Waarden zijn het gemiddelde van de vier beheersvormen en vier herhalingen. Alle soorten boven de zwarte streep zijn niet ingezaaid met het mengsel.

Insecten in kruidenrijke graslanden

Kruidenrijk grasland draagt bij aan het verhogen van de biodiversiteit. Verschillende soorten grassen en kruiden vormen een gevarieerde vegetatie en bieden zo een biotoop voor een breed scala aan insecten. Voor bloembezoekende insecten zoals vlinders, bijen en sluipwespen is de aanwezigheid van bloeiende kruiden belangrijk.



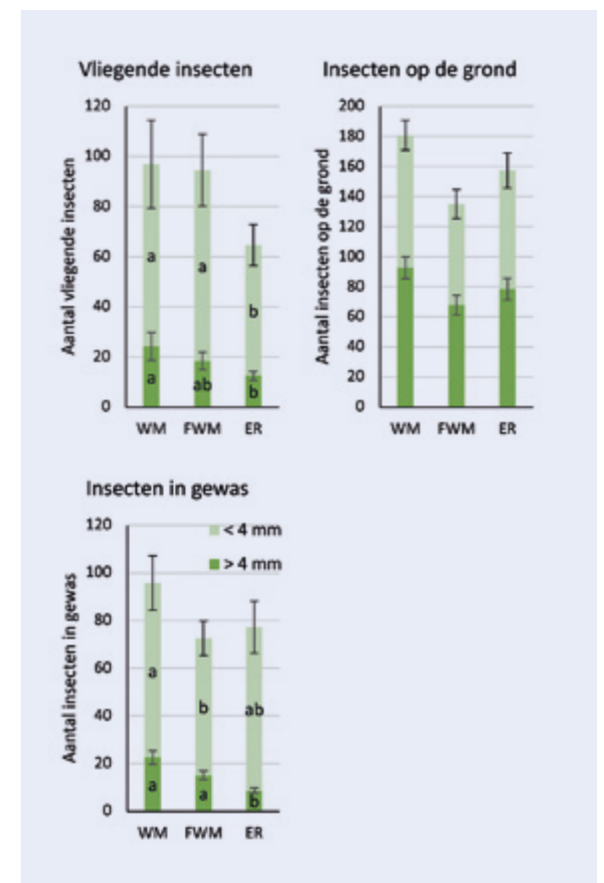
Op de vegetatie in het experiment Mengsels en Management werden in 2018 verschillende soorten hommels, sprinkhanen en graslandvlinders aangetroffen. Met de klok mee vanaf linksboven: steenhommel, icarusblauwtje, hooibeestje en sprinkhaan.

Weidevogelkuikens zijn afhankelijk van insecten die in de vegetatie en op de bodem zitten. De kuikens van de verschillende weidevogelsoorten hanteren hierbij verschillende foerageerstrategieën. Kuikens van grutto en tureluur pikken insecten van de vegetatie, bij voorkeur vliegende insecten, snuitkevers en spinnen. Kievitkuikens pikken voornamelijk insecten van de grond of van onderin de vegetatie. Hun dieet bestaat voornamelijk uit loopkevers, kortschildkevers, insectenlarven en spinnen (Beintema et al., 1991). Daarbij zijn juist de grotere insecten (groter dan 4mm) erg belangrijk voor de weidevogelkuikens (Beintema et al., 1991; Schekkerman & Beintema, 2007). Dit belang neemt toe naarmate de kuikens groter zijn (Schekkerman & Boele, 2009).

Resultaten van metingen binnen het experiment

Mengsels en Management:

- Bij extensief beheer (B1) werden in de kruidenrijke mengsels (Weidevogelmengsel en Functioneel Weidevogelmengsel) meer insecten aangetroffen dan in Engels raaigras. Voor de vliegende insecten waren deze verschillen sterker dan voor insecten in het gewas.
- In de mengsels WM en FWM was niet alleen het aantal insecten groter, maar was ook het aandeel grote insecten (>4mm) hoger (Figuur 3): een belangrijke voedselbron voor weidevogelkuikens.
- Voor insecten op de grond vonden we geen significante verschillen.

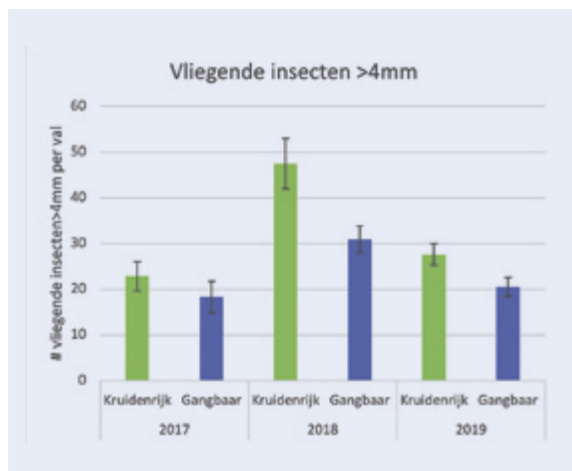


Figuur 3 Het effect van Mengsel (WM, FWM, ER) op het aantal vliegende insecten (plakvallen), het aantal insecten in het gewas (slagnet) en insecten op de grond (potvallen). In de balken staan gemiddelden van twee ronden in mei en juni 2019. Het betreft metingen bij de beheersvariant B1 met vaste mest en uitgestelde maaidatum.

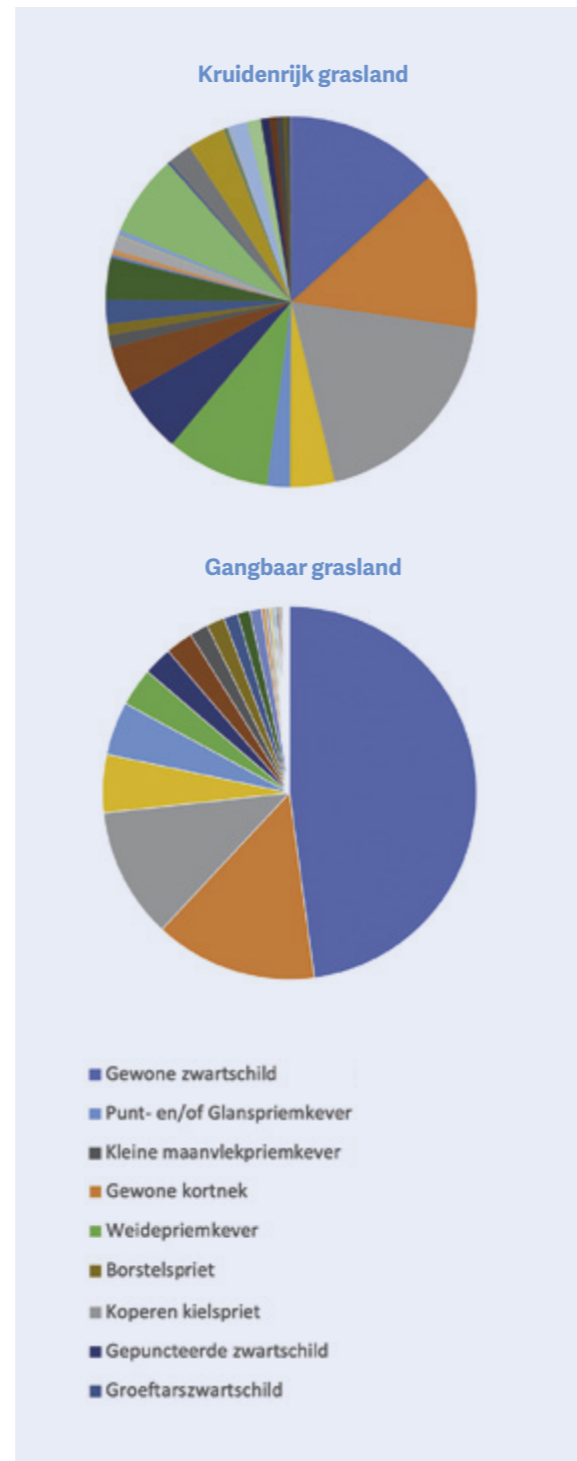
Ondanks de relatief kleine proefveldjes op Dairy Campus (6 x 10m) laat het experiment zien dat een andere botanische samenstelling als gevolg van mengselkeuze een positief effect heeft op het aantal insecten in de vegetatie bij extensief beheer.

Belangrijkste resultaten uit metingen/tellingen van insecten op gangbaar grasland en extensief beheerd kruidenrijk grasland op praktijkbedrijven:

- In totaal zijn er in drie seizoenen meer dan 250.000 insecten geteld op plakvallen en zo'n 80.000 in potvallen op tien reguliere en tien kruidenrijke percelen.
- Van alle gevangen vliegende insecten op de plakvallen was 11% groter dan 4mm.
- Voor de vliegende insecten was er, over het totaal bekeken, geen verschil in aantallen tussen kruidenrijke en gangbare percelen.
- Op kruidenrijk grasland kwamen wel meer grote vliegende insecten (>4mm) voor (Figuur 4).
- Het aantal loopkevers en het aantal aangetroffen soorten loopkevers verschilde niet tussen kruidenrijk grasland en regulier beheerd grasland.
- Bijna de helft van de aangetroffen loopkevers op het gangbare grasland waren gewone zwartschildkevers (*Pterostichus melanarius*), terwijl op de kruidenrijke graslandpercelen de de verschillende soorten gelijkmatiger voor kwamen (Figuur 5). De soortverdeling op kruidenrijk grasland is dus evenwichtiger en resulteert in een hogere diversiteit.



Figuur 4 Het aantal vliegende insecten >4mm op gangbare en kruidenrijke graslanden in de jaren 2017, 2018 en 2019. De staafgrafieken geven het gemiddelde weer +/- 2SE.



Figuur 5 Soortverdeling van loopkevers in kruidenrijke en gangbare graslanden.

Voor gruttokuikens zijn vliegende insecten >4mm de voornaamste voedselbron (Beintema et al., 1991). Op de praktijkbedrijven waren in alle meetjaren op kruidenrijke graslanden significant meer grote vliegende insecten (>4 mm) aanwezig dan in gangbare graslanden. Het dieet van kievitkuikens bestaat, naast wormen, insectenlarven en kortschildkevers, voor een groot deel uit loopkevers (Beintema et al., 1991). De aantallen loopkevers tussen kruidenrijke en gangbare percelen verschilden niet. Wel was de soortenverdeling evenwichtiger. In gangbaar grasland was de gewone zwartschildkever (*Pterostichus melanarius*) dominant aanwezig, welke's nachts actief is (Muilwijk et al., 2015). Het is de vraag of kievitkuikens daar wat aan hebben als voedselbron. De stabielere populatie-opbouw van kevers in kruidenrijk grasland betekent een diverser loopkeveraanbod.

Doorwaadbaarheid voor weidevogels

Aanwezigheid van insecten is van belang, maar ook de bereikbaarheid daarvan (Kleijn et al., 2010). In een hoge en dichte vegetatie kost het weidevogelkuikens meer energie om zich door het gewas te bewegen en zijn insecten moeilijker te vangen.

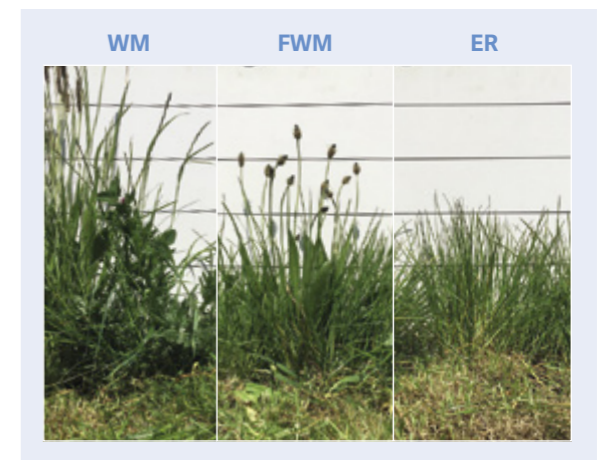
Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- De gemiddelde grashoogte half mei 2019 was 35 cm voor het weidevogelmengsel (WM) en 22 cm voor het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER).
- Bij het hoogste bemestingsniveau (B4) was het gras het hoogst, tussen de andere beheervormen waren er geen verschillen. Een indicatie dat niet bemesten van de eerste snede de grasgroei matigt.
- Tot 20 cm hoogte was de dichtheid van het gras boven de 85% en was er nauwelijks effect van mengsel en beheer (Tabel 3).
- Boven de 20 cm was de dichtheid hoger in het weidevogelmengsel (WM) en bij het hoogste bemestingsniveau (B4).
- Deze resultaten van hoogte en dichtheid komen overeen met de drogestofopbrengst van de eerste snede (zie 2.2.2), die ook hoger was voor het weidevogelmengsel en bij hogere bemesting.

Tabel 3 Het effect van mengsel (WM, FWM, ER) en beheer (B1-B4) op de grasdichtheid (%) in lagen van 10 cm gemeten vanaf grondniveau met behulp van een witte plaat (zie figuur 10).

Mengsel				
Hoogte	WM	FWM	ER	
50-60 cm	9	1	0	
40-50 cm	20	3	1	
30-40 cm	45	11	9	
20-30 cm	72	44	48	
10-20 cm	91	85	89	
0-10 cm	98	98	98	

Beheer				
Hoogte	B1	B2	B3	B4
50-60 cm	2	2	6	3
40-50 cm	7	6	7	11
30-40 cm	20	18	19	30
20-30 cm	54	50	49	65
10-20 cm	88	88	85	92
0-10 cm	98	99	97	98



De 'witte plaat-methode' waarbij in intervallen van 10 vanaf grondniveau de dichtheid van het gewas wordt bepaald. Hier foto's van de drie mengsels bij extensief beheer (B1) op 16 mei 2019.



De drie mengsels gaven onder alle beheervarianten een dichte en hoog opgaande vegetatie tijdens het broedseizoen van de weidevogels. De geschiedenis van intensief gebruik van het perceel speelt hierbij een rol. De hoge dichtheid van de vegetatie maakt het weidevogelkuijken moeilijk om te foerageren en zich te verplaatsen. De verwachting is dat dit onder voortzetting van het extensieve beheer wel zal verbeteren.

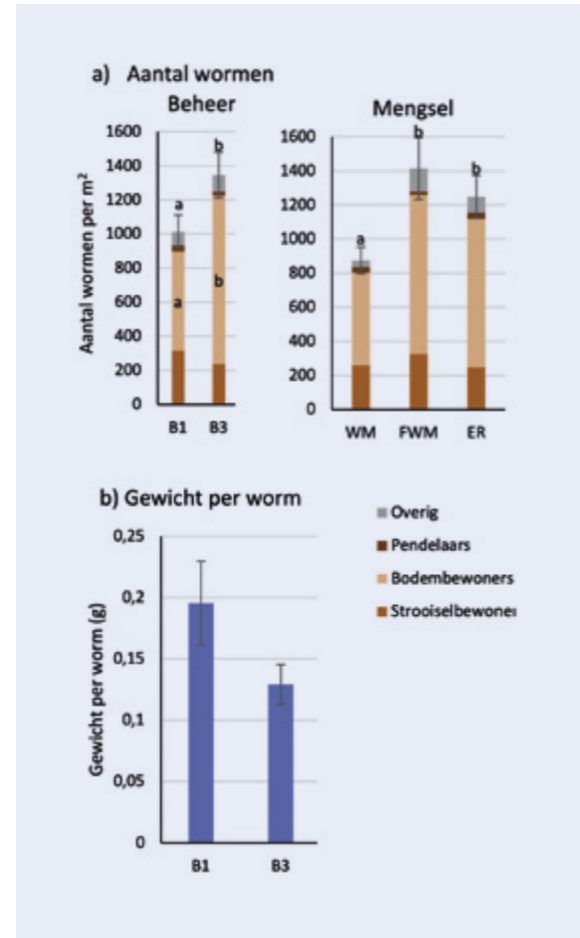
Wormen

Bovengrondse biodiversiteit kan ook een positief effect hebben op ondergrondse biodiversiteit, het bodemleven. Wormen spelen hierbij een belangrijke rol. Wormen kunnen worden ingedeeld in drie groepen: strooiselbewoners, pendelaars en bodembewoners. Strooiselbewoners en pendelaars behoren tot de rode wormen en komen aan de oppervlakte en leven van plantenresten en organisch materiaal. Rode wormen zijn daarom een belangrijke voedselbron voor zichtjagende weidevogels zoals de Kievit (Onrust, 2017).

Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- In november 2019 was het totale aantal wormen in de bovenste 20 cm en hun gewicht (totale biomassa) lager onder het weidevogelmengsel (WM) dan onder het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER) (Figuur 6a). Dit als gevolg van een lager aantal bodembewoners.
- Bij het intensieve beheer (B3) was het aantal wormen hoger dan bij extensiever beheer (B1). Dit als gevolg van een significante toename in bodembewoners. Het aantal strooiselbewoners was juist iets hoger voor B1 (maar niet significant).
- De totale wormbiomassa werd niet beïnvloed door beheer. Er waren vooral meer kleine en minder zware wormen bij het intensieve beheer (Figuur 6b).

Bij het Weidevogelmengsel (WM) en onder extensief beheer (B1) waren de aantallen en de totale biomassa aan wormen het laagst. Wel waren de wormen onder extensief beheer gemiddeld iets zwaarder dan onder intensief beheer. Ook zijn er verschuivingen in groepen. Bij het intensieve beheer zien we meer, voornamelijk juveniele bodembewoners, die het doorgaans goed doen bij hogere bemesting (Van Eekeren et al., 2014). Bij extensiever beheer nemen de strooiselbewoners toe, wat te maken kan hebben met vaste mest. Deze rode regenwormen zitten bovenin en vormen belangrijk voedsel voor zichtjagende weidevogels (Onrust, 2017).



Figuur 6 a) Het aantal wormen en b) het gemiddelde gewicht per worm in de bovenste 20 cm van de bodem in november 2019 in het Weidevogelmengsel (WM) het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER) en bij het extensieve beheer (B1) en meer intensieve beheer (B3).

Het hogere aantal wormen bij het Functionele Weidevogelmengsel (FWM) kan met witte klaver te maken hebben (Van Eekeren et al., 2014). Dit verklaart niet waarom, onder hetzelfde beheer, er ook onder Engels raaigras relatief veel wormen (bodembewoners) zaten.

“Het geeft een kick om uit de kleine dingen het plezier te halen”

Praktijkbedrijf	Melkveebedrijf in Driesum
Bart-Jan van Tuyl	65 ha grasland waarvan; 12 ha kruidenrijk grasland 130 melkkoeien en 70 stuks jongvee
Beheer kruidenrijk grasland	1 x ruige mest uitrijden Maaien na 15 juni Hooi in balen Beweidning met jongvee na het maaien
Kengetallen	13.300 kg melk/ha

Bart-Jan van Tuyl heeft samen met zijn buurman een weidevogelgebied van 16 hectare kruidenrijk grasland en plas-dras. De plas-dras is een echte magneet voor de weidevogels. De kruidenrijke percelen van Bart-Jan zijn oud oorspronkelijk grasland met smalle bewerkelijke werkgangen. De grassen en kruiden op deze percelen komen hier van nature voor. Om het weidevogelmozaïek te optimaliseren wordt 10 hectare grasland naast deze percelen in het voorjaar als eerste geweid.

Bart-Jan hoeft niet de hoogste productie, maar heeft zijn focus op werkplezier. Hij haalt voldoening uit de kruidenrijke percelen en het beschermen van weidevogels. Daar zijn deze percelen dan ook speciaal voor aangekocht. Bart-Jan heeft als focus op zijn bedrijf dat niet de hoogste productie het belangrijkste is maar vooral het werkplezier wanneer alles een beetje loopt en er geen trammelant is. Hier past de weidevogelbeheer prima bij.

Hij maait het kruidenrijke grasland na 15 juni en maakt er hooi-balen van die jaarrond aan droge koeien en jonge kalveren worden gevoerd. Hij gebruikt het hooi ook in het rantsoen voor de melkkoeien en die eten het goed. Wat Bart-Jan opvalt is dat het hooi zo lekker ruikt, dit spreekt hem erg aan. De kruidenrijke percelen zijn veel soortenrijker dan de gangbare graspercelen die vaker worden bemest. Daarom zijn er ook veel insecten te vinden, zoals de argusvlinder en de grashommel. Na het maaien van de juni-snedes gebruikt Bart-Jan de percelen om er het jongvee te weiden.



Meerwaarde kruidenrijk grasland voor agrarische bedrijfsvoering

Wat is de opbrengst en kwaliteit van kruidenrijk grasland en hoe verandert dit onder invloed van verschillende vormen van beheer? En wat is de invloed van kruidenrijk grasland op de bodemstructuur? Dat bespreken we in dit hoofdstuk aan de hand van de resultaten uit het experiment Mengsels en Management.

Diversiteit in de bodem

Met diversiteit in wortelstelsels en bewortelingsdiepte ontstaat er onder kruidenrijk grasland een goede kruimelige bodemstructuur. Dit is gunstig voor bodemleven, ontwatering en vochtvoorziening. Door de lagere indringingsweerstand komen weidevogels makkelijker met hun snavel in de grond (Klein et al., 2009).

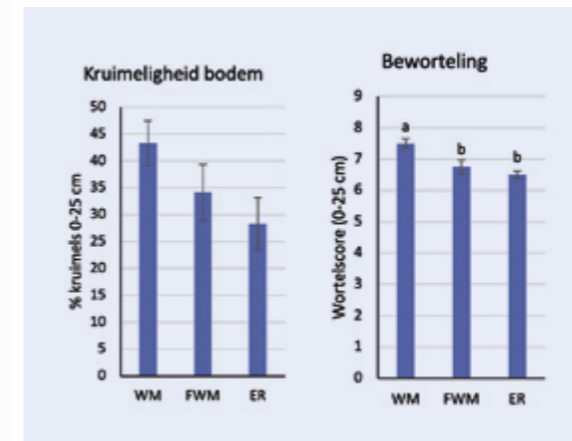


Bewortelingsdiepte van kruiden en grassen in centimeters voor: 1. cichorei, 2. witte klaver, 3. beemmlandbloem, 4. Timoethee, 5. smalle weegbree, 6. gewoon reukgras, 7. kruipende boterbloem, 8. veldzuring, 9. paardenbloem, 10. kamgras, 11. rode klaver, 12. duizendblad, 13. pinksterbloem, 14. Engels raaigras.

Diep wortelende kruiden en kruiden met een penwortel dragen bij aan de opname van water en voedingsstoffen vanuit diepere grondlagen, vastlegging van koolstof en voor een betere infiltratie van regenwater (Wagenaar et al., 2017). Een soort als smalle weegbree scheidt stoffen uit die nitraat fixeren in de bodem en zo nitraatuitspoeling naar het oppervlaktewater voorkomen (Pijlman et al., 2020). Samenvattend noemen we deze voordelen ook wel 'bodem ecosystemendiensten'.

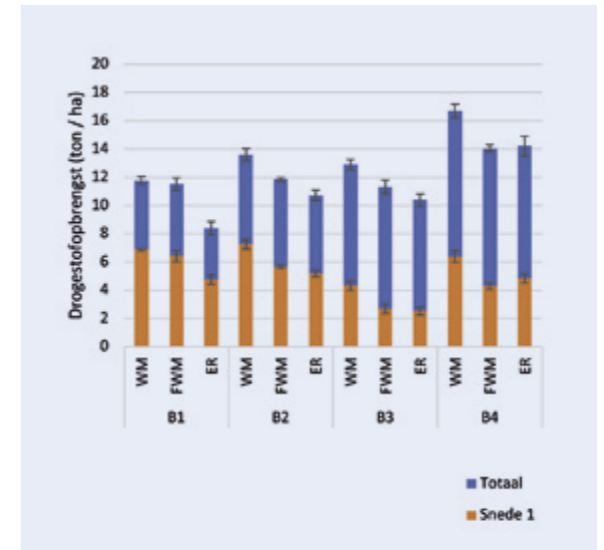
Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- Het weidevogelmengsel (WM) heeft een hogere kruimeligheid t.o.v. Engels raaigras (ER), maar dit verschil was net niet significant ($p=0.05$) (zie Figuur 7).
- De beworteling van het weidevogelmengsel (WM) in de bovengrond is intensiever vergeleken met het Functionele Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER).



Figuur 7 Het aandeel kruimels en de bewortelingscore (1 = heel slecht; 10 = heel goed doorworteld) in de bodemlaag van 0 – 25 cm zoals beoordeeld door een expert in het Weidevogelmengsel (WM), het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en Engels raaigras (ER) in oktober 2019.

De grotere variatie aan kruiden en grassen leiden in het experiment tot een betere bodemstructuur dan bij een perceel met Engels raaigras. Aangezien verlagen van emissies, vastleggen van koolstof en waterberging actuele thema's zijn, kunnen deze ecosystemendiensten van kruiden wellicht bijdragen aan toekomstige verdienmodellen.



Figuur 8 Het effect van beheer (B1-B4) en mengsel (WM, FWM en C) op de drogestofopbrengst van de eerste snede en de totale jaaropbrengst in 2020.

Drogestofopbrengst

Valt een hogere soortenrijkdom te rijmen met een goede landbouwkundige opbrengst in tonnen drogestof? Het experiment mengsels en management leverde gegevens op over het effect van beheer en mengselsamenstelling op de drogestofopbrengst.

Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- De totale drogestofopbrengst varieerde van gemiddeld 10,6 ton/ha bij extensief beheer (B1) tot gemiddeld 15,0 ton bij intensief beheer (B4).
- Uitgestelde maaidatum had geen effect op de jaarlijkse drogestofopbrengst (B2 vs B3, gemiddelde 11,8 ton/ha).
- Bij uitgestelde maaidatum (B1 en B2) was de eerste snede zwaar: 6 ton drogestof per ha.
- Het Weidevogelmengsel (WM) leverde met 13,7 ton drogestof per ha de hoogste opbrengst. Bij alle beheervormen was de drogestofopbrengst van WM hoger dan Engels raaigras (ER) (Figuur 8).
- Met intensief beheer (B4) bracht het Weidevogelmengsel zelfs 16,7 ton drogestof per ha op!

Het effect van bemesting is duidelijk en verwacht. Dat het Weidevogelmengsel de meeste tonnen leverde was tegen de verwachting. Het Weidevogelmengsel (WM) bevat soorten als beemdlanbloem, glanshaver en smalle weegbree, en niet ingezaaide soorten zoals kropaar en gestreepte witbol, die behoorlijk productief bleken. Dit werd mogelijk versterkt door de droge zomers in de projectperiode. Veel drogestof is mooi, maar heeft ook nadelen. Veel massa bij uitgestelde maaidatum maakt het grasland minder geschikt als kuikenland en kan de kwaliteit van gras en conservering negatief beïnvloeden. Duidelijk is dat kruidenrijke graslanden een goede bijdrage leveren aan de graslandproductie en nog extra onder droge omstandigheden.

Voederwaarde

Uiteraard is voor een veehouder ook de kwaliteit van het geoogste gras van belang. In het experiment is in 2019 gekeken naar het effect van mengsel en beheer op de voederwaarde van de eerste snede en de energie- en eiwitopbrengst.

Tabel 4 Effect van mengsel (WM, FWM, ER) en beheer (B1, B3) op voederwaarde van de eerste snede en de totale energie- en eiwitopbrengst in 2019.

Waarden	B1			B3		
	WM	FWM	ER	WM	FWM	ER
VEM (g/kg)	560 d	694 c	692 c	895 b	975 a	1022 a
Verteerbaarheid OS (%)	55 d	63 c	64 c	76 b	81 a	84 a
Ruw eiwit (g/kg)	89 ab	96 ab	75 b	106 a	97 ab	85 ab
DVE (g/kg)	31 c	49 b	42 b	73 a	78 a	79 a
VEM opbrengst (kg/ha/jaar)	5185 c	5770 c	4339 c	10745 a	8697 ab	8344 b
Ruw eiwit opbrengst (kg/ha/jaar)	829 cd	943 bcd	614 d	1590 a	1205 b	1145 bc

Het Weidevogelmengsel (WM) scoort lager op voederwaarde (VEM) omdat het grassen en kruiden bevat met lagere voederwaarde en verteerbaarheid (Tabel 4). Bij intensief beheer bracht het Weidevogelmengsel veel tonnen drogestof op, waardoor de totale VEM-opbrengst per ha alsnog het hoogst uitkomt.

Het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) deed in voederwaarde niet onder voor Engels raaigras. De functionele kruiden als smalle weegbree, duizendblad en cichorei dragen daar aan bij. Zodoende is het effect van kruidenrijk grasland op voederwaarde afhankelijk

Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- Extensief beheer met uitgestelde maaidatum (B1) resulteert in een veel lagere voederwaarde (VEM per kg drogestof).
- De voederwaarde was het laagst in het Weidevogelmengsel (WM).
- Bij de intensievere beheervorm (B3) leverde het weidevogelmengsel (WM) juist de hoogste totale VEM-opbrengst per hectare, dankzij veel massa.
- Tussen het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) en het Engels raaigras (ER) zijn geen significante verschillen in voederwaarde geconstateerd.

van de soortensamenstelling en het beheer. Biodiverse extensief beheerde graslanden, welke primair gericht zijn op het verhogen van de biodiversiteit, resulteren in een lagere opbrengst en voederwaarde.

Mineralensamenstelling

Kruiden dragen positief bij aan de levering van mineralen- en sporenelementen. Eerder onderzoek heeft laten zien dat gehalten van mineralen vaak hoger zijn in kruiden zoals cichorei, smalle weegbree, en duizendblad in vergelijking met gras (Wagenaar et al., 2017).



Tabel 5 Effect van mengsel (WM, FWM, ER) en beheer (B1, B3) op de mineralensamenstelling in 2019. P-waarde * <0.05; ** <0.01; *** <0.001. * norm koe bij 30 kg melk.

Beheer (B)	B1			B3			P-waarde			Norm koe*
	WM	FWM	ER	WM	FWM	ER	B	M	B*M	
Natrium (g/kg)	2,0	1,2	1,1	1,1	1,5	1,5			***	1,3
Kalium (g/kg)	20,2	19,5	13,5	22,7	21,9	19,1	***	***	**	7,7
Magnesium (g/kg)	2,0	1,9	1,7	1,6	1,6	1,3	**			2,3
Calcium (g/kg)	8,2	9,0	7,8	5,8	8,1	6,5	***	**		3,7
Fosfor (g/kg)	2,9	3,2	2,8	3,1	2,9	3,0			*	2,9
Mangaan (mg/kg)	45	26	29	23	24	15	0,09			40
Zink (mg/kg)	30	25	24	22	16	13	***	**		29,5
Koper (mg/kg)	6,6	6,2	6,0	5,4	4,6	3,3	***	*		11,7
Zwavel (g/kg)	2,0	2,4	2,1	2,0	2,3	2,2			.	2

Resultaten uit het experiment Mengsels en Management:

- In het weidevogelmengsel meten we de hoogste mineralengehalten (m.n. natrium, kalium, zink en koper) en in Engels raaigras de laagste (Tabel 5).
- Voor natrium en kalium was dit alleen het geval bij de extensieve beheervorm (B1).
- Het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) scoort hoger in calcium, mogelijk samenhangend met een hoger aandeel witte klaver.

De metingen naar voederwaarde en mineralensamenstelling zijn gedaan in het tweede jaar van het experiment in 2019. Het effect van beheer op de botanische samenstelling was toen nog relatief klein. De verwachting is dat het effect van beheer op de voederwaarde en mineralensamenstelling groter wordt naarmate het experiment langer wordt voortgezet.



Het inzaaien van extra "functionele" kruiden in het Functioneel Weidevogelmengsel (FWM) (cichorei, witte klaver, karwij, vertakte leeuwentang) zorgde niet voor een sterke verbetering van de mineralensamenstelling. Wellicht door hun kleine aandeel in het mengsel. Het effect van beheer op de mineralensamenstelling is een combinatie van verschillende factoren: de verdunning van mineralen bij hogere groeisnelheid (hoge bemesting) en een uitgestelde maaidatum, de extra beschikbaarheid van mineralen door bemesting en de verschillen in botanische samenstelling.



“Hooi van kruidenrijk gras ruikt lekker”

Praktijkbedrijf Arend Sonneveld	Melkveebedrijf in Kollumerpomp 94 ha grasland met 30 ha ANLb, waarvan 20 ha kruidenrijk grasland 170 melkkoeien
Beheer kruidenrijk grasland	Maaien eind juni Droog ingekuild (lasagne kuil) 1 x ruige mest uitrijden Beweiding met jong vee na het maaien
Kengetallen	17.800 kg melk per ha

Arend Sonneveld runt met zijn vader een melkveebedrijf in Kollumerpomp. Met veel kruidenrijk grasland halen ze een goede melkproductie. Op hun percelen broeden veel weidevogels, waar ze veel plezier aan beleven. De trend in de omgeving is dat de vogels zich concentreren rondom de gebieden met (greppel)plasdras en kruidenrijk grasland.

Sonneveld noemt een goede balans tussen natuurbeheer en economische inpasbaarheid belangrijk. Het aandeel van 30 ha kruidenrijk beheersgras op totaal 94 ha is hoog. Hij moet de lagere voederwaardes en lagere eiwitopbrengst van deze percelen opvangen met meer aankoop van krachtvoer en bijproducten om de melkproductie op peil te houden. Droogte speelde hem afgelopen jaren parten. Het kruidenrijk grasland werd overwegend pas eind juni gemaaid omwille van hoge aantallen weidevogels. De grasgroei kwam stil te staan, waardoor extra ruwvoer moest worden gekocht.

Van het kruidenrijk grasland probeert Arend structuurrijke kuil of hooi te maken die relatief droog wordt geoogst en lekker geurt. Winning met meer vocht beviel slecht door broei en schimmelvorming. Een deel gaat in een lasagnekuil voor eigen gebruik, een deel wordt verkocht aan een geitenboer. Arend ziet de potentie van beheergras en kruiden voor de gezondheid van zijn koeien. Met name ook van functionele kruiden zoals smalle weegbree, cichorei en rolklaver, al is het moeilijk om dat met cijfers aan te tonen omdat het afhankelijk is van meerdere bedrijfsfactoren.



Inrichting en beheer kruidenrijk grasland

Veel boeren en agrarische collectieven zijn bezig met aanleg en beheer van kruidenrijk grasland. Deze graslanden zijn een belangrijk onderdeel in het biotoop voor broedende en foeragerende weidevogels en hun kuikens, het zogeheten weidevogelmozaïek. Voor het ontwikkelen van kruidenrijk grasland zijn meerdere keuzes te maken, die van invloed zijn op het al dan niet succesvol realiseren van kruidenrijk grasland. Deze worden in dit hoofdstuk uitgelegd.



Een hoge diversiteit aan kruiden en grassen vertaalt zich in een hoge onder- en bovengrondse diversiteit.

Perceelkeuze

Kruidenrijk grasland kan het beste gerealiseerd worden op een perceel dat al wat schraler is en geen geschiedenis heeft van zware onkruiddruk met ridderzuring, vogelmuur en akkerdistel (zie ook tabel 1). Geschikte percelen of perceelsranden zijn bij voorkeur al enkele jaren minder bemest. Een kritische factor is de pH van de bodem: een lage pH belemmert de ontwikkeling van kruiden. Optimaal is een pH boven de 5. Door de van nature lage pH is veengrond voor veel kruiden dan ook minder geschikt.

Op kalkrijke kleigronden is de pH geen probleem, maar kan een hoog stikstofleverend vermogen (NLV) een probleem zijn, net als op veengrond. Veel beschikbare stikstof brengt grassen in een dusdanig voordeel dat kruiden zich moeilijk handhaven in de zode.



Ontwikkeling kruidenrijk grasland via het beheer

Vaak zijn percelen met 'kruidenrijk' beheer nog te voedselrijk. Bij een geschiedenis van hoge bemesting gecombineerd met een uitgestelde maaidatum blijft het grasland hangen in een dominant stadium van grassen met soorten zoals gestreepte witbol en grote vossenstaart (Schippers et al., 2012). De vegetatie is hoog en dicht met weinig variatie. Dit soort graslanden zijn vaak al vroeg in het seizoen ongeschikt voor weidevogelkuijken en hebben weinig waarde voor zowel de boer als de biodiversiteit.

Voor het succesvol ontwikkelen van kruidenrijk grasland is er bij voorkeur een beginsituatie waarin de bodem zo ver is verschaald dat de productie onder de 7 ton per hectare ligt (Schipper et al., 2012). Verschralingsbeheer kan bestaan uit vroegtijdig en frequent maaien en afvoeren en niet bemesten.

BoerenNatuur heeft in 2020 een ontwikkelpakket kruidenrijk grasland geïntroduceerd (BoerenNatuur, 2020). Door vroeg in het seizoen en vaak maaien en afvoeren, wordt het perceel eerst verschaald, waarmee de condities voor de ontwikkeling van kruidenrijk grasland worden verbeterd. Deze verschralende aanpak werkt ook om een dominantie van gestreepte witbol te doorbreken. Het vergt daarbij wel aandacht om weidevogelnesten te beschermen en er moet voldoende geschikt kuikenland aanwezig zijn in de omgeving. Bij veel weidevogelnesten is het goed om kuikenvelden/stroken te laten staan en daar de rustperiode te verlengen tot 15 juni. Een eis binnen het pakket is dat er minimaal 10% van de oppervlakte bij elke maaisnede blijft staan.

Op veel kruidenrijke percelen blijft de ontwikkeling naar een gevarieerde kruidenrijke vegetatie achter.

Bij verschraling ontstaat op termijn een kruidenrijke zode, doordat aanwezig zaad vanuit de zaadbank ontkiemt. Uiteraard is dit afhankelijk van de uitgangssituatie van voormalig gebruik, de grondsoort, de nutriëntenhuishouding, vochttoestand en de aanwezige zaadbank. Verschraling kan veel tijd kosten, met name op klei- en veengronden.

Zaaien van kruidenrijk grasland

Als de ontwikkeling, ook na aanpassingen in het beheer, naar een kruidenrijke vegetatie achterblijft is het zaaien van een biodivers kruidenrijk mengsel, of het opbrengen van kruidenrijk maaisel op het perceel een alternatief (zie kader). Voor een goed zaairesultaat moet aan enkele voorwaarden worden voldaan (Tabel 6).

Mengselkeuze

Kies voor biodivers kruidenrijk grasland een mengsel met een gevarieerd aandeel inheemse grassen en kruiden bestaande uit soorten als beemdlangbloem, rood zwenkgras, reukgras, scherpe boterbloem, veldzuring, rode klaver en smalle weegbree. Selecteer bij voorkeur een mengsel met soorten die van nature in de streek voorkomen. Voorbeelden van leveranciers van inheemse kruidenrijke mengsels zijn Biodivers en de Cruytdthoek. In het geval van Biodivers worden kruidenrijke zaden geoogst in natuurpercelen. Veredelde productieve kruiden kunnen niet gebruikt worden binnen het ANLb pakket kruidenrijk grasland. Let ook op de grassamenstelling van het mengsel. Het is beter om geen Engels raigras of andere concurrentiekrachtige grassen mee te zaaien omdat ze snel de overhand krijgen, vooral op voedselrijke bodems.

Kruidenrijk zaad of grasland oogsten en opbrengen

Kruidenrijk grasland geleidelijk laten ontstaan kan, het realiseren door inzaaien of doorzaaien kan, maar het oogsten van zaad (maaisel) uit een goed kruidenrijk perceel in de omgeving is ook een (goedkoop) alternatief. Maar het beoogde perceel eerst kort af en trek eventueel de zode open met een wiedege of weidesleep. Breng daarna het verse maaisel over het perceel en verspreid het goed en laat het daarna goed afdrogen. Door het vervolgens (meerdere malen) te schudden verspreiden de zaden zich over het perceel. Een optie is om hierbij een samenwerking aan te gaan met een terrein behorende organisatie zoals Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer of It Fryske Gea. Zij hebben vaak ook weidevogelgrasland met goed ontwikkelde kruidenrijke vegetaties. Let hierbij wel op dat zich op het referentieperceel geen ongewenste kruiden bevinden zoals ridderzuring, krulzuring, lidrus, akkerdistel of jakobskruiskruid.

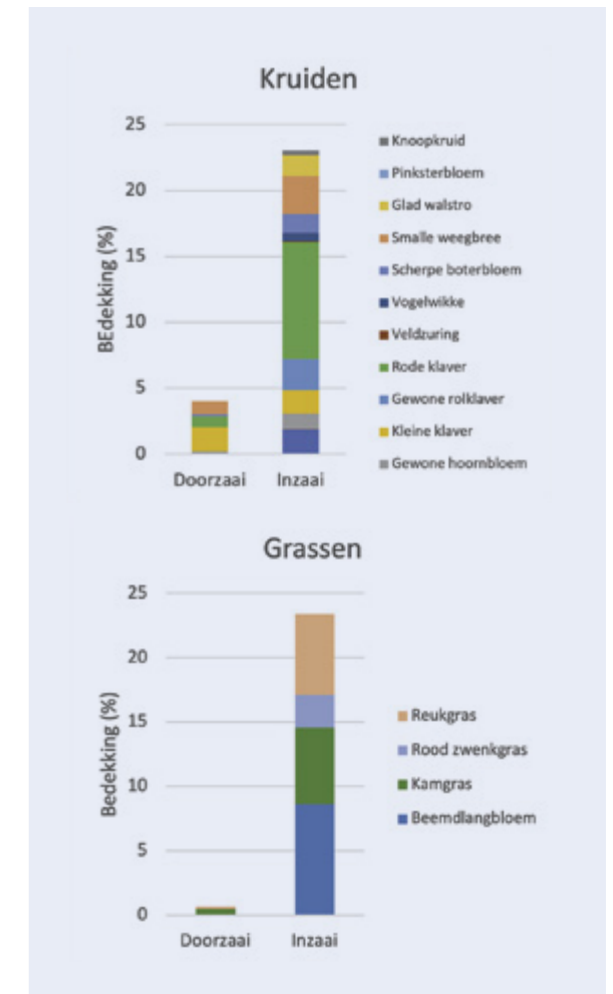
Zaaimethode

Voor het aanleggen van kruidenrijk grasland kan er gekozen worden voor het inzaaien of doorzaaien van een perceel, waarbij inzaaien het beste resultaat geeft (Figuur 9). De voorbereiding bij inzaaien bestaat uit licht omwoelen met een frees of ondiep ploegen. Zeker op veengronden, maar ook op andere oude cultuurgraslanden is ploegen sterk af te raden vanwege het effect op bodemleven en de bodemstructuur. Als op het betreffende perceel al een ANLb pakket kruidenrijk grasland ligt, zijn (diepe) grondbewerkingen niet toegestaan. Doorzaaien of inzaaien na een lichte grondbewerking (freen) zijn in deze situaties de beste optie.

Het doorzaaien met kruidenrijke mengsels levert veelal niet het gewenste resultaat (Figuur 16). De kiemende kruiden vangen door concurrentie met de bestaande graszode weinig licht en als ze opkomen domineren de grassen vaak alsnog. Wil het kans van slagen hebben, dan moet vooraf de zode kort worden afgemaaid of afgeweid en vervolgens een zware bewerking krijgen met de wiedege om een open zode met zwarte grond te krijgen voor een goede kieming. Vergeet ook niet een goede vochttoestand en redelijke vooruitzichten op regen na de inzaai.



Doorzaaien met een strokenfrees lijkt een kansrijke variant (Janssen et al., 2021). Hierbij worden stroken in de bestaande grasmat gefreesd en met kruiden ingezaaid. De impact op bodemleven en organische stofgehalte is daarnaast kleiner. Lichtconcurrentie na opkomst blijft een aandachtspunt. Voorkom een zware (eerste) snede om de kruiden meer kans te geven.



Figuur 9 Gemiddelde bedekkingspercentages van de opgekomen soorten uit het ingezaaide en doorgezaaide kruidenrijke kuikenlandmengsel op demovelden bij zes melkveehouders in mei 2019.

Bij inzaaien is 20 – 25 kg zaad per ha nodig en bij doorzaai 7 – 10 kg per ha. Kijk kritisch naar de afstemming van de machine op de juiste zaaidiepte en ook de afstelling van de aandrukrol luistert nauw: voor een goede kieming moet het zaad aansluiting hebben met de bodem en niet 'los' liggen.





Tabel 6 Aanleg en beheer van biodiverse en agro-functionele kruidenrijke graslanden

	Biodiverse graslanden <i>Planet proof synoniem: Extensief kruidenrijk grasland</i>	Agro-functionele graslanden <i>Productief kruidenhoudend grasland</i>
Uitgangssituatie	<ul style="list-style-type: none"> - Extensief grasland - Lage bemestingstoestand - Lage onkruiddruk - pH > 5 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulier grasland met gangbaar beheer
Aanleg	<ul style="list-style-type: none"> - Zaaïen met een inheems mengsel in open zode - Mengsel bij voorkeur zonder sterke concurrentiekrachtige grassoorten 	<ul style="list-style-type: none"> - Zaaïen met agro-functioneel zaadmengsel in open zode
Beheer		
Bemesting	<ul style="list-style-type: none"> - Geen kunstmest en drijfmest - Eerste (voor)jaar geen bemesting - Daarna jaarlijks ca. 10 ton vaste mest 	<ul style="list-style-type: none"> - Eerste voorjaar geen bemesting - Daarna 45 m³ drijfmest/vaste mest (180 kg N) per ha verdeeld over meerdere snedes - Bij voorkeur geen kunstmest: dit remt N-binding van klavers.
Maaïen	<ul style="list-style-type: none"> - Bij voorkeur gefaseerd - Eerste snede maaïen na bloei en zaadval van de kruiden (na 15 juni) - Niet korter dan 8 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - Bij alleen maaïen 4-5 maaisnedes. Sneden niet te zwaar. - Kruiden een keer per groeiseizoen (medio juli) laten bloeien.
Weïden	<ul style="list-style-type: none"> - Eventueel voorweïden tot 1 april - Bij voorkeur pas na de eerste bloei - Niet te kort laten afgrazen (8 cm) 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensieve beweïding is ongunstig voor veel kruiden. - Bij voorkeur korte weïdeduur en beweïdingsinterval van minimaal 3 weken - Afwisseling van weïden en maaïen
Gebruik	<ul style="list-style-type: none"> - Bij voorkeur hooïen of kuïlen in balen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kruiden worden het beste vers benut - Bij hooï of kuïl: maaisnede snel en zonder veel bewerkingen (bladverlies) droog oogsten

Zaaitijdstip

Het zaaïen van kruidenrijk grasland kan zowel in het vroege voorjaar (april) als in de nazomer (augustus/september). De nazomer heeft sterk de voorkeur, omdat de bodem dan warmer is en de kans op een goede vochtvoorziening beter. Het is belangrijk om te zaaïen bij een vochtige bodem, of als er regen op komst is. In het voorjaar is de kans op een droge periode na inzaai groter. Dan kiemen de kruiden traag, waardoor (eenjarige) onkruiden en grassen snel de overhand krijgen. Daarnaast is bij doorzaaïen in het voorjaar de concurrentie met de bestaande graszode groter, doordat de grasgroei snel op gang komt. Volg de opkomst en de ontwikkeling van het zaadmengsel de eerste maanden goed. Krijgen grassen de overhand over de kruiden, dan is het verstandig om vroeg te maaïen of te beweïden.

Beheer kruidenrijk grasland

Na het zaaïen is voor succesvolle ontwikkeling en instandhouding van de kruidenrijke vegetatie aangepast beheer nodig. Geef in het eerste jaar een lichte bemesting na de eerste snede en vervolgens jaarlijks 10 ton vaste mest in het voorjaar. Strorijke vaste mest is gunstig voor weïdevogels. Kruiden doen het beter bij een lage bemesting. Hoe intensiever het beheer, hoe meer de kruidenbedekking afneemt door concurrentie met grassen. Laat maaïen als de kruiden zijn uitgebloeïd, bevordert bloei en zaadzetting, zodat er ook weer nieuw zaad valt dat in het najaar onder de juiste omstandigheden kan kiemen. Echter, voorkom een te zware snede. De meeste kruiden verdragen beweïding, mits ze niet te kort worden afgegrasd en ook weer rust krijgen. Het advies is een korte beweïdingsduur en vervolgens een rustperiode van minstens vier weken, of een afwisseling te hanteren van weïden en maaïen.



Demonstratiebedrijf	Melkveebedrijf in Damwoude
Gerke Jilt Veenstra	94 ha grasland met 12 ha ANLb, 3 ha biodivers kruidenrijk grasland en 6 ha agro-functioneel kruidenrijk grasland 180 melkkoeïen 40 schapen
Beheer kruidenrijk grasland	Maaïen eind juni Oogst in balen of lasagnekuïl Beweïding met droge koeïen na het maaïen
Kengetallen	18750 kg melk/ha

Melkveehouder Gerke Jilt Veenstra spreekt van 'een continue zoektocht naar het juiste beheer van kruidenrijk grasland'. Wanneer ga je bijvoorbeeld maaïen? Voor de ontwikkeling van de kruiden is het goed om ze te laten bloeien. Maar laat maaïen geeft een zware snede en dat is ook niet gunstig voor de kruiden en leidt tot een lagere voederwaarde. Het blijft uitproberen wanneer je wel of niet moet ingrijpen. Zijn motivatie is helder: "Als sector moeten we zelf initiatief nemen in de ontwikkeling naar een meer natuurinclusieve landbouw. Het is zoeken van een juiste balans tussen een goede opbrengst van het land en tegelijkertijd het bedienen van biodiversiteit. Dit vraagt nieuwe kennis en ondernemerschap van iedereen."

Het proefperceel gebruikt Gerke Jilt extensief, met een verlate maaidatum en lage bemesting. Zo krijgen de kruiden ruimte om te bloeien. Hij heeft op eigen initiatief op de rest van het perceel een margrietmengsel ingezaaid. Deze bloeien prachtig in de zomer en vallen in het oog bij mensen die fietsen vanuit het dorp.

Gerke Jilt oogst het kruidenrijke gras in balen en mengt dat bij in het rantsoen van de melkkoeïen en de droge koeïen. Hij vertelt ook dat hij zijn Holstein koeïen inkruïst met Fleckvieh. Kruislingen gaan langer mee met een betere vruchtbaarheid en weinig problemen. Het past bij zijn bedrijfsvisie waarbij rentmeesterschap en het op een duurzame manier melk produceren centraal staan.

"Beheer kruidenrijk grasland is giga ingewikkeld"



Inpassing kruidenrijk grasland in de bedrijfsvoering

Melkveehouders hebben steeds meer belangstelling voor kruidenrijk grasland, maar vinden de inpassing ervan best een spannende vraag. We onderscheiden voor de duidelijkheid twee hoofdvarianten: agro-functioneel kruidenrijk grasland en biodivers kruidenrijk grasland. De eerste variant zonder beheerbepalingen hoeft niet ten koste van grasproductie en voederwaarde te gaan en is daarom vrij eenvoudig in te passen (Janssen et al., 2020). De op biodiversiteit en weidevogels gerichte variant is een 'ander verhaal': deze levert ruwvoer met een lagere voederwaarde en verteerbaarheid. De vraag bij veel melkveehouders is of en hoe dit biodivers kruidenrijke beheergras ingepast kan worden in de bedrijfsvoering.

De voornaamste uitkomsten uit proeven, demovelden en praktijkbedrijven:

- Ook op intensieve melkveebedrijven is (biodivers) kruidenrijk grasland goed inpasbaar. Het kruidenrijke gras is een goede structuurrijke aanvulling op het rantsoen.
- Welk aandeel biodivers kruidenrijk grasland op een bedrijf past hangt af van de kwaliteit van dit grasland, maar ook van de vergoedingen, de melkproductie per koe, het aandeel mais in het bouwplan en de bedrijfsstrategie.
- Het wat langere structuurrijke gras wordt het best door de koeien opgenomen als het droog is gewonnen met mooi weer. De geur en smakelijkheid is dan het best.

Inpasbaarheid in rantsoen en bedrijf

De lagere productie en voederwaarde van kruidenrijk gras suggereert snel dat het weinig rendabel is. Het beeld heerst dat vooral op extensieve en biologische bedrijven (< ca. 14.000 kg melk/ha) ruimte zal zijn voor extensief biodivers kruidenrijk grasland. De vijf praktijkbedrijven in het project hebben elk een aanzienlijk deel kruidenrijk grasland, maar produceren net zoveel melk per hectare als het gemiddelde melkveebedrijf in Nederland. De productie per koe wijkt ook niet af, maar het zijn wel vrij grote bedrijven (zie Tabel 6). Ze gebruiken hun gangbare grasland efficiënt en intensief en creëren daarmee 'ruimte' om een flink aandeel kruidenrijke percelen extensief te beheren. Tegelijkertijd krijgen ze de beschikking over een structuurrijke aanvulling op het rantsoen.

Bedrijven die zo'n 16.000 kg melk of minder per hectare produceren hebben over het algemeen een ruime ruwvoerpositie, waardoor er ruimte is om biodivers kruidenrijk grasland te realiseren. Wel is het voor (sterk) extensieve bedrijven lastiger om de lagere voederwaarde van het biodiverse kruidenrijk grasland te compenseren in het rantsoen. Immers, meer krachtvoer en/of bijproducten verhogen wel de voederwaarde van het rantsoen, maar vergroten tegelijk ook het ruwvoeroverschot. Al het eigen voer benutten door zo min mogelijk aan te kopen leidt er dan toe dat ze genoeg moeten nemen met een lagere melkproductie per koe. Op extensieve bedrijven is beheergrasland, bij grote hoeveelheden, dan alleen inpasbaar als ze er middels een beheerpakket uit ANLB een vergoeding voor krijgen of via een hogere melkprijs voor duurzame melk, en/of door het kiezen van een bijpassend bedrijfsmodel. Voor deze groep is het nog meer van belang om het gras met uitgestelde maaidatum niet te zwaar te laten worden. Zwaardere beheerpakketten met een lage bemesting passen hier goed bij: de vergoeding is hoger en de kwaliteit van het voer iets beter.

Welk aandeel extensief biodivers kruidenrijk grasland is optimaal? Veel zaken spelen daarbij een rol: de kwaliteit van het kruidenrijk grasland, de hoogte van de vergoedingen, de melkproductie per koe, het aandeel maisland en de bedrijfsstrategie. Toch valt op dat op de testbedrijven het aandeel gemiddeld 18 procent is, toevallig ook de uitkomst van een 'sigarendoos-berekening' (zie kader Voer verbouwen voor droge koeien).

In oudere proeven worden soms hogere aandelen genoemd: de melkproductie daalt nauwelijks/niet-significant als maximaal 20% van het huidige aandeel gras in het rantsoen wordt vervangen door beheergras met uitgestelde maaidatum (Bruinenberg et al. 2006; Duinkerken et al., 2005).

Smakelijkheid

Smaak is alles bij de winning van ruwvoer van kruidenrijk grasland, ruwvoer dat slecht wordt gegeten is altijd duur. De smaak van het voer hangt af van de samenstelling aan kruiden en vooral van maaimoment, lengte van de veldperiode en de conservering. Het weer heb je niet in de hand, maar er is ruimte voor optimaliseren: een paar dagen of weken wachten op goed weer, maakt voor de voederwaarde niet veel meer uit, maar kan voor conservering en smaak soms wel een wereld van verschil geven (zie het bedrijfsportret van Rick en Kees Boon).

Conservering

De keuze voor hooi of kuil hangt af van de manier waarop je het voer in het rantsoen wilt gebruiken. Een beperkte hoeveelheid hooi van kruidenrijk grasland is goed voor vertering en melkproductie. Ook is het goed verkoopbaar als paardenhooi. Niet alle kruidenrijke graslanden zijn geschikt voor extra pens prikkeling: veel kruiden worden juist sneller afgebroken dan gras. Soms is het weer in de zomer te wisselvallig voor hooiwinning. Het persen in balen is dan een goede optie, het zorgt voor een goede conservering en geeft flexibiliteit met voeren. Wordt gekozen voor inkuielen, dan is het vooral belangrijk om het grove materiaal goed te verdichten door de kuil te hakselen of de kuil langer aan te rijden om een goede smakelijkheid en conservering te krijgen.

Tabel 6 Praktijkbedrijven in het project, vergeleken met gemiddelde melkveebedrijven in Nederland (gemiddeld 2016-2017; bron: www.agrimatie.nl).

	Praktijk bedrijven	Gemiddeld melkveebedrijf
Aandeel kruidenrijk beheersgrasland (% van totaal areaal)	18	nb
Aandeel snijmais (% van totaal areaal)	9	nb
Melkproductie		
Kg geleverde melk	1.417.998	864.100
Vetpercentage	4,34	4,37
Eiwitpercentage	3,60	3,55
Kentallen melkproductie		
kg melk per ha	16.114	16.245
kg melk per koe	8.900	8.585
Voerkosten per koe	935	972

Voer verbouwen voor droge koeien

Henk Oud is voeradviseur bij Hoogland bv én mozaïekregisseur bij collectief de Noordlike Fryske Wâlden. Hij ziet dat steeds meer boeren kruidenrijk grasland inpassen als een duurzaam onderdeel van het bedrijf. Op bedrijven die toch al ruim in het ruwvoer zitten past deze strategie goed, vooral als ze er een vergoeding voor krijgen vanuit ANLb of de duurzaamheidsprogramma's van de zuivelfabriek. Ze gebruiken het voer meestal voor de droge koeien of het jongvee. 'Per droogstaande koe voer je dagelijks zo'n 12 kg drogestof. Op een bedrijf met 120 koeien komt dat overeen met de ruwvoerproductie van 7-8 ha kruidenrijk grasland.' Het structuurrijke gras past daarnaast prima in het rantsoen van productieve melkkoeien. 'Als vuistregel hanteren we vaak 1 kg drogestof, wat neerkomt op 5 hectare kruidenrijk grasland.' Zo berekend is 15-20% extensief kruidenrijk grasland inpasbaar.

Samenvattend

Het idee dat kruidenrijk grasland alleen zou passen op extensieve bedrijven die grond over hebben klopt niet. Met afgestemd beheer en aandacht is het goed inpasbaar op zowel intensieve als extensieve bedrijven. De bedrijfsportretten van de testbedrijven in deze brochure illustreren de mogelijkheden voor een diversiteit aan melkveehouders.





“Op 15 juni mag je maaien,
maar dat hoeft niet”



Praktijkbedrijf
Kees en Rick Boon Melkveebedrijf in Delfstrahuizen
120 ha grasland met ca. 25 ha
natuurpacht en ANLb, waarvan
10 ha kruidenrijk grasland
200 melkkoeien en 90 stuks jongvee

**Beheer kruidenrijk
grasland** Maaien eind juni
Oogst in hooibalen
1 x ruige mest uitrijden
Beweiding met jongvee na het maaien

Kengetallen 14.800 kg melk per ha

**Hooi afkomstig van kruidenrijk grasland past goed in
het rantsoen van maatschap Boon**

De maatschap Boon in Delfstrahuizen heeft een gangbaar melk-
veebedrijf met 10 ha natuurland van Staatsbosbeheer, 10 hectare
kruidenrijk grasland en 2 ha randenbeheer. Afhankelijk van waar
de nesten en de weidevogelpullen zitten, wordt 2 tot 5 hectare
later gemaaid.

Van het laat gemaaide gras maakt de maatschap zoveel moge-
lijk hooi, met veel aandacht voor de kwaliteit. ‘op 15 juni mag je
maaien, maar je hoeft niet’, stellen ze nuchter. Zonodig wachten ze
tot juli op goed weer. Het gewas schudden ze maar een paar keer
bij een laag toerental. ‘Hooi moet je keren, niet schudden’, is de
stelregel. En: ‘bij het persen moet de zon in het pak slaan’.

Jaarlijks levert dit zo’n 250 grote hooibalen op, waarvan de melk-
koeien één kg droge stof per dag krijgen. Droge koeien krijgen
minimaal de helft van de drogestof uit hooi en het jongvee tot zes
maanden volledig. De familie is ervan overtuigd dat hooi positief is
voor de gezondheid van het vee. ‘Een koe moet wat te herkauwen
hebben.’ Ze hebben koeien met weinig toestanden en een korte
tussenkalftijd, dus een prima vruchtbaarheid.

De inkomsten uit agrarisch natuurbeheer zijn welkom, als com-
pensatie voor opbrengstderving. ‘De percelen met uitgestelde
maaidatum kies je daar waar de vogels zitten en je bemest die
in het voorjaar minder. Maar soms heb je toch een zware snede
medio juni. Dat gaat ten koste van je zode’, legt Kees Boon uit. ‘Het
beheerland levert minder op’, vult zijn vader aan. ‘Je hooit zo’n 4
ton droge stof per hectare en daarna heb je nog een maaisnede
en een weidesnede, als je geluk hebt. Met 7 tot 7,5 ton drogestof
per hectare houdt het wel op.’

*Bron: het artikel ‘Hooi belangrijk voor veerantsoen-Maatschap
Boon’ op nieuweoogst.nu*



Afsluiting

Kruidenrijk grasland past ook op intensieve melkveebedrijven

Inpassing van kruidenrijk grasland kent allerlei aandachtspunten, maar is zeker niet alleen geschikt voor extensieve bedrijven die grond 'over' hebben. Juist op intensieve bedrijven heeft kruidenrijk gras een meerwaarde in het rantsoen. Met goed afgestemd beheer en oogst is het voor een grote groep, zowel extensieve als intensieve, melkveehouders in Nederland goed inpasbaar. In duurzaamheidsprogramma's van zuivelbedrijven worden de ecosystemediensten van kruidenrijk grasland beloond. In de toekomst kan het ook een rol spelen bij het produceren van melk met een bijzondere samenstelling qua vetzuren en mineralen.

Biodivers kruidenrijk grasland aanleggen is een uitdaging

Van gangbaar grasland naar kruidenrijk grasland kan met inzaai of via de natuurlijke weg van verschraling en opbrengen van maaisel. Het is een uitdaging, maar met aandacht en geduld resulteert het in een prima gewas voor boer en weidevogel.

Bij zaaien van kruidenrijk grasland is het van belang dat de zode voldoende open wordt gemaakt voor een succesvolle kieming en ontwikkeling van de kruiden. Zowel voor de ontwikkeling van de kruiden als voor de weidevogelkuikens mag de vegetatie niet te dicht worden.

Schraler grasland is dan ook het betere startpunt voor het inzaaien van een biodivers kruidenmengsel. Zonder concurrentiekrachtige grassen zoals Engels raaigras in het mengsel hebben de kruiden meer kans om goed tot ontwikkeling te komen.

Verschillen in beheer hebben veel effect op de opbrengst en de botanische diversiteit. Bij intensief beheer zijn ingezaaide kruidenrijke graslanden heel productief en daarmee niet geschikt als biotoop voor weidevogelkuikens. Voor het laten opgroeien van weidevogelkuikens is meerdere jaren inzetten op extensief beheer nodig.

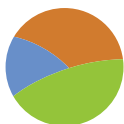
Kruidenrijk grasland heeft meerwaarde

Kruidenrijk grasland levert een bijdrage aan biodiversiteit, het rantsoen van de koeien en een maatschappelijk gewaardeerde veehouderij. Bloembezoekende insecten zoals vlinders en hommels profiteren van bloeiende kruiden. Met een open vegetatiestructuur vormt kruidenrijk grasland een goede biotoop voor weidevogelkuikens met meer grote vliegende insecten (>4mm) om efficiënter op te groeien. Het kruidenrijke beheergras is, mits onder de juiste omstandigheden gewonnen, een goede en smakelijke structuurbron voor het vee. Zo profiteren insecten, weidevogels en koeien van kruidenrijk grasland.



Referenties

- Beintema et al., 1991. *Feeding ecology of charadriiform chicks in agricultural grassland*. Ardea 79.
- BoerenNatuur, 2020. *Overzicht beheerpakketten 2021; ANLb pakket Ontwikkeling kruidenrijk grasland*. <https://www.boerenatuur.nl/wp-content/uploads/2020/10/20200929-Overzicht-Beheerpakketten-2021.pdf>
- Bruinenberg, M.H., 2003. *Forages from intensively managed and semi-natural grasslands in the diet of dairy cows*. PhD thesis Wageningen University.
- Bruinenberg et al, 2006. *Dairy cow performance on silage from semi-natural grassland*. NJAS 54-1.
- Duinkerken et al, 2005. *Beheersgraskuil als voeder voor melkgevend koeien*. PraktijkRapport Rundvee 77.
- Janssen et al, 2020. *Productief kruidenrijk grasland biedt kans*. V-focus mei 2020
- Jansen et al, 2021. *Doorzaaien productieve kruiden in grasland*. V-focus januari 2021
- Klein et al., 2009. *Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen*. Alterra-rapport 1613.
- Kleijn et al., 2010. *Adverse effects of agricultural intensification and climate change on breeding habitat quality of Black-tailed Godwits *Limosa l. limosa* in the Netherlands*. IBIS 152.
- Kleijn et al., 2011. *Het belang van waterpeil en bemesting voor de voedselbeschikbaarheid van weidevogels*. In W. Teunissen, E. Wymenga (Eds.), *Factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van weidevogelpopulaties*. Belangrijke factoren tijdens de trek, de invloed van waterpeil op voedselbeschikbaarheid en graslandstructuur op kuikenoverleving. (Vol. 2187). Alterra.
- Manhoudt et al, 2020. *Kruidenrijke graslanden als onderdeel van natuurinclusieve landbouw*. Vakblad Bos, Natuur en Landschap 164.
- Muilwijk et al., 2015. *De loopkevers van Nederland en België*. Entomologische tabellen. EIS kenniscentrum.
- Onrust, J., 2017. *Earth, worms & birds*. PhD Thesis. Rijksuniversiteit Groningen.
- Oosterveld, E., 2006. *Betekenis van waterpeil en bemesting voor weidevogels*. De Levende Natuur, 107(3).
- Pijlman et al., 2020. *Can the presence of plantain (*Plantago lanceolata* L.) improve nitrogen cycling of dairy grassland systems on peat soils?* New Zealand Journal of Agricultural Research 63-1.
- Schekkerman et al., 2009. *Foraging in precocial chicks of the black-tailed godwit *Limosa limosa*: vulnerability to weather and prey size*. J. Avian Biol. 40.
- Schekkerman et al., 2007. *Abundance of invertebrates and foraging success of Black-tailed Godwit *Limosa limosa* chicks in relation to agricultural grassland management*. Ardea 95.
- Schippers et al., 2012. *Veldgids ontwikkelen van kruidenrijk grasland*. Drukkerij Fouws, Ede.
- Van Eekeren et al., 2019. *Memo: Invulling kruidenrijk grasland- Definitie, randvoorwaarden en borging*. Louis Bolk Instituut 2019-018.
- Van Eekeren et al., 2016. *Bodemkwaliteit op veengrond. Effecten van drie maatregelen op een rij*. Louis Bolk Instituut.
- Van Eekeren et al., 2014. *Regenwormen op het melkveebedrijf Handreiking voor herkennen, benutten en managen*. Louis Bolk Instituut.
- Wagenaar et al., 2017. *Van gepeperd naar gekruid grasland. Functionaliteit van kruiden in grasland*. Louis Bolk Instituut 2017-022 LbD.



**van hall
larenstein**
university of applied sciences



Leeuwarden

Agora 1
Postbus 1528
8901 BV Leeuwarden
Telefoon 058 284 61 00
E-mail info@hvhl.nl



Velp

Larensteinselaan 26a
Postbus 9001
6880 GB Velp
Telefoon 026 369 56 95
E-mail info@hvhl.nl

www.hvhl.nl