



Graskruiden voor een betere bodem

Erik van Well, Margot Veenenbos en
Johan Kranenburg (K&G Advies)

Graskruiden voor een betere bodem

Auteurs: Erik van Well, Margot Veenenbos en Johan Kranenburg (K&G Advies)

© CLM, publicatienummer 1104, maart 2022

CLM Onderzoek en Advies

Postbus:

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres:

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700
www.clm.nl

Inhoud

Samenvatting	3
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 De voordelen van kruiden	6
1.3 Doelstelling	7
1.4 Beperkingen	7
2 Werkwijze	8
2.1 Ingezaaide kruiden	8
2.2 Pilots	8
2.2.1 Pilots aanleggen	8
2.2.2 Metingen	11
2.2.3 Opbrengstvergelijkingen	13
2.3 Kennisdeling	13
3 Resultaten	15
3.1 Opkomst kruiden	15
3.2 Bodem	17
3.2.1 Kuilmetingen	17
3.2.2 Bulkdichtheidsmetingen	18
3.2.3 Penetrologger	19
3.2.4 Opbrengstvergelijkingen	21
3.3 Inpasbaarheid op het bedrijf	23
3.3.1 Marktconcepten	24
3.3.2 Inpassing teelt in het bouwplan	24
3.3.3 Grondbewerking en inzaaien	25
3.3.4 Management	26
4 Conclusies en aanbevelingen	28
4.1 Conclusies	28
4.1.1 Kruiden	28
4.1.2 Bodemstructuur	28
4.1.3 Opbrengstgegevens	29
4.1.4 Bedrijfsinpasbaarheid	29
4.2 Aanbevelingen	29
4.2.1 Kruiden	29
4.2.2 Bodem	29
4.2.3 Bedrijfsinpasbaarheid	30
Literatuurlijst	31
Bijlagen	32
Bijlage 1	33
Bijlage 2	34
Bijlage 3	36
Bijlage 4	37

Samenvatting

Inleiding

In 2013 en 2014 voerden CLM Onderzoek en Advies (CLM) en K&G Advies (K&G), samen met graszaadleverancier DLF en machinebouwers Vredo en Evers, een demonstratieproject (Praktijknetwerk) uit rondom duurzaam graslandbeheer, met als titel 'Netwerk Graslandverjonging'. Een groot deel van de deelnemende veehouders was enthousiast over de resultaten van het project. Tegelijkertijd gaven zij na afloop van het project aan, dat zij het effect van meer kruiden en meerdere grassoorten en -rassen in het perceel, op de kwaliteit van het grasland, wilden testen in experimenten. Kruiden zouden voordelen kunnen bieden voor:

- 1) de bodemkwaliteit,
- 2) de biodiversiteit en
- 3) evenwichtig rantsoen voor de koe.

In het kader van het programma 'Kennisontwikkeling- en overdracht duurzaam functioneren van de top laag bodem' hebben CLM, K&G en DLF, van provincie Gelderland een subsidie ontvangen, om praktijkonderzoek te doen naar de voordelen van graskruiden in de melkveehouderij.

Het doel van het project is onderzoeken wat het effect van graskruiden is op:

- bodemstructuur
- wortelvorming en diepte van beworteling
- opbouw van extra organische stof in de bodem

Werkwijze

Aan de proef hebben drie veehouders meegedaan. De proef is uitgevoerd tussen 2017 en 2021. Allereerst is een literatuurstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden voor kruiden, middels in- en doorzaai. De precieze samenstelling van de mengsels is in samenspraak met de veehouders bepaald. Op de proefpercelen is bijgehouden welke kruiden opkwamen. Daarnaast zijn kuil- en bulkdichtheidsmetingen verricht en penetrologger-bepalingen gedaan. De jaren 2018, 2019 en 2020 waren echter erg droog, waardoor inzaai en opkomst niet altijd zijn verlopen zoals gehoopt. Hierdoor konden helaas de geplande opbrengstvergelijkingen niet worden uitgevoerd.

Resultaten

Het project heeft erg te lijden gehad onder de drie droge jaren 2018-2020. Juist in deze jaren werden de onderzoeksplots aangelegd. Met name op de kleigrond is de pilot daardoor grotendeels mislukt. Door de droogte waren ook niet alle benodigde monsternames en onderzoeken uit te voeren. Door deze beperkingen is het vrijwel onmogelijk om harde conclusies te trekken, met betrekking tot bodemverbetering als gevolg van kruidendoorzaai, op basis van dit onderzoek. Wel zijn veel ervaringen opgedaan. We zullen in deze conclusies dus voorzichtigheid in acht nemen en vooral focussen op ervaringen uit deze pilots.

Kruiden

In het literatuuronderzoek dat aan de pilot voorafging, is naar voren gekomen dat voldoende positieve effecten zijn toe te schrijven aan verschillende kruiden, om een mengsel samen te stellen dat ook meerwaarde kan hebben voor koe en veehouder. Zo kunnen kruiden een positieve bijdrage

leveren aan de melkproductie, maar ook methaanemissie verminderen of positief werken op de koegezondheid, door bijvoorbeeld vermindering van uierontsteking. De deelnemende veehouders gaven ook aan dat de koeien het graskruidmengsel graag aten en het de voorkeur genoot, boven een gewoon graskuilrantsoen.

In de pilots is wel gebleken dat lang niet alle in- en doorgezaaide kruiden lang standhouden. Na 2 tot 3 jaar zijn voornamelijk de chicorei, smalle weegbree, verschillende klaversoorten en soms het gewoon duizendblad en wilde peen terug te vinden. Veel andere soorten zijn verdwenen of niet of nauwelijks opgekomen, zoals de karwij en de esparcette. Daarbij moet worden opgemerkt dat voor deze pilot geen rekening is gehouden met zuurgraad van de bodem of de maaitijdstippen. Om hier aandacht voor te vragen is een flyer opgesteld waarin deze onderwerpen aan de orde komen. Deze flyer is opgenomen in Bijlage 4 en wordt onder de aandacht gebracht van andere graskruidenprojecten en praktijktoepassingen.

Bodemstructuur

Het organischestofgehalte in de bodem is niet gemeten; gezien de te verwachten fluctuaties in de resultaten van dit soort metingen, zouden uitkomsten daarvan op korte termijn waarschijnlijk geen betrouwbare resultaten opleveren. In plaats daarvan zijn diverse andere metingen uitgevoerd. De metingen met de penetrologger geven gedurende de jaren een afnemende bodemweerstand aan. Dat hoeft niet per definitie te betekenen dat de bodemstructuur is verbeterd. Ook het vochtgehalte in de bodem is van invloed op de weerstand. In 2021 was de bodem aanzienlijk vochtiger tijdens de metingen dan in de voorgaande jaren. Wel is opvallend dat de storende lagen uit het begin van de pilot minder goed terug te vinden zijn in latere jaren. De wortelvorming en -diepte zijn jaarlijks gemeten, als onderdeel van de bodemconditiescore. Daar blijkt echter een grote fluctuatie op te treden, mogelijk ook als gevolg van weersomstandigheden. Om die reden kunnen hieraan geen conclusies worden verbonden.

Opbrengstgegevens

Het ruw eiwitgetal wijkt voor kruiden en graskruiden niet significant af van het grasmonster. Dit is een belangrijke constatering voor de praktijk, aangezien eiwit van eigen land een belangrijke factor is voor een kringloopbedrijf.

Het suikergehalte vertoont in de kruiden- en graskruidenmonsters een 40-50% lagere waarde dan in de grasmonsters. Dat is opvallend, en zou een negatieve invloed kunnen hebben op de smakelijkheid en conserveerbaarheid van het product. Uit de ervaringen van de deelnemers bleek echter niet dat de koeien het graskruidenproduct minder goed opnemen.

Tijdens de versgras-analyse verkeerden de kruiden nog in een redelijk vegetatieve fase. Dat blijkt ook uit de waarde ‘‘Ruwe celstof’’. Dit kengetal is voor kruiden en graskruiden circa 10 tot 15% lager dan in het grasmonster. Dit bevestigt de praktijkervaring dat kruiden in de vegetatieve fase meer blad dragen, met minder ruwe celstof, dan gras. Voor het rantsoen is dus het relevant om het juiste maaitijdstip te bepalen, omdat bij te vroeg maaien de opbrengst suboptimaal is.

Bedrijfsinpasbaarheid

De deelnemers waren enthousiast over de inpassing en de opbrengsten van de percelen met graskruiden op hun bedrijf, al vraagt het management ervan wel om andere vaardigheden van de ondernemer. Het kruidenrijk grasland kan het beste op schralere percelen, worden ingezaaid, tussen mei en half september. Bemesting met kunstmest is niet aan te raden, vanwege de verzurende werking daarvan, en het beweiden kan het beste in korte periodes. De oogstbewerking vergt precisie: voor goede conservering mag het product niet te nat, maar ook niet te droog zijn.

Aanbevelingen

Kruiden

Het verdient aanbeveling om bij het samenstellen van een kruidenmengsel aandacht te hebben voor het standhouden van kruiden. Kruiden die maar beperkt standhouden, zouden vervangen kunnen worden door andere kruiden. Ook is de juiste samenstelling en menging van het kruidenzaadmengsel een aandachtspunt. Bij onvoldoende menging of grote verschillen in zaadgrootte is de verdeling van de kruiden over het perceel niet altijd goed. Rekening houden met zaaiomstandigheden is eveneens van belang; verschillende kruiden hebben verschillende eisen. Ook het graslandmanagement van een perceel met gras en kruiden vergt meer aandacht, onder andere voor bemesting, pH en maaimomenten.

Bodem

Bodemverdichting en -structuur is een belangrijk aandachtspunt op bedrijven. Kruiden kunnen een positieve bijdrage leveren aan de bodemstructuur, door diepere beworteling. Er zijn echter meer manieren om tot een betere bodemstructuur te komen, zoals blijvend grasland. In het algemeen zou het goed zijn als op bedrijven meer aandacht is voor de bodemstructuur.

Bedrijfsinpasbaarheid

Graskruiden zijn prima inpasbaar in de bedrijfsvoering. Naast positieve effecten op bodem en biodiversiteit, kunnen kruiden ook een positieve bijdrage leveren aan diergezondheid of opbrengsten. We bevelen dan ook aan om op grotere schaal graskruiden in- of door te zaaien en roepen melkverwerkers op hun leden te stimuleren dit in praktijk te brengen.

1

Inleiding

1.1 Aanleiding

De laatste jaren komen er steeds meer onderzoeken naar buiten, waaruit naar voren komt dat goed graslandbeheer meer behelst dan goede bemesting, afwisseling van weiden en maaien en regelmatig het grasland scheuren en streven naar een zo eenvormig mogelijke monocultuur gras. In 2013 en 2014 voerden CLM en K&G Advies, samen met graszaadleverancier DLF en machinebouwers Vredo en Evers, een demonstratieproject (Praktijknetwerk) uit rondom duurzaam graslandbeheer met als titel 'Netwerk Graslandverjonging'. In dit project lag de focus op goed graslandonderhoud: het tijdig doorzaaien van de grasmat, om te zorgen dat weinig ruimte zou ontstaan voor onkruid en dat het doodspuiten en geheel scheuren van de grasmat niet nodig zou zijn. Dit project leverde naast kostenbesparing voor de boer, ook een reductie in het gebruik van bestrijdingsmiddelen op, een emissiereductie van broeikasgassen en een hoger organischestofgehalte in de bodem.

Een groot deel van de deelnemende veehouders was enthousiast over de resultaten van het project. Tegelijkertijd gaven zij na afloop aan dat zij het effect van meer kruiden en meerdere grassoorten en -rassen in het perceel, op de kwaliteit van het grasland wilden testen in experimenten. Er zijn veel positieve effecten van kruiden in het grasland bekend, maar nog relatief weinig praktijkervaring, met verschillende mogelijkheden om meer kruiden door te zaaien in 'normaal' productief grasland.

1.2 De voordelen van kruiden

Er worden veel voordelen toegekend aan kruiden in grasland:

- Kruiden en/of nieuwe grassoorten kunnen aansluiten bij de wens voor meer aandacht voor de bodem en vochtthuishouding. Zo kunnen soorten als *Festulolium* (een kruising van raai- en rietzwenkgras), dankzij een diepe beworteling en een dichte zode, zorgen voor optimaal gebruik van bodemvocht en mineralen. Het nut van een meer diverse graslandvegetatie is wetenschappelijk onderzocht en beschreven door Gould et al., 2016. Uit dit onderzoek blijkt duidelijk de meerwaarde van een grotere plantdiversiteit voor de bodemfysische eigenschappen. Een betere doorworteling van de bodem leidt tot het tegengaan van bodemverdichting (Mueller et al., 2013).
- Een weiland met ruime diversiteit aan grassen en kruiden is goed voor de biodiversiteit in het agrarisch gebied (Gould et al., 2016). Een hogere plantenbiomassa zorgt voor betere benutting van verschillende niches in de bodem (diep en ondiep wortelen), hetgeen leidt tot een hogere

input van organische stof (os) en een hogere stimulering van de activiteit van het bodemleven (Cardinale et al., 2007; van der Heijden et al., 2008).

- De nieuwste grasrassen blijken in de praktijk steeds beter verteerbaar te zijn voor de koe, doordat ze minder lignine/houtstof bevatten. Gevolg is dat in de grasmonocultuur het gras steeds sneller de pens van de koe passeert, waardoor de koeien het niet goed kunnen benutten. Boeren zijn op zoek naar meer structuur in het rantsoen, waarbij koeien, als herkauwers, gezond(er) bij blijven. Signalen vanuit het project “Koeien en Kansen” wijzen erop dat meer houtstof (uitgedrukt in gehalte aan Acid Detergent Lignin (ADL)) in het gewas, bijdraagt aan een gezondere pens en daarmee de melkproductie en gezondheid van de koe verbetert. Zo kunnen bepaalde kruiden uierontsteking reduceren. Ook is een effect op vermindering van methaanemissie mogelijk.

1.3 Doelstelling

De provincie Gelderland heeft CLM, K&G en DLF subsidie verstrekt, om praktijkonderzoek te doen naar de voordelen van graskruiden in de melkveehouderij. Het project is uitgevoerd tussen 2017 en 2021.

Het doel van het project is onderzoeken wat het effect van graskruiden is op:

- Bodemstructuur
- Wortelvorming en diepte van beworteling
- Opbouw van extra organische stof in de bodem

Subvragen:

- Welke kruiden houden goed stand na inzaai?
- Wat is de opbrengst van de gezaaide kruidenmengsels?
- Hoe is de praktische werkbaarheid op bedrijfsniveau?

1.4 Beperkingen

Drie veehouders hebben met veel enthousiasme meegewerkt aan dit project. Zij hebben experimenten aangelegd en onderhouden. In de periode 2017-2021 deden zich helaas echter diverse beperkingen voor, zie hieronder.

- De aftrap van het project zou in mei 2017 zijn. In september 2017 was echter slechts een klein deel van de gevraagde subsidie toegekend. Daardoor was het niet meer haalbaar datzelfde kalenderjaar nog kruiden in te zaaien. De beschikbare tijd is toen besteed aan een literatuurstudie over de te gebruiken kruidenmix. De inzaai is daardoor pas in 2018 gestart.
- Om tegemoet te komen aan de vertraging in 2017 is het project met 1 jaar verlengd en niet afgerond in 2020, maar in 2021.
- De jaren 2018, 2019 en 2020 kenden een bijzonder droog voorjaar/zomer. Dit heeft op meerdere percelen geleid tot een minder succesvolle inzaai van gras-/kruidenmengsels. En dat heeft daardoor ook geleid tot enkele mislukte experimenten. Bijvoorbeeld door het mislukken van het inzaaien van drie plots, van 1 hectare graskruidenmengsel is de opbrengstbepaling in het project niet gelukt.

2

Werkwijze

2.1 Ingezaaide kruiden

Voorafgaand aan de proef is uitgebreid literatuuronderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor in- en doorzaai van kruiden. Hiervoor is gebruik gemaakt van een kruidenwijzerlijst van CLM, gebaseerd op diverse wetenschappelijk publicaties (de lijst is niet openbaar gepubliceerd). De precieze samenstelling van de mengsels is in samenspraak met de veehouders bepaald. Het gewenste mengsel bleek in het productassortiment te moeten worden opgenomen en is speciaal voor het project samengesteld.

De toegevoegde kruidensoorten hebben allemaal een positief bijeffect op het melkveebedrijf (zie tabel 1 op de volgende pagina). Daarvoor is bewust gekozen, om het doorzaaien van kruiden ook voor de veehouders een meerwaarde te laten zijn. Overigens is de precieze meerwaarde niet gekwantificeerd. De volgende positieve bijeffecten onderscheiden we:

- Verhoging meervoudig onverzadigde vetzuren in de melk
- Anthelminthicum (werkt tegen infecties met parasitaire wormen in het maag-darmkanaal)
- Positief effect op vertering
- Dyspepsie (werkt tegen pijnlijk gevoel in de maagstreek)
- Positief effect op de melkproductie
- Methaanreductie
- Gaat uierontsteking tegen
- Antimicrobiële werking

2.2 Pilots

2.2.1 Pilots aanleggen

Op drie melkveebedrijven in Gelderland (in Lunteren en Driel) zijn pilots aangelegd (zie tabel 2, volgende pagina). In augustus 2018 zijn de eerste combinaties van grasrassen en kruiden ingezaaid, op twee van de drie deelnemende bedrijven.

Het eerste bedrijf heeft 3 plots: een plot met alleen kruiden, een plot met een mengsel van gras en kruiden en een controleplot met alleen gras (zie figuur 2, pagina 10). Het tweede bedrijf, waar kruiden in het grasland zijn doorgezaaid, heeft slechts 2 plots: één experimentplot met gras en kruiden en één controleplot met alleen gras. Vanwege de grote droogte bleek het niet mogelijk om dat seizoen nog op het derde bedrijf te kunnen inzaaien. Op dit bedrijf zijn vervolgens in het

voorjaar van 2019 twee plots met kruiden, een plot met gras en een plot met gras en kruiden ingezaaid. Omdat in de zomer bleek dat de dichtheid van kruiden op het perceel bij dit derde bedrijf erg klein was, is het erop volgende voorjaar opnieuw gezaaid. Toen is gekozen voor 1 plot met 45 kg graszaad (G), 1 plot met 30 kg graszaad en 10 kg kruidenzaad (Gkmin) en 1 plot met 15 kg graszaad en 20 kg kruidenzaad (Gkmax), met als doel om ook opbrengst-vergelijkingen te kunnen maken, op basis van gewicht en voederwaardekwaliteit. Na het inzaaien van de plots bleef het echter opnieuw erg droog en kwamen vrijwel alleen de kruiden, met name de chicorei, op (zie figuur 1, volgende pagina).

Naast bovengenoemde pilots is in het voorjaar van 2019 ook nog een extra perceel met graskruiden ingezaaid op het eerste bedrijf. Deze inzaai vond plaats op initiatief van de veehouder, met overgebleven zaadmengsel van de 1e pilot. Gedurende het project hebben we ook dit perceel gevolgd.

Tabel 1. Kruidenmengsel dat is opgesteld voor de proefbedrijven.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Wortel	Verhouding kruiden (% totaalgewicht kruidenmix)	Verhoogt meervoudig-onverzadigde vetzuren	Anthelminthicum	Vertering	Dyspepsie	Melkproductie	Methaan	Uierontsteking	Antimicrobieel
Cichorei	<i>Cichorium intybus</i>	Pen	4	■	■	■	■	■	■		
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Pen	41			■	■				
Esparcette	<i>Dacus carota</i>	Pen	2		■	■					
Wilde peen	<i>Medicago sativa</i>	Pen	11		■			■	■	■	
Luzerne	<i>Carum carvi</i>	Pen	9	■							
Karwij	<i>Plantago lanceolata</i>	Grof	7					■	■	■	
Smalle Weegbree	<i>Trifolium pratense</i>	Pen	10	■							
Rode klaver	<i>Trifolium repens</i>	Grof	5					■			■
Witte Klaver	<i>Lotus corniculatus</i>	Pen	8,5	■				■	■		
Gewone rolklaver	<i>Achillea millefolium</i>	Grof	2,5			■					

Tabel 2. Aanplant pilots op de drie proefbedrijven. K=kruiden, GK=gras/kruiden, G=gras, Gkmin=30kg graszaad en 10kg kruidenzaad, Gkmax=15kg graszaad en 20kg kruidenzaad.

	2018	Voorjaar 2019	Voorjaar 2020
Pilots:	Folmer: K, GK, G Van de Heg: G, GK	Mulder: G, K, K, GK Folmer: GK	Mulder: G, Gkmin, Gkmax



Figuur 1: Eén van de pilot percelen voor inzaai op 24 augustus 2018.
Op de rechterfoto is de samenstelling van het kruidenmengsel zichtbaar.



Figuur 2: Het pilot perceel uit figuur 1 op 1 november 2018, 2 maanden na inzaai. Er zijn duidelijk 3 stroken zichtbaar. Het meest rechts is een blok met alleen kruiden, verder naar links een mengsel van gras en kruiden en uiterst links alleen gras.



Figuur 3: Percelen na in zaai in het voorjaar op 12 mei 2020; daar waar wat opkomt is dat cichorei (links)
Op 11 mei 2021 ziet het perceel er heel anders uit, maar groeit er nog steeds geen gras (rechts)

2.2.2

Metingen

Op de proefpercelen is bijgehouden welke kruiden opkwamen, met behulp van vegetatieopnamen. Daarnaast zijn kuil- en bulkdichtheidsmetingen verricht, bodemmonsters genomen en bepalingen gedaan met de penetrologger. Zoals gemeld in §1.4 zijn de opbrengstbepalingen mislukt. Hiervoor waren in Driel drie gelijke percelen van 1 ha ingezaaid met verschillende mengsels. De opkomst in deze percelen viel echter zodanig tegen dat geen opbrengstbepalingen zijn uitgevoerd (zie figuur 3 hierboven).

Vegetatieopnamen

In elk pilotperceel is bij de vegetatieopnamen steeds driemaal, op willekeurige plaatsen in het perceel, een kwadrant van 1 m² uitgelegd (figuur 4 hieronder), waarbinnen de aanwezige kruiden zijn gemonitord (uitgedrukt in procentueel voorkomen).



Figuur 4: Vegetatieopnamen mei 2019 in Lunteren; foto links graskruiden, foto rechts kruiden.

Kuilmetingen

In elk pilotperceel is een kuil gegraven. Op basis van een scoreformulier¹ (zie bijlage I) zijn verschillende eigenschappen van de bodem gescoord. Deze scores tezamen geven een beeld van de staat van de bodem.



Figuur 5. Kuilmetingen tot een diepte van ongeveer 50 cm.

Bodemmetingen

In het eerste jaar zijn bodemmetingen uitgevoerd. Echter, gezien de beperkte waarde van regelmatige OS-metingen (fluctuaties), had dat slechts beperkt meerwaarde en is besloten deze meting in opvolgende jaren niet uit te voeren. Daarvoor in de plaats zijn bulkdichtheidsmetingen en bepalingen met de penetrolgger uitgevoerd.

Bulkdichtheidsmetingen

Van elk pilotperceel is de dichtheid bepaald, met behulp van grondmonsterringen. Hiervoor zijn per pilot steeds twee monsters genomen op 20 cm diepte en twee monsters op 40 cm. De samples zijn naar Eurofins verzonden, waar ze zijn gedroogd en gewogen. In 2020 was de grond te droog om goede samples te nemen. Van de samples uit 2019 (twee bedrijven) en 2021 (drie bedrijven) is het drooggewicht gemeten. Deze uitkomsten geven een indicatie van de bodemverdichting (hoger drooggewicht = meer verdichting).

¹ www.mijnbodemconditie.nl



Penetrologger bepalingen

Met de penetrologger wordt de indringingsweerstand (in MPa) en doorwortelbaarheid van de bodem gemeten. Het instrument heeft een conus die in gelijkmatig in de bodem wordt gedrukt (zie onderstaande figuur 6). Wortels beginnen het lastig te krijgen boven de 1,5 MPa, wortelgroei vindt nauwelijks meer plaats bij meer dan 3 MPa (Timmermans et al, 2020).

Figuur 6. Bepaling met penetrologger (2020).

2.2.3

Opbrengstvergelijkingen

In het najaar van 2019 en voorjaar van 2020 is opnieuw ingezaaid op enkele extra percelen in Driel (2.2.1). De planning was dat hier in 2020 en 2021 opbrengstvergelijkingen zouden worden gedaan door het maaisel niet alleen te bemonsteren, maar ook het maaisel op de weegbrug te wegen voor de verschillende plots. Na het inzaaien van de plots bleef het echter opnieuw erg droog. Na tweemaal beregenen was er nog vrijwel niets opgekomen. Toen de regen uiteindelijk kwam bleken vrijwel alleen de kruiden nog op te komen, en dan met name de cichorei. Vermoedelijk is het graszaad direct na het kiemen verdroogd en direct weer afgestorven. Hierdoor konden helaas geen opbrengstvergelijkingen worden gedaan.

Wel is in 2021 van de pilot die in 2018 is aangelegd in Lunteren, van alle plots een versgrasmonster genomen om de voederwaarde te bepalen. Deze monsters zijn door Eurofins geanalyseerd.

2.3

Kennisdeling

Tijdens het project zijn jaarlijks één of twee rondes gemaakt langs de bedrijven, om met de veehouders gezamenlijk de pilots te bekijken.; daar waren adviseurs van CLM, K&G en DLF bij aanwezig. Ervaringen uitwisselen en advisering stonden centraal. Ook overleg over de voortgang van het project kwam daarbij als vast punt aan de orde.

Tegen het einde van het project is een demonstratiebijeenkomst georganiseerd voor veehouders. Op locatie werd door drie deskundigen een toelichting gegeven op de pilot en de resultaten. CLM gaf een toelichting op het project, de meerwaarde van de gekozen kruiden en de ontwikkelingen in het tegengaan van bodemverdichting. DLF gaf een toelichting op nut en noodzaak van het gebruik van droogteresistente(re) gras- en kruidenmengsels. En een voederadviseur van Wolswinkel Mengvoeders stil bij de graslandproductie van 2021: wat is er geogst en wat betekent dat voor de

melkproductie? Ook in deze toelichting kwamen graslandverbetering en -vernieuwing en onkruidbestrijding aan de orde.



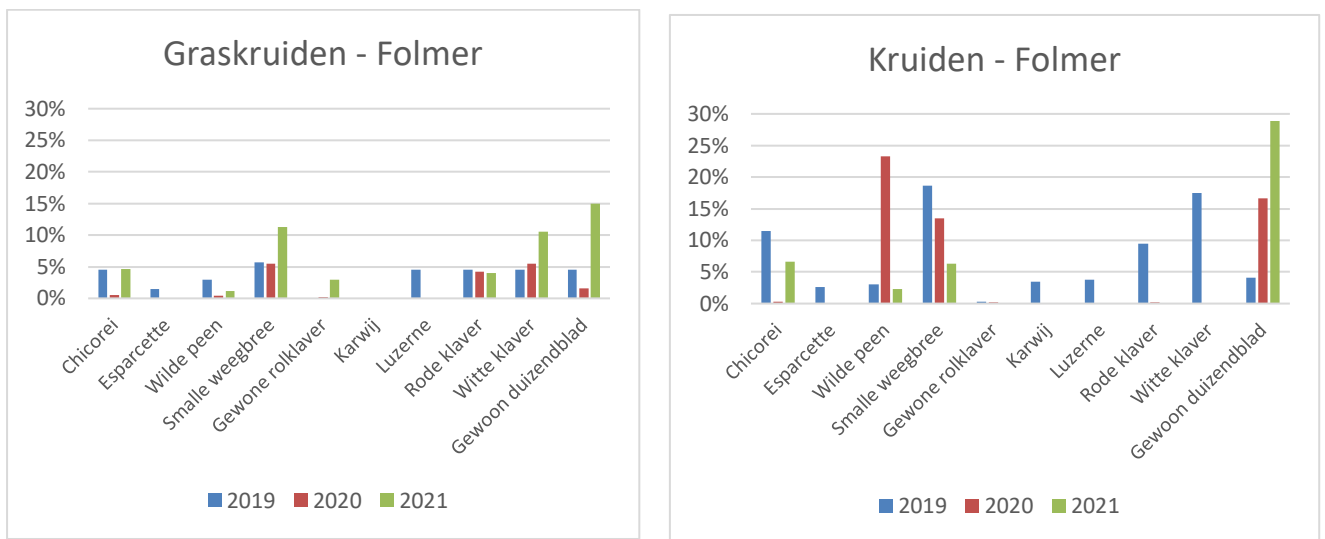
Figuur 7. Workshop tijdens de afsluitende demodag in 2021

3

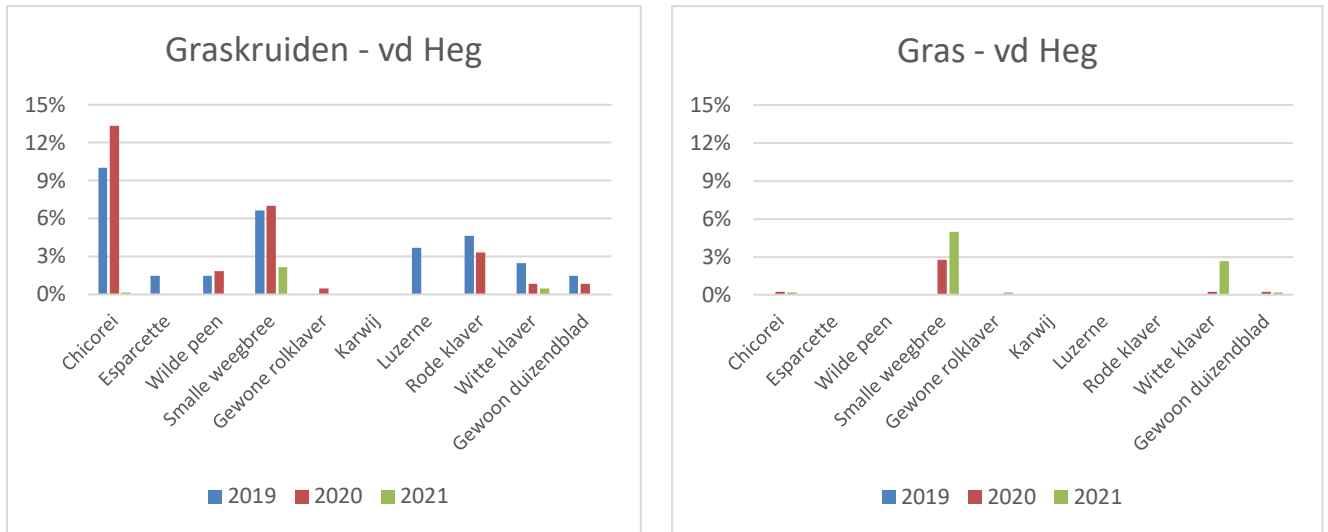
Resultaten

3.1 Opkomst kruiden

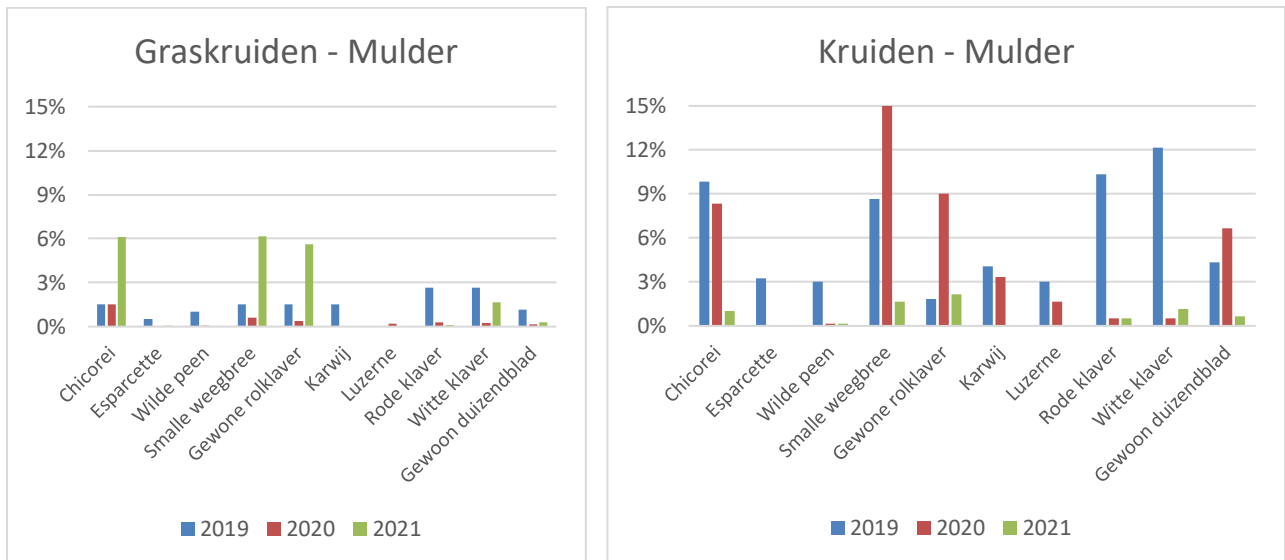
Op basis van een checklist van alle gezaaide kruiden, is gemonitord welke kruiden daadwerkelijk opkwamen in de diverse proefpercelen (percentueel voorkomen), zie onderstaande overzichten, figuur 8.



Figuur 8a: Opkomst en standhouden van ingezaaide kruiden op percelen van Folmer, op zandgrond in Lunteren.
NB: Op de pilotpercelen met uitsluitend gras zijn geen kruiden waargenomen.



Figuur 8b: Opkomst en standhouden van doorgezaaide kruiden op percelen van Van de Heg, op zandgrond in Lunteren.



Figuur 8c: Opkomst en standhouden van ingezaaide kruiden op percelen van Mulder, op kleigrond in Driel.

Bij het doorzaaien in de percelen gras komen kruiden maar beperkt op. Na twee jaar is - op een beetje smalle weegbree en wat witte klaver na - weinig meer terug te vinden van de kruiden (figuur 8.b).

De gemiddelde bedekking is het hoogst in de percelen kruiden, zoals verwacht. Opvallend is wel dat de meest voorkomende kruiden verschillen; waar in het ene perceel nauwelijks chicorei/wilde peen/gewoon duizendblad staat, komt deze plant in een ander perceel juist veel voor. Over het algemeen komen de percentages niet boven de 30%, zelfs op de percelen met uitsluitend kruiden. Op de percelen met graskruiden komen de percentages zelfs niet boven 15%.

Daarnaast valt op dat, na het eerste jaar in het graskruidenmengsel, de esparcette nauwelijks voorkomt, terwijl de zaden van deze plant het grootste deel van de zadenmix uitmaakten (zie tabel 1: 41%). Verder zijn ook de karwij en de gewone rolklaver (met een aandeel van 9% en 8,5% in de zadenmix) nauwelijks terug te vinden in de percelen. De luzerne (11% in de zadenmix) is alleen het eerste jaar terug te vinden op de percelen op zandgrond; op de kleigrond lijkt deze soort het iets

beter te doen. Kanttekening bij de verdeling van de zadenmix, is dat deze op basis van gewicht wordt gemaakt. De zaden wegen echter niet evenveel. Het aandeel van een soort zou beter op aantal zaden in de mix gebaseerd kunnen zijn, maar dit is technisch erg ingewikkeld.

Zoals eerder gemeld zijn in deze pilot geen metingen uitgevoerd naar de zuurgraad (pH) van de bodem. Deze zou mogelijk van invloed kunnen zijn op het succes in opkomst van de kruiden. Ook het beheer speelt een rol bij het in stand houden van de kruiden op de percelen. De percelen in deze pilot zijn allen maaipercelen, waarbij geen speciale maaimethodes of maaihoogtes zijn toegepast. Er is slechts beperkt rekening gehouden met zaadvorming van de kruiden; in deze pilot is namelijk bewust gekozen om zo dicht mogelijk aan te sluiten bij de praktijk.

Op het bedrijf van Mulder zijn enkele percelen ingezaaid met verschillende hoeveelheden graskruiden, waarbij vanwege de droogte het gras niet is opgekomen. Omdat de ingezaaide kruidenpercentages verschillen van de andere graskruidenpercelen en de beschikbare ruimte voor de kruiden niet vergelijkbaar is met de andere graskruidenpercelen (door het ontbreken van gras), zijn de resultaten van deze percelen opgenomen in Bijlage 3.

Opkomst en standhouden kruiden

De verdeling van zaden in het mengsel is op basis van gewicht. Niet elk zaad is echter even zwaar. Dit zorgt ook voor een ongelijke verspreiding van de zaden over het perceel. Dat blijkt ook afhankelijk te zijn van de manier waarop de zaden zijn gemengd.

Voor het bedekkingspercentage geldt dat dit afhankelijk is van de omvang van de plant. Formulieren voor bedekkingsgraad en instructie zijn opgenomen in bijlage 2.

3.2 Bodem

Er is een reeks van metingen gedaan om de structuur en conditie van de bodem te kwalificeren. De resultaten van de kuilmetingen, bulkdichtheidsmetingen en penetrologger staan hieronder beschreven.

3.2.1 Kuilmetingen

In §2.2.2 is vermeld dat kuilmetingen zijn uitgevoerd, volgens de opzet zoals opgenomen in Bijlage 1. Er zijn echter geen bodemanalyses uitgevoerd naar de zuurgraad. Om die reden is de bodemconditiescore onvolledig. Op basis van de resultaten in tabel 3 op de volgende pagina, is geen harde trend te zien. Alleen van het bedrijf van Folmer zijn alle metingen compleet. Daar zijn de scores voor gras en kruiden in 2021 weliswaar hoger dan in 2019, maar in het geval van graskruiden zijn ze in de drie gemeten jaren zo goed als gelijk. Het grootste verschil zit bij het plot 'kruiden' bij Folmer; dat deel van het perceel ligt het dichtste aan de weg, waardoor het bij inzaai enigszins verdicht was, door rijsporen. De inrit van het perceel is daarna verplaatst, waardoor deze verdichting gaandeweg het project sterk is verminderd.

Voor verschillende locaties zijn geen kuilmetingen beschikbaar. Dit had grotendeels te maken met de droogte, waardoor graven soms een onmogelijke opgave bleek (met name op de verdichte percelen bij Van de Heg en op de klei bij Mulder).

Tabel 3. Bodemconditiescores op basis van kuilmetingen (hoe hoger de score, hoe beter)

Deelnemer	Plot	Vegetatie	2019	2020	2021
Folmer	A30	Gras	18,5	nb	21,0
		Gras/kruiden	18,0	19,0	18,0
		Kruiden	15,5	20,0	21,5
Van de Heg	Nederw.	Gras/kruiden	nb	nb	15
		Gras	nb	16	16,5
		Gras/kruiden		17	18,5
Mulder		Kruiden	8,0	11,0	nb
		Graskruiden ²	nb	nb	27,0

3.2.2

Bulkdichtheidsmetingen

In 2018 zijn alleen metingen uitgevoerd op de plots op het bedrijf van Folmer, aangezien andere plots pas net waren in- of doorgezaaid. In dat eerste jaar hadden de samples uit de plots met graskruiden een iets lager drooggewicht dan de samples uit de plots met uitsluitend gras. In 2019 hadden de samples uit de plots met kruiden bij Folmer op 20 cm een lager drooggewicht dan die met gras (zie tabel 4, Folmer A30). Op 30 cm zijn de verschillen minder duidelijk. Dat sluit aan bij de ervaring van de penetrologgermetingen die een verdichte laag laten zien op 30 cm bij alle plots; de kruiden konden waarschijnlijk niet goed wortelen rondom/dieper dan 30 cm. Hetzelfde beeld zien we bij Van de Heg; ondiep geven de samples van graskruiden een lager drooggewicht, dieper zien we dat beeld niet terug.

Tabel 4. Bulkdichtheidsmonitoring 2018 en 2019 bij respectievelijk één en twee bedrijven, verschillende plots, op verschillende dieptes.

BODEMDICHTHEIDSMETING			Gemiddelde drooggewicht sample (gram)	
Bedrijf	Diepte	Plot	2018	2019
Folmer	20	Gras	157	144
		Gras/kruiden	150	141
		Kruiden		117
	30	Gras	150	154
		Gras/kruiden	149	145
		Kruiden		153
Van de Heg	20	Gras		141
		Gras/Kruiden		128
	40	Gras		124
		Gras/Kruiden		138

² Het betreft hier de inzaai waar het gras niet is opgekomen

In 2021 zien we (tabel 5 hieronder) een omgekeerd beeld. Echter, gezien het feit dat de waarden in deze meting bijzonder laag zijn vermoeden we hier een analysefout. Helaas leverde navraag bij Eurofins op dat de metingen niet meer te controleren waren.

Tabel 5. Bulkdichtheidsmonitoring 2021 bij drie bedrijven, in verschillende plots, op verschillende dieptes.

BODEMDICHTHEIDSMETING 2021			
Bedrijf	Diepte	Plot	Gemiddelde drooggewicht sample (gram)
Folmer (A30)	20	Gras	53
	20	Gras/kruiden	58
	20	Kruiden	64
	40	Gras	57
	40	Gras/kruiden	57
	40	Kruiden	68
	Van de Heg	20	Gras
20		Gras/kruiden	62
30		Gras	53
35		Gras/kruiden	51
Mulder		20	Graskruiden
	40	Graskruiden	47
Folmer (Nederw.)	20	Gras/kruiden	54
	40	Gras/kruiden	48

3.2.3

Penetrologger

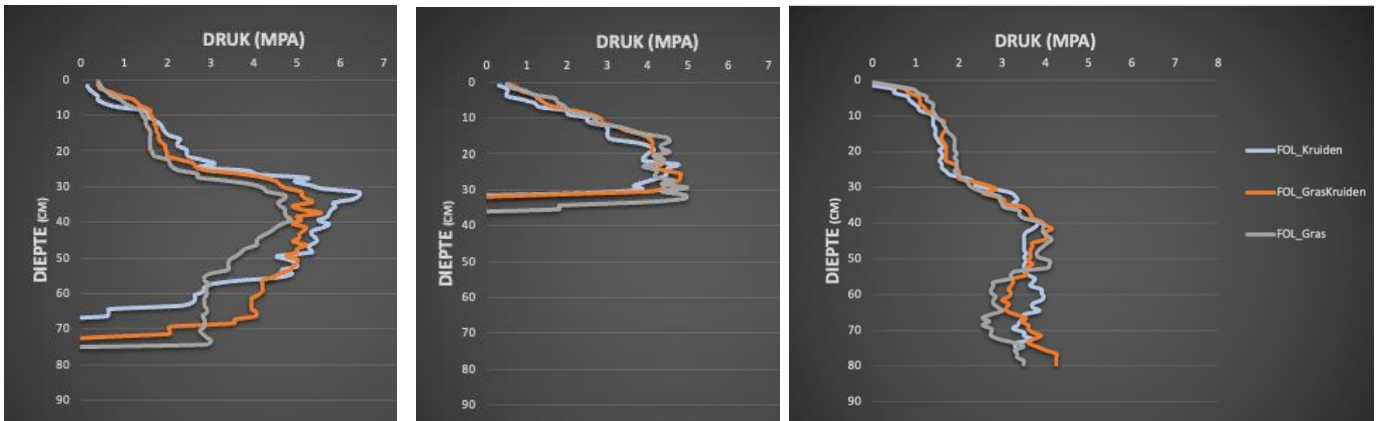
In het eerste jaar is alleen een meting met de penetrologger verricht in het proefveld van Folmer. In 2020 en 2021 zijn bij alle drie de deelnemers metingen verricht, zie de grafieken van figuur 9 op de volgende pagina. Uit de metingen blijkt allereerst duidelijk op welke diepte zich een storende laag in het perceel bevindt (druk loopt horizontaal terug naar nul MPa, omdat de meting moest worden afgebroken).

Bij Mulder is te zien dat bij in het kruidenperceel een lagere druk nodig is dan bij (gras)kruiden, om dezelfde dieptes te bereiken (zie figuur 9b). Dit is zoals verwacht werd; een lagere druk duidt op een betere bodemstructuur, met een hogere doorlaatbaarheid.

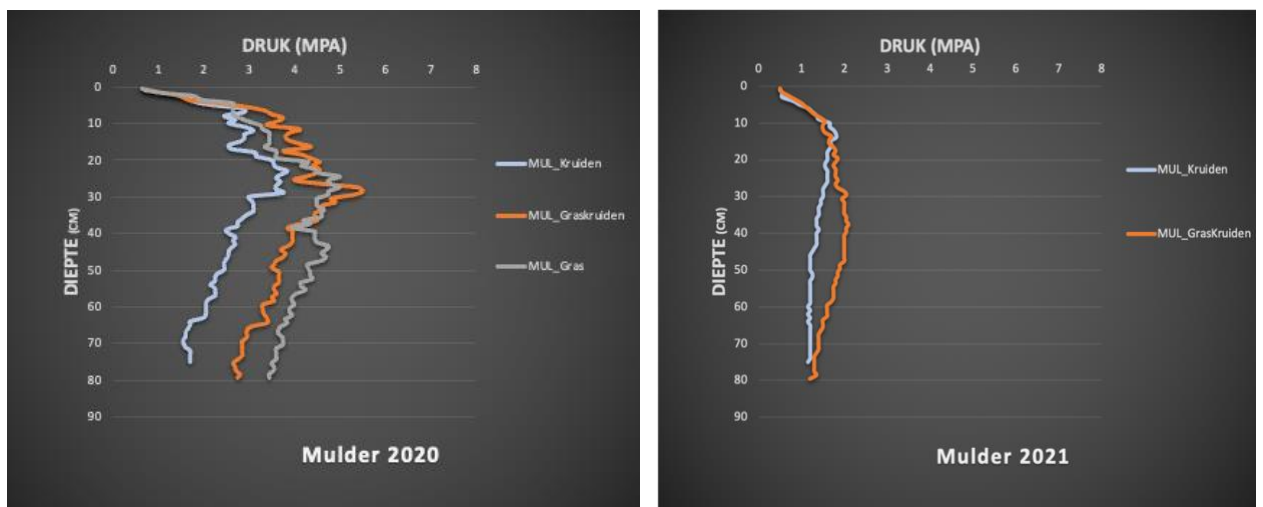
Bij Folmer zijn de verschillen minder duidelijk zichtbaar. In 2018 was in het kruidenplot juist meer druk nodig. Dat is mogelijk te verklaren uit het feit dat het plot waar de kruiden zijn ingezaaid, bij aanvang wellicht iets meer verdicht was, omdat zich daar de inrit van het perceel bevond. Deze inrit is verplaatst, na aanleg van de plots. De extra verdichting is in de metingen van 2020 en 2021 niet meer terug te zien. Zie figuur 9a voor de grafieken van Folmer.

Bij van de Heg was in 2020 een hogere druk nodig bij graskruiden dan gras. In 2021 lopen de lijnen door elkaar en is geen duidelijk patroon te zien; zie figuur 9c.

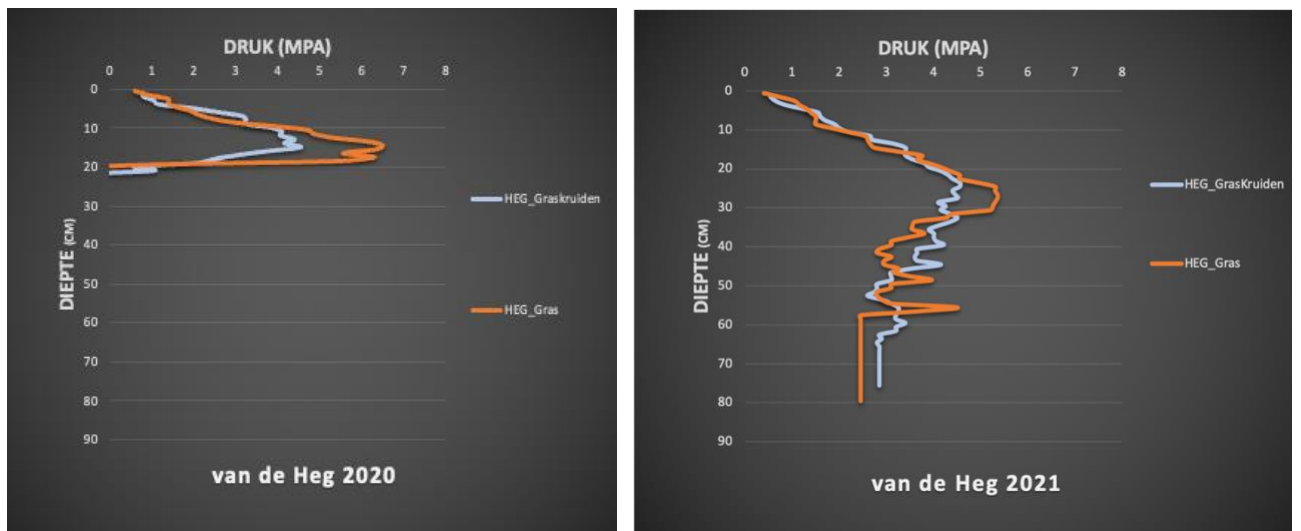
De metingen geven gedurende de jaren een afnemende bodemweerstand aan. Dat hoeft niet per definitie te betekenen dat de bodemstructuur is verbeterd. Ook het vochtgehalte in de bodem is namelijk van invloed op de weerstand. In 2021 was de bodem tijdens de metingen aanzienlijk vochtiger dan in de voorgaande jaren. Wel is opvallend dat de storende lagen minder zijn in alle plots.



Figuur 9a: Grafieken Folmer (2018, 2020, 2021) voor stroken kruiden, graskruiden en gras



Figuur 9b: Grafieken Mulder (2020 & 2021) voor stroken kruiden, graskruiden en gras



Figuur 9c: Grafieken van de Heg (2020 & 2021) voor stroken graskruiden en gras

3.2.4

Opbrengstvergelijkingen

In 2021 zijn op het bedrijf van Folmer versgrasmonsters genomen, om de voedingswaarde te bepalen (zie onderstaande tabel 6). Het betreft monsters van plots die in 2018 zijn aangelegd.

Tabel 6. Voedingswaarde van versgrasmonsters uit 2021 van het bedrijf van Folmer

	Kruiden	Graskruiden	Gras	Streeftraject
Ruw as	125	111	87	70-110
VCOS^a	75	75	79	82-86
Ruw eiwit	164	147	149	190-240
Oplosbaar ruw eiwit	18	20	32	?
Ruw vet	40	34	36	30-50
Ruwe celstof	219	236	252	190-220
Suiker	69	91	153	60-150
NDF^b	460	473	518	425-525
NDF verteerbaarheid	63	62	69	50-75
ADF^c	267	281	274	225-325
ADL	36	34	19	15-35
Droge stof (DS)	158	158	198	150-220
VEM^d	866	869	941	1000-1050
VEVI^e	891	893	981	1060-1120
DVE^f	66	63	73	90-100
OEB^g	23	11	8	45-75
VOS^h	658	670	722	740-770
FOSpⁱ	506	512	548	550-590
OEB 2uur	17	9	0,5	20-30
FOSp 2 uur	142	157	212	160-235
Structuurwaarde	1,8	2,0	2,1	1,5-1,8
Verzadigingswaarde	0,96	0,95	0,92	0,89-0,91

^a Verteringscoëfficiënt Organische Stof

^b Neutral Detergent Fibre

^c Acid Detergent Fibre

^d VoederEenheid Melk

^e VoederEenheid Vleesvee Intensief

^f Darm Verteerbaar Eiwit

^g Onbestendig Eiwit Balans

^h Vertering Organische Stof

ⁱ Fermenteerbare Organische Stof

In deze tabel vallen een aantal zaken op.

1. Het ruw-asgehalte is 30-40% hoger in de kruiden- en graskruidenplot. Dit komt overeen met ervaringen uit de praktijk en het onderzoek elders, waar ook hogere ruw-asgehalten worden geconstateerd, als gevolg van hogere gehalten aan mineralen en sporenelementen in kruidenrijk gras.

2. De verteerbaarheid van de organische stof (VCOS) van (gras)kruiden wijkt niet significant af van gras. Uiteraard is deze waarde afhankelijk van het moment van oogsten. De cichorei is in het bloeistadium een houtiger gewas met een hogere VCOS, dan diezelfde plant in een meer vegetatieve fase. Dat de kruiden nog in een redelijk vegetatieve fase verkeerden tijdens deze versgrasanalyse, laat het getal voor uwe celstof zien, dit kengetal is voor kruiden en graskruiden circa 10-15% lager dan in het grasmonster. Dit bevestigt de praktijkervaring dat kruiden in de vegetatieve fase meer blad dragen, met minder ruwe celstof dan gras.
3. Het ruw-eiwitgetal wijkt voor kruiden en graskruiden niet significant af van het grasmonster. Dit is een belangrijke constatering voor de praktijk, aangezien eiwit van eigen land een belangrijke factor is voor een kringloopbedrijf.
4. De samenstelling van het eiwit vertoont kleine verschillen: het darm verteerbaar eiwit (DVE) ligt voor de kruiden iets lager, terwijl met name het kruidenmonster een hogere onbestendig eiwitbalans (OEB) laat zien. Dit wordt vooral veroorzaakt door het stadium waarin de (gras) kruiden en het gras zijn geoogst, aansluitend bij punt 2. Hoe meer kruiden en gras in de vegetatieve fase worden geoogst, des te hoger zal de OEB-waarde zijn. Voor de benutting van eiwit door de koe, is maaien in een te vroeg stadium suboptimaal, want het OEB kan de koe minder goed benutten dan het DVE.
5. Het suikergehalte vertoont in de kruiden- en graskruidenmonsters een 40-50% lagere waarde dan in de grasmonsters. Dat is opvallend, en zou een negatieve invloed kunnen hebben op de smakelijkheid en conserveerbaarheid van het product. Uit de ervaringen van de deelnemers bleek echter niet dat de koeien het graskruidenproduct minder goed opnemen.
6. Tenslotte is de VoederEenheidMelk (VEM)-waarde van de kruiden- en graskruidenmonsters circa 10% lager dan de grasmonsters. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de voederwaardebepaling van Eurofins, waarbij een correctie plaats vindt voor ruw as, omdat die normaal gesproken wordt veroorzaakt door vervuiling van het product. Hiervoor heeft Eurofins een VEM-correctie ontwikkelt, die hieronder verder wordt toegelicht.

VEM-correctie

De VEM van kruidenrijk gras wordt door de standaard voederwaardebepaling van Eurofins lager ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Dat komt doordat relatief veel mineralen en sporenelementen in kruidenrijk gras aanwezig zijn. Het ruw-asgehalte is door het hoge mineralengehalte ook hoog. De VEM moet daarvoor dus worden gecorrigeerd, voor ruw as > 100g. Zie ook het kader op de volgende pagina voor een nadere toelichting.

VC-os (%)	VEM-correctie/per 10g ruw as
70-75	11
75-80	12
80-85	13
> 85	14

Figuur 10. De VEM-correctiewaarden (Bron: Eurofins, 25-8-2021)

Toelichting correctie VoederEenheid Melk (VEM)

De VEM in gras en ander ruwvoer wordt door laboratoria zoals Eurofins berekend aan de hand van het niveau aan verteerbaar ruw eiwit en ruw vet, ruwe celstof en koolhydraten. Hieruit volgt de verteerbaarheid van de organische stof (VCOS). In de VEM-berekening wordt aan het einde gecorrigeerd voor ruw as, waarbij een hoger ruw-asgehalte een lagere VEM-waarde geeft. Dit is de directe oorzaak voor de lagere VEM-waarde van kruidenrijk gras.

Ruw as bestaat uit zand en mineralen. Normaal bevat voer ruw as, grotendeels veroorzaakt door vervuiling van het geogste product (met grond) tijdens de veld-werkzaamheden. Uit onderzoek is echter gebleken dat kruidenrijk gras tot wel 3,5 keer meer Calcium bevat dan gras zonder kruiden. Ook de gehalten sporenelementen zijn hoger in kruiden, tot wel 1,8 keer zoveel (bijv. kobalt). De hogere waarde voor ruw as, als gevolg van een grotere aanwezigheid van mineralen, resulteert in een hogere correctie in de berekening van de VEM. Lagere VEM-waarden in kruidenrijk gras zeggen bovendien niet alles, want de melkproductie blijkt in de praktijk goed te zijn.

Met deze kennis heeft Eurofins vuistregels opgesteld, waarmee de VEM-waarde van kruidenrijk gras kan worden gecorrigeerd, deze staan vermeld in figuur 10 op de vorige pagina. De vuistregels zijn gebaseerd op analyses van tientallen kuilen en versgrasmonsters. De voederwaarde van deze monsters is bepaald met behulp van verschillende technieken, waaruit bleek dat de ijklijnen die Eurofins gebruikt voor de voederwaarde van gras, ook bruikbaar zijn voor kruidenrijk gras. Alleen de VEM-waarde bleek niet goed overeen te komen. Daarom adviseert Eurofins veehouders om bij het beoordelen van de voederwaarde van kruidenrijk gras:

- altijd verder te kijken dan de VEM-waarde op papier en
- bij een ruw as > 100 de VEM-correctie toe te passen.

Dit betekent dat voor de versgrasanalyse op het graskruidenperceel van Folmer ook een correctie gemaakt dient te worden voor de plot met kruiden :

- Ruw as: 125 g (vgl grasplot: 87 g)
- VEM: 866 (vgl grasplot: 941)
- VCOS: 75
- ➔ VEM-correctie bedraagt $866 + 2,5 (=25/10) \times 12 = 896$

Voor de graskruiden (met ruw-asgehalte: 111 g) is de VEM-correctie:
 $869 + 11/10 \times 12 = 882$

3.3 Inpasbaarheid op het bedrijf

In de praktijk bestaat een groeiende interesse onder melkveehouders om functionele kruiden en biodiversiteit in hun bedrijfsvoering te integreren. Zeker de droge zomers in 2017-2019 hebben de belangstelling aangewakkerd, aangezien kruiden bekend staan om hun diepe beworteling. Ook wordt de inpassing van kruidenrijk en/of natuurlijk grasland gestimuleerd vanuit verschillende marktconcepten in de zuivelsector. De vraag is echter in hoeverre graskruiden inpasbaar zijn in de bedrijfsvoering. Waar en hoe kunnen kruiden succesvol worden ingezet? Hoe kunnen kruiden het beste worden ingezaaid? In onderstaande paragrafen beschrijven we redenen voor en manieren van de inzet van kruiden.

“Graskruiden passen goed in onze bedrijfsvoering, vanwege de extra betaling door onze melkfabriek, maar ook omdat er minder kunstmest nodig is. En graskruiden zijn goed voor de gezondheid van onze koeien, vanwege de extra mineralen en sporenelementen.” (Folmer)

“Voor ons zijn biodiversiteit, besparing van kunstmest en een grotere droogtetolerantie, de belangrijkste redenen om kruidenrijk grasland toe te passen op ons bedrijf.”

3.3.1

Marktconcepten

Naast smaak en voedingswaarde, hebben landbouwproducten in toenemende mate een belevingswaarde voor de consument. De Nederlandse zuivel speelt hierop in, door bijvoorbeeld de weidengang van de koeien te benadrukken. Weidende koeien kunnen rekenen op sympathie van de burger en dragen bij aan het positieve imago van de melkveehouderij. De laatste jaren krijgt ook het soort grasland steeds meer aandacht. De ‘groene biljartlakens’ met vooral Engels raaigras kunnen op minder sympathie rekenen dan de kruidige weiden met meer biodiversiteit.

Door de zuivel wordt (extra) biodiversiteit beloond, waarbij de lat gaandeweg hoger komt te liggen. Zo hadden melkveehouders, die leveren in het concept ‘On the way to PlanetProof Melk’, de afgelopen jaren te maken met het basisniveau, waarbij 5% van het areaal extensief kruidenrijk of iets gelijkwaardigs moest zijn. En voor het topniveau was dat 10% van het areaal. Vanaf 2022 heeft SMK de eisen voor het aandeel kruidenrijk grasland verder aangescherpt naar 10% voor het basisniveau, waarbij 5% extensief kruidenrijk³. Veehouders hebben drie jaar de tijd om te voldoen aan de norm.

Bij het huidige onderzoek speelde deze - of een soortgelijke regeling vanuit de zuivelafnemer - voor twee van de drie deelnemende bedrijven mee in de afweging om kruidenrijk grasland te ontwikkelen op het bedrijf; waarbij ze met dit project vooruitliepen op de eisen vanuit de zuivelafnemer.

3.3.2

Inpassing teelt in het bouwplan

De meest geschikte percelen voor kruidenrijk grasland zijn de wat schralere percelen, die mogelijk in het verleden ook al minder zwaar zijn bemest. Dat kunnen zowel hooilanden of uiterwaarden zijn, als recenter ontgonnen zandgronden, waar de bodem vaak nog wat schraler is. Geschikte locaties kunnen tevens bestaan uit stroken, geren en randen. Kruiden gedijen namelijk het beste bij een minder hoge bemesting. Als vanuit het nieuwe Gemeenschappelijk LandbouwBeleid (GLB) vanaf 2023, meer en bredere bemestingsvrije zones aangehouden moeten worden, kunnen juist deze stroken prima ingezet worden voor het telen van graskruidenmengsels. Graskruiden en/of grasklaver heeft in principe geen extra stikstof nodig en ze kunnen ook prima beweid worden.

Tijdens het project zijn bij drie deelnemende melkveehouders op meerdere percelen graskruidenmengsels ingezaaid. Er zijn vooral veldpercelen gebruikt voor de aanleg van de demo's. In Lunteren

³ Extensief kruidenrijk grasland wordt gedefinieerd als grasland dat talrijk is aan inheemse bloeiende soorten, waardoor het van grote ecologische waarde is voor insecten en weidevogels in een gebied.

heeft Folmer twee maïspancelen ingezaaid met graskruiden. Van de Heg heeft een veldperceel met blijvend grasland doorgezaaid.

Aangezien in de praktijk blijkt dat klavers en kruiden op den duur uit de percelen verdwijnen, kan het een aanbeveling zijn om graskruiden enkele jaren te telen in rotatie met maïs. Gezien de diepere beworteling en de positieve effecten op de bodemdichtheid, kunnen de kruiden een bijdrage leveren aan de opbouw van organische stof in de bodem en verbetering van de bodemkwaliteit. Mulder geeft aan het perceel graskruiden in het najaar van 2022 weer bij te willen zaaien met kruidenzaad, zodat nieuwe kruiden zich weer kunnen vestigen in het perceel.

3.3.3

Grondbewerking en inzaaien

De beste tijd om in te zaaien is mei tot half september. Het is belangrijk om in te zaaien als voldoende vocht beschikbaar is, of regen op komst is. Ook moet de grond nog voldoende temperatuur hebben, zodat het gewas zich voor de winter kan ontwikkelen. Op de proeflocaties in Lunteren is het graskruidmengsel tweemaal na de maïsoogst in september/oktober ingezaaid, met een goede opkomst van de kruiden tot gevolg.

*“Het beste moment om in te zaaien is na de maïsoogst, maar bij voorkeur niet te laat in het seizoen. Het mooiste moment is begin tot half september, als de bodemtemperatuur nog hoog genoeg is voor de ontwikkeling van de kruiden.”
(Folmer)*

De projectdeelnemers hebben de beste resultaten bereikt met inzaai in het najaar. Op de proefpercelen in Driel heeft inzaai in het voorjaar van 2020 ertoe geleid dat – als gevolg van de droogte – het aandeel gras niet goed is opgekomen en op het proefperceel vrijwel alleen cichorei groeide (zie figuur 11). Het oogstproduct bleek helaas ook niet te conserveren en de geoogste balen bleken waardeloos, zodat is besloten om het perceel in het najaar van 2020 opnieuw in te zaaien, toen de omstandigheden gelukkig veel gunstiger waren.



Figuur 11: Proefperceel in Driel, na inzaai in het voorjaar van 2020.

Als nieuw inzaaien niet mogelijk is, kan doorzaaien ook een optie zijn. Hierbij is een goede door-zaaitechniek van belang, omdat kruidenzaden langzaam kiemen en meer tijd nodig hebben, om te kunnen concurreren met de grassen. Om doorzaaien met kruiden succesvoller te maken, zijn de afgelopen jaren nieuwe machines ontwikkeld, onder andere door de firma Landkracht. Met een strokenfrees (zie figuur 12 hieronder) wordt het kruidenmengsel in de gefreesde stroken gezaaid. De resultaten lijken vooralsnog positief, omdat de kruiden meer kans hebben zich te ontwikkelen.



Figuur 12: Doorzaaien van grasland met een strokenfrees

Het doodspuiten van een bestaande zode heeft als risico dat kruiden, zoals klavers, slecht opkomen door residuen van herbiciden.

3.3.4

Management

Wat betreft het management van graskruiden is het belangrijk om kruidensoorten te kiezen die zich goed staande houden bij beweiden en/of maaien, zoals rode en witte klavers, cichorei en smalle weegbree. Tijdens het onderzoek bleek dat andere soorten (zoals Esparcette en wilde peen) al snel verdwenen uit de plots. Om de kruiden te kans te geven om te concurreren met de grassen in het perceel, is een aangepaste (lagere) bemesting nodig, zodat de grassen niet te veel de overhand krijgen.

Voor bemesting geldt dat bij voorkeur geen kunstmest wordt gebruikt op percelen met graskruiden. Kunstmest is niet aan te raden vanwege de verzurende werking, terwijl kruiden juist een hogere pH (> 5,5) nodig hebben. Om de ontwikkeling van klavers en de andere kruiden een kans te geven is, een hogere pH en een lagere stikstofgift wenselijk.

Folmer geeft aan dat hij tijdens de proef alleen in het voorjaar een kleine kunstmestgift van 60 kg stikstof heeft gegeven en gedurende het seizoen nog viermaal heeft bemest met een kleinere drijfmestgift.

Mulder heeft alleen in het voorjaar een normale drijfmestgift toegepast en de rest van het jaar geen mest gebruikt.

Van de Heg heeft zijn bemesting niet aangepast, maar strooit op het proefperceel alleen in het voorjaar circa 50 kg stikstof uit kunstmest. Na de eerste 2 maaisneden rijdt hij nog circa 25 ton/ha rundveedrijfmest uit.

*“Kunstmest is op percelen met graskruiden alleen nodig in het voorjaar, om de begingroei van het gras op gang te brengen, daarna nemen de klavers het over.”
(Folmer)*

Aangeraden wordt om gedurende kortere periodes (1-2 dagen) te beweiden, omdat kruiden gevoelig zijn voor vertrapping. Ook bij maaien geldt dat de stoppellingte langer moet blijven dan bij gras, om hergroei voor de kruiden mogelijk te maken.

De graskruidenmengsels worden door Folmer bewust in de normale kuil meegenomen, zodat de graskruiden in het volledige rantsoen voor de melkkoeien worden opgenomen. Voor de oogstbewerking wordt aangeraden om niet teveel te schudden, om veldverliezen te beperken. Het product moet niet te droog worden geogst, anders verkruimelen de kruiden. Dat hierbij een balans in gevonden moet worden, heeft Mulder in 2021 ondervonden. Op het kruidenperceel is ervoor gekozen om de graskruiden na het maaien niet te schudden, maar gelijk te wiersen. Dit heeft geleid tot te natte kuil(balen) met 20-21% ds, wat niet optimaal bleek te zijn in het rantsoen voor de koeien. Door goed bij te mengen met droger kuilvoer en hooi bij te voeren, kon dit probleem weer worden opgelost.

3.3.5. Ervaringen

Samenvattend zijn de deelnemers enthousiast over de inpassing en de opbrengsten van de percelen met graskruiden op hun bedrijf, al vraagt het management wel om andere vaardigheden van de ondernemer. Mulder geeft aan veel geleerd te hebben tijdens het project: het inzaaien, de bemesting en het oogsten van het product vraagt een andere benadering dan gangbare graspercelen.

“Wij hebben dit voorjaar, op het proefperceel dat in september 2020 is ingezaaid, alleen 25 kuub drijfmest gegeven en geen kunstmest, om de ontwikkeling van de kruiden niet te frustreren. De opbrengst van het perceel was uitstekend, zeker de 4^e, 5^e en 6^e snede hebben meer opgebracht dan de gewone graspercelen.”
(Mulder)

4

Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Het project heeft erg te lijden gehad onder de drie droge jaren 2018-2020; want uist in deze jaren werden de onderzoeksplots aangelegd. Met name op de kleigrond is de pilot daardoor grotendeels mislukt. Door de droogte waren ook niet alle benodigde monsternames en onderzoeken uit te voeren. Door deze beperkingen is het vrijwel onmogelijk, om op basis van dit onderzoek, harde conclusies te trekken met betrekking tot bodemverbetering als gevolg van kruidendoorzaai. Wel zijn veel ervaringen opgedaan. We zullen in deze conclusies dus voorzichtigheid in acht nemen en vooral focussen op ervaringen uit deze pilots.

4.1.1 Kruiden

In het literatuuronderzoek, dat aan de pilot voorafging, is naar voren gekomen dat voldoende positieve effecten zijn toe te schrijven aan verschillende kruiden, ook om een mengsel samen te stellen dat meerwaarde heeft voor koe en veehouder. Zo kunnen kruiden positief bijdragen aan de melkproductie, methaanemissie verminderen en positief werken op de gezondheid van de koe, door bijvoorbeeld vermindering van uierontsteking. De deelnemende veehouders gaven ook aan dat de koeien het graskruidmengsel graag aten en het de voorkeur genoot boven een gewoon graskuil-rantsoen.

In de pilots is wel gebleken dat lang niet alle in- en doorgezaaide kruiden (lang) standhouden. Na 2 tot 3 jaar zijn voornamelijk de chicorei, smalle weegbree, verschillende klaversoorten en soms het gewoon duizendblad en wilde peen nog terug te vinden. Veel andere soorten zijn verdwenen, of niet of nauwelijks opgekomen, zoals karwij en esparcette. Daarbij moet worden opgemerkt dat voor deze pilot geen rekening is gehouden met zuurgraad van de bodem of de maaitijdstippen. Om hier aandacht voor te vragen is een flyer opgesteld waarin deze onderwerpen wel aan de orde komen. Deze flyer is opgenomen in bijlage 4 en wordt onder de aandacht gebracht van andere graskruiden-projecten en praktijktoepassingen.

4.1.2 Bodemstructuur

Het organischestofgehalte in de bodem is niet gemeten; gezien de fluctuaties in de analyseresultaten zou het verwachte resultaat niet in metingen terug te zien zijn. In plaats daarvan zijn diverse andere metingen uitgevoerd.

De metingen met de penetrologger geven gedurende de jaren een afnemende bodemweerstand aan. Dat hoeft niet per definitie te betekenen dat de bodemstructuur is verbeterd. Ook het vochtgehalte in de bodem is namelijk van invloed op de weerstand. In 2021 was de bodem bij alle metingen

aanzienlijk vochtiger dan in de voorgaande jaren. Wel is opvallend dat de storende lagen minder zijn in alle plots.

De wortelvorming en -diepte zijn jaarlijks gemeten, als onderdeel van de bodemconditiescore. Daar blijkt echter een grote fluctuatie op te treden, mogelijk ook als gevolg van weersomstandigheden. Om die reden kunnen hieraan geen conclusies worden verbonden.

4.1.3

Opbrengstgegevens

Het ruw eiwitgetal wijkt voor kruiden en graskruiden niet significant af van het grasmonster. Dit is een belangrijke constatering voor de praktijk, aangezien eiwit van eigen land een belangrijke factor is voor een kringloopbedrijf.

Het suikergehalte vertoont in de kruiden- en graskruidenmonsters een 40 tot 50% lagere waarde dan in de grasmonsters. Dat is opvallend, en zou een negatieve invloed kunnen hebben op de smakelijkheid en conserveerbaarheid van het product. Uit de ervaringen van de deelnemers bleek echter niet dat de koeien het graskruidenproduct minder goed opnemen.

Tijdens de versgrasanalyse verkeerden de kruiden nog in een redelijk vegetatieve fase. Dat blijkt uit het getal van de ruwe celstof. Dit kengetal is voor kruiden en graskruiden ongeveer 10 tot 15% lager dan in het grasmonster. Dit bevestigt de praktijkervaring dat kruiden in de vegetatieve fase meer blad dragen, met minder ruwe celstof, in vergelijking met gras. Voor het rantsoen is het dus relevant om het juiste maaitijdstip te bepalen, omdat bij te vroeg maaien, de opbrengst suboptimaal is.

4.1.4

Bedrijfsinpasbaarheid

De deelnemers waren enthousiast over de inpassing en de opbrengsten van de percelen met graskruiden op hun bedrijf, al vraagt het management wel om andere vaardigheden van de ondernemer. Het kruidenrijk grasland kan het beste op schralere percelen worden ingezaaid, tussen mei en half september. Bemesting met kunstmest is niet aan te raden, vanwege de verzurende werking daarvan, en het beweiden kan het beste in korte periodes (van 1 tot 2 dagen), in verband met gevoeligheid voor vertrapping. De oogstbewerking vergt precisie, het product mag niet te nat, maar ook niet te droog zijn, vanwege de bewaarbaarheid.

4.2

Aanbevelingen

4.2.1

Kruiden

Het verdient aanbeveling om bij het samenstellen van een kruidenmengsel aandacht te hebben voor het standhouden van de kruiden. Kruiden die maar beperkt standhouden, zouden vervangen kunnen worden door andere kruiden. Ook is de juiste samenstelling en menging van het kruidenmengsel een aandachtspunt. Bij onvoldoende menging, of grote verschillen in zaadgrootte, is de verdeling van de kruiden over het perceel niet altijd goed.

Rekening houden met zaaiomstandigheden is eveneens van belang; verschillende kruiden hebben verschillende eisen. Ook het graslandmanagement van een perceel met gras en kruiden vergt meer aandacht, zowel rond bemesting, zuurgraad als maaimomenten.

4.2.2

Bodem

Bodemverdichting en -structuur is een belangrijk aandachtspunt op bedrijven. Kruiden kunnen een positieve bijdrage leveren aan de bodemstructuur, door diepere beworteling. Er zijn echter meer

aandachtspunten die tot een betere bodemstructuur kunnen leiden. Ook blijvend grasland kan al leiden tot een betere bodemstructuur. In het algemeen zou het goed zijn als bedrijven meer aandacht hebben voor de verbetering vna de bodemstructuur.

4.2.3

Bedrijfsinpasbaarheid

Graskruiden zijn prima inpasbaar in de bedrijfsvoering. Naast positieve effecten op de bodem en biodiversiteit, kunnen kruiden ook een positieve bijdrage leveren aan diergezondheid en opbrengsten. We bevelen dan ook aan om op grotere schaal graskruiden in- of door te zaaien en roepen melkverwerkers op hun leden (melkveehouders) te stimuleren dit in praktijk te brengen.

Literatuurlijst

Cardinale, Bradley J., et al. "Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity." *Proceedings of the national academy of sciences* 104.46 (2007): 18123-18128.

Gould, I.J., J.N. Quinton, A. Weigelt, G.B. De Deyn and R.D. Bardgett. Plant diversity and root traits benefit physical properties key to soil function in grasslands. *Ecology Letters* (2016) 19: 1140-1149.

Hättenschwiler, Stephan, Alexei V. Tiunov, and Stefan Scheu. "Biodiversity and litter decomposition in terrestrial ecosystems." *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* (2005): 191-218.

Mueller, Kevin E., et al. "Root depth distribution and the diversity–productivity relationship in a long-term grassland experiment." *Ecology* 94.4 (2013): 787-793.

Timmermans, Bart, Leen Janmaat en Louis Nannes. *De Bodem Meetset voor de Praktijk* (2020).

Van Der Heijden, Marcel GA, Richard D. Bardgett, and Nico M. Van Straalen. "The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems." *Ecology letters* 11.3 (2008): 296-310.

Bijlagen

Bijlage 1



MijnBodemconditie: Kuilmeting

De BodemConditieScore online uitrekenen? Ga dan naar www.mijnbodemconditie.nl

1 Algemeen

Datum
 Naam bedrijf
 Naam uitvoerder
 Perceel/volnummer [1]
 Bodemtype [2]
 Beschrijving historie perceel
 Positie bodemkuil /GPS coord. W
 /GPS coord. N
 Gewascode [3]

[1] Zie gecombineerde opgave gewassen Ministerie EZ
 [2] 1 = zware klei 2 = lichte klei 3 = zwak lemig zand 4 = sterk lemig zand 5 = veen
 [3] 259 = mais rotatie, 259c = mais continue, 266 = tijdelijk gr as (< 6 jaar), 265 = permanent gr as

2 Bodemanalyse

Zuurgraad (pH- CaCl₂) [4]
 Organische stof (%) [4]
 [4] Zie bodemanalyse perceel, indien aanwezig, anders inschatten

3 BodemConditieScore (BCS)

	Wegingsfactor	Score (0 = onvoldoende, 1 = matig, 2 = goed)	Score x Wegingsfactor
1 Gewasbedekking	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 Beworteling	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 Verdichting ondergrond 20 - 40 cm	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4 Regenwormen	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5 Bodemstructuur	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6 Zuurgraad (pH)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7 Organische stof (kleur)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8 Aantal gekleurde vlekken	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4 Aanvullende waarnemingen

Is seizoensafhankelijk en worden negatief beoordeeld (0 = geen, 1 = matig, 2 = veel)

9 Plasvorming -2
 10 Scheuren -1
 11 Spoorvorming / vertrapping -1

Totaal BodemConditieScore

5 Resultaten

BodemConditieScore:

0	10	20	30	40
Slecht	Onvoldoende	Matig	Goed	Zeer Goed

6 Opmerkingen



Bijlage 2

Vegetatieopname Kruidenrijk Grasland

Datum:

Locatie:

Monsternemers:

Behandeling: ...

Plot	1		2		3	
Kruid	Aanw. j/n	Bed. %	Aanw. j/n	Bed. %	Aanw. j/n	Bed. %
Chicorei						
Esparcette						
Wilde peen						
Smalle weegbree						
Gewone rolklaver						
Karwij						
Luzerne						
Rode klaver						
Witte klaver						
Gewoon duizendblad						

Waarnemingen:

Vegetatieopnamen van ingezaaide kruiden in drie vierkanten van 1m² per behandeling

Bodembepalingen Kruidenrijk Grasland

Datum:

Locatie:

Monsternemers:

Bodemdichtheid:

Code	Behandeling	Diepte	Overig

Bodemdichtheidsbepalingen met steekringen op twee diepten (20 cm en 30 cm) op één plek per behandeling.

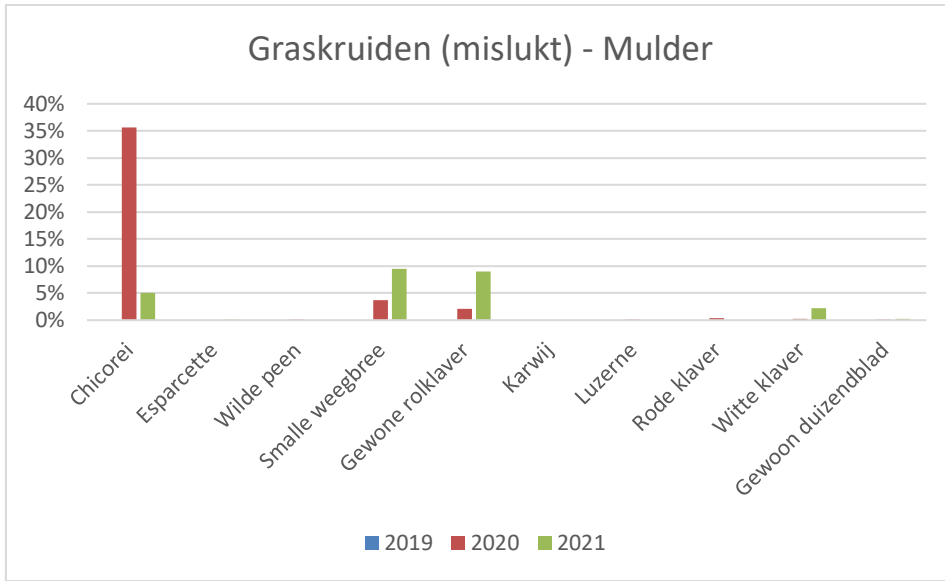
Penetrologgermetingen Kruidenrijk Grasland

Penetrologgermetingen:

Code	Behandeling	Veldlocatie (veld, rijspoor, kopakker, ...)	Diepte (cm)	Overig

Penetrologgerbepalingen met 20 steken per behandeling, in zigzagstructuur over de plot.

Bijlage 3



Bijlage 4

Kruidenrijk grasland

Wat kun je doen en wat beter niet....

Activiteit	Grasland	Kruidenrijk grasland	Waarom?
Slepen /Rollen	Prima	Let op	Nadelig voor kruiden
Wiedeggen	Prima	Pas op	Idem
Bemesting	Drijfmest	Vaste mest	Drijfmest kan te snelle groei geven. Vaste mest komt rustig vrij.
Tijdstip		Op tijd, zeker bij vaste mest	
Kunstmest	Prima	Geen kunstmest	Taak van klaver
Maaien		> na 1 juni	Let op weidevogels
Maaien (2)	Kneuzen prima	Licht kneuzen en/ of breedafleg	Scheelt 1 keer schudden.
Schudden	Geen problemen	Niet te intensief	1 keer en of op tijd harken
Inkuilen	Graskuil	In plastic baal	Handig om bij te voeren aan voerhek. Laat het hooi gelijk snijden.
2 ^e snede	Drijf- en kunstmest	Drijfmest?	Lichte bemesting
Voederwaarde	Ca. 920 vem	750 - 850 vem	Gerstestro Ca. 500 vem
In vitro	Geen verschil	Soms wat hoger	
Toepasbaarheid		Structuurbron i.p.v. stro	
Structuur	Stro, luzerne	Eigen product	Eigen voer benutten. Eiwit van eigen land
Inzaaien	Voorjaar/ najaar	Liefst najaar	Kruiden hogere kiemtemperatuur
Doorzaaien	Prima	Wisselend succes. Strokenfrees of de Novag zaaimachine	Let op ontmenging zaad
Zuurgraad (pH)	> 5.5	>>>>5.5 of hoger	Bij hoge pH gedijt klaver beter
Droogtegevoeligheid	-/+	+++	Veel kruiden een penwortel
Diergezondheid	0	+	

CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

www.clm.nl