

BIODIVERSITEIT IN VLAAMSE PAARDENWEIDES: INVENTARISATIE, DRAAGVLAK EN MOGELIJKE MAATREGELEN

Dorien Gysens
Studentennummer: 01501541

Promotoren: Prof. dr. Jan Mertens, Stephanie Schelfhout
Tutor: Elyn Remy

Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad in Master in de bio-ingenieurswetenschappen, bos- en natuurbeheer
Academiejaar: 2022-2023

COPYRIGHTVERKLARING

De auteur en de promotor geven de toelating deze masterproef voor consultatie beschikbaar te stellen en delen van de masterproef te kopiëren voor persoonlijk gebruik. Elk ander gebruik valt onder de beperkingen van het auteursrecht, in het bijzonder met betrekking tot de verplichting de bron uitdrukkelijk te vermelden bij het aanhalen van resultaten uit de masterproef.

The author and the promotor give permission to use this thesis for consultation and to copy parts of it for personal use. Every other use is subject to the copyright laws, more specifically the source must be extensively specified when using results from this thesis.

Gent, augustus 2023

De promotoren,

Prof. dr. ir. Jan Mertens

Dr. ir. Stephanie Schelfhout

De tutor,

Dr. ir. Elyn Remy

De auteur,

Dorien Gysens

VOORWOORD

Hier zit ik dan, de laatste woorden te typen van deze thesis. Wie had dat gedacht, na een jaar ploeteren en zuchten omdat ik zo slim ben geweest om een thesis te (proberen) schrijven in combinatie met een (in het begin toch) fulltime job. Het was een rollercoaster van een overdosis enthousiasme, een smeltende zomer, een grote portie motivatie, chaos en wanhoop, stress in stijgende lijn, een snelcursus plannen en een portie trotsheid. In die volgorde.

In de eerste plaats moet ik prof. Dr. Ir. Jan Mertens bedanken, die ik aanschreef na een interessante les Groenbeheer waarin verschillende begrazingsmethoden behandeld werden. Mijn enthousiasme bracht me ertoe om iets te mailen à la 'ik wil thesissen rond paarden' en verbazend genoeg vond hij dat nog een goed idee, en bracht hij me in contact met de volgende persoon die een hele grote bedankt verdient. Stephanie, die (als mede-paardenmens) direct enthousiast werd en dat enthousiasme doorheen het jaar steeds heeft aangehouden. Bedankt Stephanie, om zo veel tijd te maken voor dit onderwerp. Het idee mee uitwerken, mee op terrein gaan, eigen ervaringen delen, steeds actief opvolgen ook als het van mijn kant even stil was, tot de motivatie geven die ik nodig had om te blijven verderdoen. Vervolgens verdient ook Elyn een dikke dankjewel, om deze thesis mee te begeleiden, meestal na de werkuren. Je maakte het clubje paardenmeisjes compleet maar daarnaast heb je ook heel waardevolle ervaringen en feedback bijgedragen, waarvoor merci! Ten slotte ook bedankt aan de mensen van PaardenPunt Vlaanderen voor de medewerking aan het onderzoek en voor de verspreiding van onze oproep.

Daarnaast ook een wel/niet-gemeende bedankt aan de NMBS, die me naar zo goed als alle veldbezoeken bracht. Een speciale ervaring was het, het hele Vlaanderen afreizen met de trein, tot in 'putteke' Limburg of West-Vlaanderen. Het steeds op zoek moeten naar één of andere paardenweide in één of ander boerengat heeft voor een verviervoudiging van mijn reistijd geleid en daarbij een stevige portie frustratie en vermoeidheid. Maar anderzijds ben ik heel blij dat ik deze karikatuur van mijn duurzaam ingestelde zelf die al zeven jaar zei 'ik heb geen rijbewijs nodig', heb mogen waarmaken. Ik zou zelfs achteraf durven zeggen dat ik het niet anders had willen doen, hoewel ik gedurende het afgelopen jaar plots de motivatie vond om wel dat rijbewijs te halen. Toeval?

En nu terug serieus, wie het meeste dank verdient van allemaal en zonder wie ik waarschijnlijk al niet aan een thesis in deze richting geraakt was, is mijn vriend Ward. Er is maar één persoon die altijd zo'n ongelooflijke cheerleader is voor alles wat ik doe, en die de interesse kan opbrengen om na al die paardenverhalen nog steeds enthousiast te luisteren naar de effecten van compost op de potentiële nectarproductie in een paardenweide. Misschien ook omdat hij soms stiekem een even groot 'paardenwuf' is geworden als ik, maar dat mogen we niet uitspreken. Merci voor alle steun en hulp, het (zelf)vertrouwen, de schop onder mijn gat wanneer die nodig is en het onvoorwaardelijke graag zien. Want de meest aangename persoon was ik niet altijd, in mijn struggle om alle dingen des levens te combineren.

Daarnaast nog een hele grote dankjewel aan mijn ongelooflijk warme schoonfamilie, waar ik vaak een rust vond die me weer op weg hielp om weer een stukje verder te schrijven. Ook mijn geweldige vriendengroep(en) om er gewoon altijd te zijn, begrip te hebben als het moeilijk is, en om alles altijd een beetje beter te maken. En als laatste verdient mijn paardje Bolt hier uiteraard ook een plekje, om mijn grootste inspiratiebron te zijn in zo goed als alles wat ik doe. Mijn interesses, mijn vrije tijd, mijn thesis en zelfs een bedrijfje in bijberoep zijn allemaal door hem gestart. Bedankt Bolt, om al 10 jaar mijn dikste vriend, guideline, pain in the ass en 'thuis' te zijn. Dat je nog lang iedereen mag laten lachen met alle onnozele streken.

Voilà, na deze epistel van bedankingen, wens ik iedereen heel veel leesplezier met het doornemen van deze kolos. Hopelijk kan het een opstapje vormen om een ideale match te vinden tussen twee zaken die mij heel lief zijn: paardenwelzijn en biodiversiteit.

INHOUDSOPGAVE

Copyrightverklaring	i
Voorwoord	ii
Inhoudsopgave	iii
Samenvatting (NL)	v
Abstract (ENG)	vi
1. Inleiding	1
2. Literatuur	2
2.1. Biodiversiteit in Europa en Vlaanderen	2
2.1.1. Algemene status en trends van biodiversiteit in Europa	2
2.1.2. Algemene status en trends van biodiversiteit in Vlaanderen	2
2.1.3. High Nature Value Farmland	3
2.1.4. Kruidenrijk grasland	3
2.1.5. Kleine landschapselementen	5
2.2. Paarden in het Vlaamse landbouwlandschap	6
2.2.1. Verpaarding: trends en areaal	6
2.2.2. Graasgedrag van paarden en de effecten ervan	6
2.2.3. Gangbaar uitzicht en beheer van een paardenweide	8
2.3. Is er ruimte voor meer biodiversiteit in de paardenweide?	10
2.3.1. Potentiële win-win voor paard en biodiversiteit	11
2.3.2. Kennis over biodiversiteit in paardenweides	12
3. Materiaal en methoden	13
3.2. Aanmelding van paardeneigenaars	13
3.3. Selectie van percelen	14
3.3.1. Selectie op basis van het type paardenhouderij	14
3.3.2. Selectie op basis van het bodemtype in de paardenweide	15
3.3.3. Selectie op basis van de geografische spreiding	17
3.4. Vragenlijst over beheer en draagvlak	17
3.5. Veldbezoeken voor inventarisatie	17
3.6. Burgerwetenschap: PaardEnBloemen	18
3.7. Dataverwerking	18
3.7.1. Gegevens over het beheer	18
3.7.2. Gegevens over de vegetatie	19
3.7.3. Gegevens over de bodem	20
3.7.4. Statistische verwerking	20
4. Resultaten	22
4.1. Populatie van aangemelde paardenhouders	22
4.2. Beheer van de paardenweides	22
4.3. Inschatting van en draagvlak voor biodiversiteit	25

4.4.	Inventarisatie van de paardenweides	26
4.4.1.	Proxy's voor de productiviteit van de graslanden	26
4.4.2.	Samenstelling en eigenschappen van de vegetatie	27
4.4.3.	Bloeiende kruidachtige plantensoorten	30
4.4.4.	Kleine landschapselementen	31
4.5.	Beïnvloeding van de vegetatie-eigenschappen	34
4.5.1.	Beïnvloeding van de proxy's voor de productiviteit van de graslanden	34
4.5.2.	Beïnvloeding van de samenstelling en eigenschappen van de vegetatie	35
4.5.3.	Beïnvloeding van de bloeiende kruidachtige plantensoorten	41
4.5.4.	Invloed van de bodemeigenschappen	42
5.	Discussie	44
5.2.	Populatie van aangemelde paardenhouders	44
5.3.	Beheer van de paardenweides	44
5.3.1.	Manieren van begrazing of maaien	44
5.3.2.	Beheer en toevoeging van mest	45
5.3.3.	Bestrijdingsmiddelen en ontworming	46
5.3.4.	Verschillen in beheer tussen de verschillende systemen	46
5.4.	Kenmerken van een paardenweide in Vlaanderen	47
5.4.1.	Productiviteit van het grasland	47
5.4.2.	Vegetatie-eigenschappen	48
5.4.3.	Bloeiende kruidachtigen	50
5.4.4.	Kleine landschapselementen	50
5.5.	Hoe de biodiversiteit in paardenweides verhogen?	51
5.5.1.	(Kunst)meststoffen	51
5.5.2.	Pesticides en ontworming	51
5.5.3.	Paddock paradise systeem vs. weilandsysteem	52
5.5.4.	Bezettingsgraad	53
5.5.5.	Droogteproblematiek	54
5.5.6.	Beperkende factoren in de paardenhouderij	54
6.	Conclusie	56
7.	Referenties	58
8.	Lijst met figuren	62
9.	Lijst met tabellen	64
10.	Bijlagen	65

SAMENVATTING (NL)

Verpaarding, ofwel de vervanging van traditionele veeteelt in een oorspronkelijk agrarisch gebied door recreatieve paardenhouderij, is een toenemend probleem in Vlaanderen. In deze masterproef wordt onderzocht hoe het met de biodiversiteit gesteld is in Vlaamse paardenweides, hoe paardenweides beheerd worden en of er mogelijke opportuniteiten zijn om de biodiversiteit in paardenweides te verbeteren. Om een antwoord op deze vragen te zoeken, werd een beheerenquête bij 49 paardenhouders gecombineerd met een inventarisatie van de vegetatie in 35 paardenweides.

Een gemiddelde paardenweide in Vlaanderen wordt intensief beheerd, met een eerder hoge bezettingsgraad (med. 3 paarden/ha), gebruik van meststoffen (75%) waaronder vaak kunstmest (25%), occasioneel gebruik van pesticides (24%) en preventief gebruik van ontwormingsmiddelen (88%). Daarnaast wordt het grasland meestal jaarrond gebruikt (63%), meestal in de vorm van rotatiebegrazing (59%). Het intensief gebruik van de paardenweides resulteert in een soortenarme (med. 8 soorten op 4 m²), weinig diverse vegetatie waarin wel een gemiddeld kruidenaandeel (26%) voorkomt. Indicatorwaarden geven een vochtige, zwak zure en eerder voedselrijke bodem aan, met een matige begrazings- of maaitolerantie en een lage nectarproductie. In de meeste paardenweides waren wel kleine landschapselementen aanwezig (bomen bij 69%, hagen bij 58%).

De biodiversiteit in paardenweides kan voornamelijk verhoogd worden door het gebruik van kunstmeststoffen en pesticides te vermijden. Weides behandeld met kunstmeststoffen en/of pesticides vertonen een lager soortenaantal en -diversiteit, minder kruiden, minder bloemen en een lagere potentiële nectar-score. Ook ontwormingsmiddelen kunnen best enkel gebruikt worden indien mestonderzoek de noodzaak hiervan aantoont, en daarnaast kan de mest na ontworming best niet op de vegetatie gebracht worden. In kader van droogteresistentie kan het nuttig zijn om de vegetatie minder kort te begrazen of maaien, of om de vegetatie pas te begrazen of maaien na een periode van droogte. Al deze maatregelen moeten afgewogen worden t.o.v. mogelijke beperkingen in de paardenhouderij, zoals het voorkomen van giftige planten, gevoeligheid voor fructanen en nodige infrastructuur. De komst van nieuwe manieren om paarden te houden (vb. paddock paradise en equi habitat) kunnen mogelijkheden bieden voor een extensiever gebruik van het grasland en voor het inplanten van kleine landschapselementen.

ABSTRACT (ENG)

The replacement of traditional animal farming in an agricultural area by recreational horse keeping is an increasing problem in Flanders. This master thesis investigates the state of biodiversity in Flemish horse pastures, how horse pastures are managed and whether there are potential opportunities to improve biodiversity in horse pastures. To answer these questions, a management survey of 49 horse owners was combined with an inventory of the vegetation in 35 horse pastures.

Most horse pasture in Flanders have a rather intensive management, with a rather high occupation rate (med. 3 horses/ha), use of fertilisers (75%) often including artificial fertilisers (25%), occasional use of pesticides (24%) and preventive use of anthelmintics (88%). In addition, grassland is mostly used year-round (63%), mostly in the form of rotational grazing (59%). The intensive use of the horse pastures results in vegetation, that is poor in species richness (med. 8 species on 4 m²) and biodiversity, in which an average herb ratio (26%) occurs. Indicator values indicate moist, weakly acidic and rather nutrient-rich soil, with moderate grazing or mowing tolerance and low nectar production. Small landscape elements were present in most horse pastures (trees at 69%, hedges at 58%).

Biodiversity in horse pastures can be increased mainly by avoiding the use of fertilisers and pesticides. Meadows treated with fertilisers and/or pesticides show lower species number and diversity, fewer herbs, fewer flowers and a lower potential nectar score. It is also best to use anthelmintics only if manure analysis shows that this is necessary, and in addition, it is best not to put manure on vegetation after anthelmintic treatment. In the context of drought resistance, it may be useful to graze or mow the vegetation less briefly, or to graze or mow the vegetation only after a period of drought. All these measures must be weighed against possible constraints in equine keeping, such as avoidance of toxic plants, sensitivity to fructans and necessary infrastructure. The introduction of new ways of keeping horses (e.g. paddock paradise and equi habitat) may provide opportunities for more extensive use of grassland and for the incorporation of small landscape elements.

1. INLEIDING

De biodiversiteit in het kleine en dichtbevolkte Vlaanderen staat onder druk, dit blijkt telkens weer in het jaarlijkse Natuurrapport (Schneiders et al, 2020). Agro-ecosystemen vormen in Vlaanderen met meer dan de helft van de oppervlakte het belangrijkste ecosysteem (Schneiders et al, 2020). Ze kunnen dus een belangrijke bijdrage leveren aan de lokale biodiversiteit. Zo kunnen extensief begraasde graslanden, boomgaarden en kleine landschapselementen (KLE) elk een specifieke habitat vormen voor soorten gebonden aan het vaak historisch waardevolle agrarische ecosysteem.

Maar ook deze landbouwgebieden staan onder druk door onder andere recreatie, residentialisering, economische activiteit, sport, en verpaarding (Pisman et al, 2019). Deze laatste term betekent dat het agrarische gebied wordt ingenomen door (recreatieve) paardenhouderij, waardoor er minder voedsel geproduceerd kan worden (Stevens, 2014) en verrommeling en versnippering door infrastructuur kan optreden in het landschap (Bomans et al, 2013). Anderzijds kunnen de ecosystemen in paardenweides mogelijk bijdragen aan het behoud van een open landschap, koolstofopslag, waterabsorptie, erosiebestrijding en biodiversiteit (Maertens, 2022).

De groter wordende oppervlakte aan paardenweides in Vlaanderen laat dus een opportuniteit om aan biodiversiteitsbehoud en -verbetering te doen. Anderzijds is er weinig bekend over de samenstelling en het beheer van de Vlaamse paardenweides. Door dit in kaart te brengen, kan er een algemeen beeld gevormd worden van verschillende beheersmaatregelen en biodiversiteitsvariabelen die van toepassing zijn op een paardenweide. Aan de hand daarvan kan er dan ook onderzocht worden welke maatregelen kunnen leiden tot een behoud en verbetering van de biodiversiteit gelinkt aan dit agro-ecosysteem.

In deze masterproef wordt er een antwoord gezocht op de volgende onderzoeksvragen:

- Hoe ziet een Vlaamse paardenweide eruit? Wat is de vegetatiesamenstelling en hoe is het gesteld met de biodiversiteitswaarde van het grasland? Zijn er kleine landschapselementen aanwezig?
- Hoe wordt een Vlaamse paardenweide beheerd? Wat is de bezettingsgraad, worden er (kunst)meststoffen en pesticiden gebruikt? Hoe wordt het grasland gebruikt?
- Hoe kan de biodiversiteit in de Vlaamse paardenweides verhoogd worden? Zijn er bepaalde beheersmaatregelen die de score op biodiversiteitsvariabelen significant verhogen? Is er draagvlak bij paardenhouders om de biodiversiteit te verbeteren?

Het in kaart brengen van deze vragen, gebeurde door een enquête bij paardenhouders over het gevoerde beheer in hun weides en door een inventarisatie van een aantal paardenweides verspreid over Vlaanderen. Bij deze inventarisatie werd er gefocust op het grasland in paardenweides, en in mindere mate op de kleine landschapselementen. Door de enquête en de bevindingen op het terrein in een dataverwerking aan elkaar te koppelen, kon ook een indicatie verkregen worden van welk beheer tot een hogere biodiversiteit kan leiden in paardenweides.

2. LITERATUUR

2.1. Biodiversiteit in Europa en Vlaanderen

De biodiversiteit omvat de verscheidenheid aan levensvormen die zich op aarde heeft ontwikkeld. Een ecosysteem bestaat uit een variatie aan organismen die samenleven, met elk een verscheidenheid aan processen en levensstrategieën (Schneiders et al, 2020). De verscheidenheid aan soorten zorgt ervoor dat het ecosysteem weerbaar is in een veranderende omgeving en het is dus zeer belangrijk om een hoge mate aan functionele biodiversiteit te behouden om het functioneren van een ecosysteem te waarborgen (Schneiders et al, 2020). De aanwezigheid van multitrofische relaties en diverse soortenabundanties, naast enkel de soortenrijkdom, is nog belangrijker (Soliveres et al, 2016).

2.1.1. Algemene status en trends van biodiversiteit in Europa

De biodiversiteit in Europa staat onder druk. De belangrijkste bedreigingen zijn habitatfragmentatie en -degradatie door landgebruiksveranderingen (Baeten, 2021). Fragmentatie vindt onder andere plaats door de uitbreiding van steden en infrastructuur, door het intensiveren van het landgebruik of net door het verlaten van landbouwland. Degradatie is het gevolg van het intensiveren van landbouwland met vervuiling door pesticiden en meststoffen, het opkomen van invasieve exoten en klimaatverandering (IPBES, 2019). Door deze bedreigingen loopt 70% van de voorkomende Europese soorten het gevaar om leefgebied te verliezen (IPBES, 2019).

Om het verlies van soorten te voorkomen is de Europese biodiversiteitsstrategie in het leven geroepen: "Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020". Het voornaamste doel van deze strategie is het stoppen van verlies van biodiversiteit en ecosysteemdiensten en het herstellen van ecosystemen en het natuurlijk kapitaal tegen 2050 (IPBES, 2019). Hiervoor zijn de Aichi biodiversiteitstargets in het leven geroepen: zes doelen die elk een belangrijke driver van biodiversiteitsverlies aanpakken. Zo moeten de vogel- en habitatrichtlijn volledig geïmplementeerd worden (target 1), moet 15% van de gedegradeerde ecosystemen hersteld worden (target 2) en moet een duurzame land- en bosbouw (target 3) en visvangst (target 4) bijdragen aan een gezond ecosysteem. Invasieve species moeten gecontroleerd worden (target 5) en de EU moet bijdragen om globaal biodiversiteitsverlies te reduceren (target 6) (IPBES, 2019).

2.1.2. Algemene status en trends van biodiversiteit in Vlaanderen

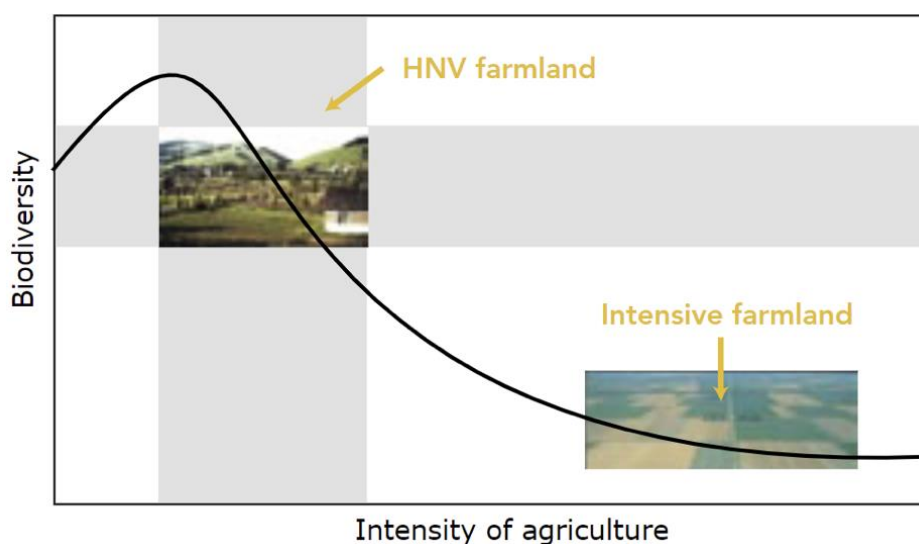
Verscheidene ecosystemen in Vlaanderen zijn bos, heide, moeras, kustduinen, agro-ecosystemen, oppervlaktewateren en de Noordzee. De mens is integraal deel van het ecosysteem, wat zich uit in een aanzienlijk aandeel 'halfnatuurlijke' ecosystemen zoals heide en soortenrijke graslanden. Deze ecosystemen zijn ontstaan door toedoen van de mens en worden door de mens beheerd, met als doel de biodiversiteit te waarborgen en de openheid van het landschap te behouden (Hermy, 2004).

Onder andere door de hoge bevolkingsdichtheid is er een zeer hoge druk van de mens op de ecosystemen in Vlaanderen (Schneiders et al, 2020). De achteruitgang van de biodiversiteit wordt aangetoond door het Natuurrapport 2020: hieruit blijkt dat 7% van de onderzochte planten- en diersoorten in de voorbije eeuw regionaal is uitgestorven en dat 30% ervan op de Rode Lijst staat. Vooral soorten gebonden aan landbouwgebied vertonen een dalende trend (Schneiders et al, 2020).

Agro-ecosystemen vertegenwoordigen met 750 000 ha, of 53% van de oppervlakte, het grootste ecosysteem in Vlaanderen. Het agro-ecosysteem bestaat uit enerzijds historische ecosystemen (halfnatuurlijk grasland, permanent grasland, hoogstamboomgaarden en gronden met veel kleine landschapselementen), anderzijds uit moderne teeltsystemen (met één teelt), postmoderne teeltsystemen (met meer ecologische processen en minder inputs zoals gewasbeschermingsmiddelen en fossiele brandstoffen) en overige agro-ecosystemen (oa. paardenhouderij) (Schneiders et al, 2020).

2.1.3. High Nature Value Farmland

“High nature value farmland” (HNVF) omvat landbouwgebied met een lagere gebruiksintensiteit, zoals extensief begraaasd grasland, en geeft mogelijkheid tot een hogere waarde voor de biodiversiteit (figuur 1) (EEA, 2004). Verschillende vormen worden onderscheiden: (a) landbouwgebied met een groot aandeel aan semi-natuurlijke vegetatie, (b) lage intensiteit landbouwland of een mozaïek van intensieve en semi-natuurlijke systemen met kleine landschapselementen (KLE) en (c) landbouwgebied met beheer voor bedreigde soorten of van Europees belang (EEA, 2004). HNVF staat onder druk door enerzijds intensificatie, zoals het gebruik van kunstmest, en anderzijds door het verlaten van landbouwland met het verlies van extensief grasland tot gevolg (EEA, 2004).



Figuur 1: Weergave van de relatie tussen biodiversiteit en de intensiteit van landbouwgebruik (EEA, 2004).

De hoge gebruiksintensiteit creëert een druk op het ecosysteem: slechts 5,3% van het landbouwooppervlak in Vlaanderen behoort momenteel tot HNVF (Schneiders et al, 2020). Het aandeel ligt het hoogst bij historische agro-ecosystemen en blijvende cultuurgraslanden (Schneiders et al, 2020). Binnen het areaal HNVF gaat het aandeel HNVF met een goed functionerend ecosysteem (laag intensieve, soortenrijke systemen) achteruit, terwijl HNVF met enkel elementen van dit ecosysteem (met name één of enkele specifieke soorten) erop vooruit ging (Schneiders et al, 2020).

2.1.4. Kruidenrijk grasland

Kruidenrijk grasland is een halfnatuurlijk ecosysteem: het is ontstaan door historische landbouwsystemen en het wordt in stand gehouden door extensief beheer (Hermy, 2004). Half-natuurlijke graslanden zijn een vorm van HNVF en kunnen van groot belang zijn door hun waarde voor de biodiversiteit (vb. Natura 2000 habitattypes), maar daarnaast is blijvend cultuurgrasland ook waardevol voor oa. CO₂-captatie.

Biodiverse en blijvende graslanden vertonen een sterke achteruitgang in Vlaanderen (Schneiders et al, 2020): alle graslandhabitats van Europees belang in Vlaanderen verkeren in een zeer ongunstige toestand. Mogelijke oorzaken van deze slechte habitatkwaliteit zijn vermessing, versnippering, verdroging, landgebruiksverandering, invasieve uitheemse soorten en klimaatverandering (Schneiders et al, 2020).

2.1.4.1. Soortensamenstelling

Kruidenrijke graslanden zijn soortenrijke (meer dan 15 soorten) gemeenschappen die, zoals de naam het zegt, naast grassen vooral kruidensoorten bevatten (Van Eekeren en Visser, 2019). Kruidenrijke graslanden verschillen van elkaar in oa. de (natuurlijk) voorkomende plantensoorten, de gebruiksintensiteit, de gewasopbrengst en doelen vanuit de functionele agrobiodiversiteit. Van Eekeren en Visser (2019) onderscheiden twee types van kruidenrijk grasland:

- Extensief kruidenrijk grasland, met een natuurlijke soortensamenstelling volgens de geobotanische omstandigheden en cultuurhistoriek. Hieraan zijn randvoorwaarden verbonden, zoals een beperkte maaifrequentie, een uitgestelde eerste maaidatum, een beperkte mestgift en de afwezigheid van bodembewerking.
- Productief kruidenrijk grasland, met een door de gebruiker bepaalde, doorgaans ingezaaide soortensamenstelling

De samenstelling en soortenrijkdom in een grasland worden sterk beïnvloed door de landgebruiksintensiteit (Van Eekeren en Visser, 2019), dit omvat alle maatregelen die een boer neemt om de productiviteit van de vegetatie te verhogen (Kleijn et al, 2009). Een hoge landgebruiksintensiteit bestaat bijvoorbeeld uit een bemesting van 200 kg N/ha/jaar, een opbrengst van meer dan 10 ton droge stof/ha/jaar (vaak in drie maaisnedes) en een bezetting van 5 GVE bij voorjaarsbeweiding (Schippers et al, 2019). Een hoge landgebruiksintensiteit, vooral de hoge bemestingsdruk die ermee gepaard gaat, bevordert snelgroeïende plantensoorten, vooral algemeen voorkomende soorten zoals Engels raaigras en gestreepte witbol (Van Eekeren en Visser, 2019).

De soortensamenstelling van een grasland met een lage landgebruiksintensiteit wordt enerzijds bepaald door de bodemtextuur en vochttoestand, terwijl in graslanden met een hoge voedingstoestand bemesting de sterkst bepalende factor vormt (Schippers et al, 2019). Daarnaast hangt de soortensamenstelling van een grasland ook af van de mate van isolatie van het grasland (Helsen et al, 2013). De eilandtheorie van MacArthur & Wilson (1963) stelt immers dat het soortenaantal van een eiland (of een stuk habitat) in een dynamisch evenwicht verkeert, als gevolg van het uitsterven en herkoloniseren van soorten. Zowel bij het verkleinen van habitatvlekken ('eilanden') als bij het vergroten van isolatie zouden populaties uitsterven. Deze theorie is toe te passen op het hedendaags landbouwlandschap, waarbij veel soorten moeilijk kunnen overleven in intensief beheerde productielanden, en dus enkel leefgebied vinden in kleine, geïsoleerde snippers (Opdam, 1986). Daarom zal een geïsoleerd grasland mogelijks niet alle karakteristieke soorten bevatten maar bijvoorbeeld een groter aandeel van soorten met lichte zaden en een hoge vestigingskans (Helsen et al, 2013).

Bij het herstel van de soortenrijkdom in graslanden kunnen opeenvolgende graslandfasen onderscheiden worden, elk gekarakteriseerd door een zeker soortenaantal en opbrengstniveau. Hoe hoger het opbrengstniveau, hoe hoger de bemestingsdruk en hoe lager het aantal soorten (tabel 1). Van fase 0 tot 5 wordt de invloed van bemesting op de soortenrijkdom lager, terwijl de invloed van de omgeving hoger wordt (Schippers et al, 2019).

Tabel 1: Overzicht van de verschillende graslandfasen met bijhorende karakteristieken: opbrengst, soortenaantal, invloed van mest en omgeving (bodem en vocht) (Schippers et al, 2019).

Fase	Graslandtype	Opbrengst (ton DS/ha)	Aantal soorten (25m ²)	Bemestingsgraad voor instandhouding (kg N/ha/j)
0	Engels raai-grasland	> 10	5 - 10	> 200
1	Grassenmix	8 - 10	10 - 15	150 - 200
2	Dominant stadium	6 - 8	10 - 15	50 - 150
3	Gras-kruidenmix	5 - 7	15 - 20	25 - 50
4	Bloemrijk grasland	3 - 6	20 - 40	< 25
5	Schraalland	< 5	< 30	enkel incidentieel

2.1.4.2. Belang voor geassocieerde fauna

Kruidenrijk grasland kan door het extensieve beheer een bijdrage leveren aan het reproductie- en foerageergebied, waardoor verschillende soorten een volledige levenscyclus kunnen doorlopen in deze graslanden. Op die manier kunnen kruidenrijke graslanden bijdragen aan de biodiversiteit (Van Eekeren en Visser, 2019).

Bij een hogere gebruiksintensiteit in de vorm van stikstofbemesting en maaifrequentie, wordt het milieu gehomogeniseerd en kunnen enkel soorten gespecialiseerd voor rijke milieus en generalistische soorten overleven (Manning et al, 2015). Bij een lagere landgebruiksintensiteit zijn hogere correlaties tussen planten en primaire consumenten, zoals gespecialiseerde dagvlindersoorten en bestuivers (Manning et al, 2015). Deze relaties zorgen ervoor dat graslanden met een hoge botanische diversiteit ook meer habitatgelegenheid bieden voor boven- en ondergrondse fauna.

Kruidenrijk grasland biedt habitat aan een hoeveelheid insecten, door de beschikbaarheid van diverse nectar- en stuifmeelbronnen voor bestuiving, plantenmateriaal voor larven en holle stengels om te overwinteren (Van Eekeren en Visser, 2019). Verschillende groepen van bestuivende insecten doen het slecht in Vlaanderen, zoals de dagvlinders van heide en schrale biotopen (Maes et al, 2021). In Nederland is de populatie graslandvlinders minimum 80 procent achteruitgegaan tussen 1992 en 2020 (CLO, 2022). Deze achteruitgang is een gevolg van de intensivering van de landbouw, gezien graslandvlinders habitat vinden in niet- of weinig bemeste graslanden, en ook van de droogte in de afgelopen jaren. Vlinders vinden momenteel voornamelijk habitat in half-natuurlijke graslanden in natuurgebieden en in onderdelen die voor de landbouw van marginaal belang zijn, zoals perceelsranden (CLO, 2022).

Extensief kruidenrijk grasland is ook een essentiële component van een weidevogelhabitat, door de vegetatiestructuur die nodig is voor de kuikens. Op het aantal, de biomassa en de lichaamsgrootte van arthropoden zou de langebruiksintensiteit minder effect hebben (Kleijn et al, 2009). Andere insectenetende vogelsoorten zijn ook buiten weidevogelgebieden gebaat bij de variatie van een kruidenrijk grasland (Van Eekeren en Visser, 2019). Ten slotte heeft kruidenrijk grasland, naast bovengrondse invloed, ook een positief effect op de bodemdiversiteit, zoals regenwormen, springstaarten en mijten. Op die manier wordt het voedselaanbod voor de bovengrondse fauna versterkt (Van Eekeren en Visser, 2019).

2.1.5. Kleine landschapselementen

Kleine landschapselementen in Vlaanderen omvatten bermen, bosjes, bronnen, dijken, houtkanten, hagen, holle wegen, hoogstamboomgaarden, perceelbegroeiingen, sloten, struwelen, (veedrink)poelen en waterlopen. Ze maken deel uit van de natuur en het landschap, maar zijn voornamelijk geplaagd door de mens. KLE's bevatten enerzijds soorten (vaak bomen) en levensgemeenschappen, anderzijds hebben ze vaak een cultuurhistorische betekenis (Smits et al, 2007).

Zoals eerder aangehaald, stelt de eilandtheorie dat het soortenaantal onderhevig is aan versnippering van habitats (MacArthur en Wilson, 1963). Kleine landschapselementen spelen een rol in het vergroten en verbinden van deze habitatsnippers, ze kunnen een groen-blauwe dooradering van het landschap vormen en behouden (Schneiders et al, 2020). De kleine oppervlakte van KLE's heeft als implicatie dat er weinig individuen kunnen leven, wat de uitsterfkans van de populatie vergroot. Anderzijds is er een grote habitatheterogeniteit binnen een KLE, waardoor er een zeer hoge soortenrijkdom is ten opzichte van de oppervlakte (Opdam, 1986). In een landbouwcontext kunnen KLE's zoals houtkanten leefgebied vormen voor zowel soorten gebonden aan open als aan gesloten gebied en bovendien slaan ze ook koolstof op in de biomassa (Van Den Berge, 2021).

Het voorkomen van planten- en diersoorten in kleine landschapselementen wordt bepaald door de volgende factoren (Opdam, 1986):

- De habitatkwaliteit: abiotische factoren zoals vochtgehalte, kalkgehalte, zuurtegraad, bodemstructuur, humus en nutriënten;
- Relaties met aangrenzende cultuurgronden: dieren vanuit het landbouwperceel die het KLE als tijdelijk habitat gebruiken (vb. loopkevers na de oogst, veldsoorten voor schuil- of foerageerplek);
- Oppervlakte: bij kleine oppervlaktes neemt de soortenrijkdom sneller toe dan bij grotere oppervlaktes (logaritmisch verloop);
- Mate van isolatie: afstand tot naburige habitats, hoeveelheid habitat in de omgeving en verbinding met naburige habitats;
- Regionale abundantie van de soort: de kans op immigratie vergroot met de bereikbaarheid van een gebied en met het aantal individuen in de omgeving.

Naast halfnatuurlijke en soortenrijke graslanden, staan landbouwgronden met veel kleine landschapselementen dus in voor een groot aantal van Europese bedreigde habitattypes en soorten. Kleine landschapselementen worden voornamelijk bedreigd door landgebruiksveranderingen, zoals het vormen van grootschalige monoculturen. Ook versnippering brengt verandering in de landschapsstructuur waardoor KLE's vaak moeten wijken (Schneiders et al, 2020). Bescherming hiervoor gebeurt door een verbod op bepaalde vegetatiewijzigingen in het Natuurdecreet en door een omgevingsvergunningsplicht voor het wijzigen van vegetaties

(Schneiders et al, 2020). Dit is niet altijd effectief, door te complexe regelgeving en gebrek aan een helder uitgewerkte definitie, maar ook doordat de regelgeving niet altijd gekend is bij gemeentes en burgers. Daarom komt het vernietigen van kleine landschapselementen nog steeds veelvuldig voor (Schneiders et al, 2020).

2.2. Paarden in het Vlaamse landbouwlandschap

2.2.1. Verpaarding: trends en areaal

Zoals uit het vorige hoofdstuk duidelijk werd, staat de open ruimte in Vlaanderen onder druk. Door transformaties in ruimtelijk gebruik wordt deze ingenomen en gefragmenteerd. De inname van open ruimte had tussen 2016 en 2019 een oppervlakte van 7000 ha of 6,4 ha per dag, met de grootste inname in landelijk gebied en rondom lintbebouwing (Pisman et al, 2019). De voornaamste oorzaken van deze inname zijn vertuining, verblijfsrecreatie, hernieuwbare energie, economische activiteiten, verpaarding en sport (Pisman et al, 2019).

Verpaarding is een term die in 2007 in Van Daele werd opgenomen, met de betekenis: “vervanging van de traditionele veeteelt in een oorspronkelijk agrarisch gebied door recreatieve paardenhouderij”. Het fenomeen doet zich voornamelijk voor in het centrale deel van Vlaanderen: Antwerpen, Vlaams-Brabant en het noordelijk deel van Oost-Vlaanderen (Pisman et al, 2019). Er is een significant verband tussen het voorkomen van paardenweides enerzijds en anderzijds de verstedelijkingsgraad, de versnipperingsgraad van landbouwpercelen, de perceelsgrootte en de afstand tot tuinen of bossen (Bomans, 2013). In 2013 werd zo'n 70.000 ha, een derde van het weiland in Vlaanderen, gebruikt voor de paardenhouderij (Bomans, 2013). Daarvan viel het overgrote deel (84,8%) in landbouwgebied, met een inname van 8,6% van het totale landbouwareaal (Bomans, 2013). Het toenemen van de verpaarding in landbouwgebied is een gevolg van het afnemen van het aantal landbouwbedrijven, wat zelf een gevolg is van de schaalvergroting in de landbouwsector (Verhoeve, 2018). In Oost-Vlaanderen zijn in de periode van 1980 tot 2016 in totaal 13.727 landbouwbedrijven gestopt, wat een gemiddelde van 381 bedrijven per jaar betekent. Acht percent van deze landbouwsites werd hergebruikt voor de paardenhouderij (Verhoeve 2018).

Een direct gevolg van de verpaarding is een afname van het productie-areaal dat kan dienen voor voedselproductie (Stevens, 2014). Reeds in de jaren '80 werd het probleem aangekaart dat boerderijen verkocht werden aan paardenhouders, aan hogere prijzen dan boeren kunnen betalen voor landbouwland (Carson en Wood-Gush, 1983). Er zijn ook indirecte gevolgen, zoals het ontstaan van afgeleide vormen van bedrijvigheid (vb. dierenartsen) en bijkomende infrastructuur of artificiële elementen die kunnen leiden tot een verrommeling van het landschap (Bomans et al, 2013).

Anderzijds zijn er mogelijke positieve elementen, zoals een stimulans voor plattelandontwikkeling, een grotere economische en recreatieve draagkracht van het platteland en het grotendeels behouden van de open ruimte (in tegenstelling tot andere landgebruiksvormen zoals residentialisering) (Bomans et al, 2013). Bovendien zou verpaarding kunnen bijdragen aan een behoud van permanente graslanden, met als gevolg koolstofopslag, waterabsorptie en erosiebestrijding, mits goed beheer (Maertens, 2022). De natuurwaarde in paardenweides kan namelijk hoog zijn door het ontwikkelen van structuurrijk grasland met weinig eiwitten en door het toevoegen van kleine landschapselementen zoals knotbomen en poelen (Maertens, 2022).

2.2.2. Graasgedrag van paarden en de effecten ervan

2.2.2.1. Graasgedrag in wilde en gedomesticeerde omstandigheden

Paarden behoren net als herkauwers tot de grazers: ze kunnen zowel de inhoud als de celwand van plantencellen verteren (Bokdam et al, 2002). Cosyns et al. (2001) bestudeerden het dieet van konikpaarden (*Equus ferus caballus L.*), de nauwste gedomesticeerde afstammeling van de wilde tarpan (Chodkiewicz, 2020), in natuurreservaten. Dit komt vermoedelijk het dichtste in de buurt bij natuurlijk paardengedrag.

De konikpaarden aten voornamelijk monocotyle planten (90% in de zomer en 80% in de winter), aangevuld met dicotylen (15%) waarvan 1,5% houtachtige planten. Ze waren selectief in welk deel van de plant ze aten, zo graasden ze voornamelijk op de bladeren (80%) en in mindere mate op de stengels en zaailingen (15%) of schors, wortels, vruchten en bloemen (1%). Volgens Pikula

et al (2019) gaan paarden, vooral in de winter, op zoek naar planten met een hogere nutritionele kwaliteit (eiwit, energie, verteerbaarheid); ze proberen de oudere planten met een hoger vezelgehalte te vermijden. In het groeiseizoen wordt eerder een onderscheid gemaakt in graslandhabitats: paarden zoeken dan de plantengemeenschappen uit die overeenkomen met hun nutritionele behoeften (Crane et al, 1997).

Het soortenpallet in de voeding behoorde in het onderzoek van Cosyns et al. (2001) in totaal tot zo'n 89 taxa, waarvan slechts een minderheid op dagelijkse basis werd gegeten. De meest vertegenwoordigde soorten zijn de soorten die dominant voorkomen in het grasland (Kryszak et al, 2017), en het belang van een plantensoort varieert bovendien afhankelijk van de aanwezige plantengemeenschappen, de ontwikkelingsfase van de plant, de periode of het seizoen, eerdere ervaringen en smaak van het individuele dier (Chodkiewicz, 2020).

Gehouden in weides vertonen paarden een voorkeur voor klaverrijk, gemengd grasland met oa. varianten van Engels raaigras, timotee, hanenpoot, paardenbloem, smalle weegbree en duizendblad (Carson en Wood-Gush, 1983). Ze selecteren bovendien de korte jonge delen van planten en hebben daarnaast een voorkeur voor grassen met een hoog gehalte aan koolhydraten (Chodkiewicz, 2020).

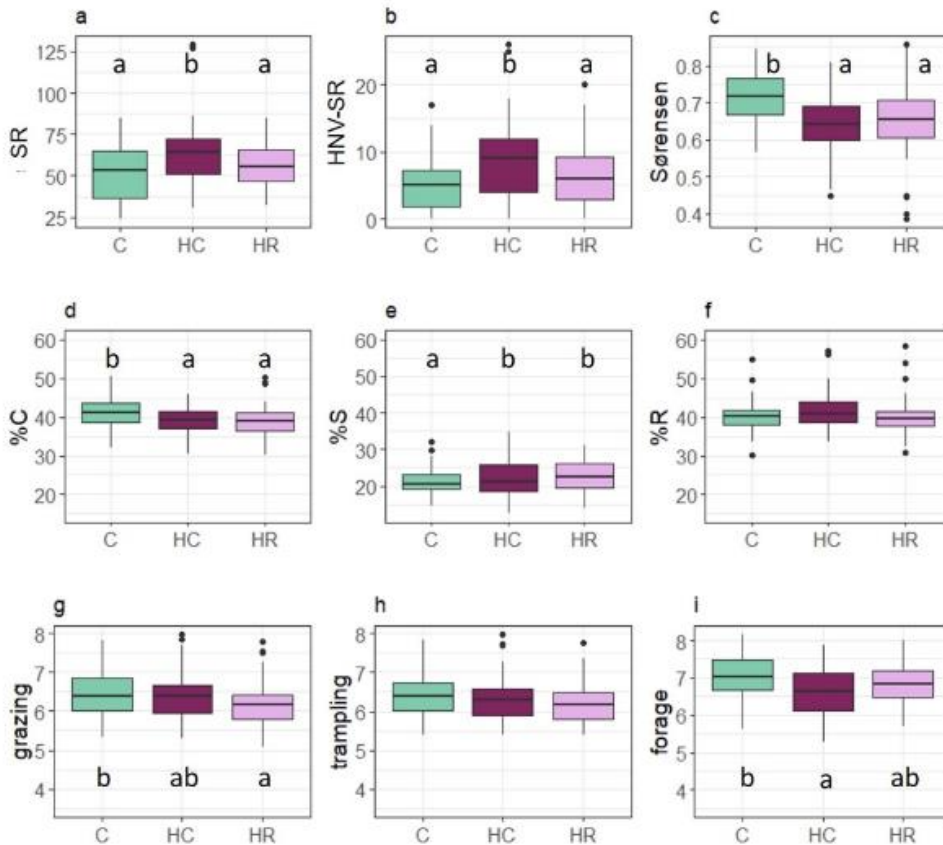
Het graasgedrag van paarden in gedomesticeerde omstandigheden verschilt van het natuurlijk gedrag, waarbij sprake is van een veranderd graaspatroon en van eliminerend gedrag (Carson en Wood-Gush, 1983). Graaspatronen kunnen veranderen door het bijvoeren van hooi of door de afwezigheid van kruiden in het grasland (Carson en Wood-Gush, 1983). Het graasgedrag wordt beïnvloed door externe factoren zoals hitte, wind of regen, door het type en de oppervlakte van het weiland, de voedingsbehoeftes van het paard en sociale interacties (Rogalski, 1975). Interne factoren omvatten psychologische mechanismen die de voedingsinname controleren, zoals geslacht, leeftijd en eerdere ervaringen (Carson en Wood-Gush, 1983). Er kan verstoord graasgedrag (vb. stereotypieën) voorkomen als het paard niet het natuurlijk voedingsgedrag kan uitvoeren (Chodkiewicz, 2020).

Naast een veranderd graasgedrag en eventuele verstoringen daarvan, is er in gedomesticeerde omstandigheden sprake van eliminerend gedrag waarbij tot 90% van het gras in een weiland verspild kan worden. Meer concreet zijn er in een weides met een beperkte oppervlakte zones die kort gegraasd worden (lawns) en zones met hoger gras waar niet gegraasd wordt (roughs of latrines) (Ödberg en Francis-Smith, 1976). Dit is te verklaren doordat paarden hun uitscheiding groeperen in bepaalde zones en vervolgens in deze zones niet meer grazen, als een vorm van antihelminthisch gedrag (Ödberg en Francis-Smith, 1976). In de niet-begraasde delen is er een hoog fosfor-gehalte in de bodem, terwijl het fosforgehalte in de kortbegraasde delen uitgeput kan zijn (Francis-Smith, 1979).

2.2.2.2. Vergelijking met herkauwers

Paarden vertonen meer selectiviteit bij het grazen en spenderen meer tijd aan het zoeken naar waardevolle plantensoorten dan herkauwers (Chodkiewicz, 2020). Paarden hebben voornamelijk een voorkeur voor grassen, terwijl bij herkauwers het dieet meer uit dicotyle kruiden bestaat (Chodkiewicz, 2020). Paarden eten grotere volumes aan voedsel en kunnen voedsel van lagere kwaliteit beter verteren doordat de vertering plaatsvindt in de dikke darm. Hiertegenover staat dat voedsel met een hogere voederwaarde, zoals intensief beheerde raaigrassen, een gezondheidsrisico vormen voor paarden (Chodkiewicz, 2020).

Door het latrinegedrag van paarden (zie 2.2.2.1) creëren paarden een grotere heterogeniteit in het grasland met korte en lange zones (Ödberg en Francis-Smith, 1976), terwijl een herkauwer een meer homogeen graaspatroon vertoont. Door de grotere variatie in milieuv variabelen die hierdoor ontstaat, ontstaat een groter botanisch contrast met een grotere soortenrijkdom als gevolg (Schmitz en Isselstein, 2020). De preferentie voor grassoorten door paarden tov. dicotylen bij herkauwers zorgt bovendien voor een lagere proportie competitieve soorten en een hogere proportie stresstolerante soorten volgens de plantstrategieën van Grime (Schmitz en Isselstein, 2020; Grime, 2006). Het aantal soorten met een hoge natuurwaarde zal in een weide begraasd door paarden dus ook groter zijn dan een vergelijkbare weide begraasd door runderen (figuur 2) (Schmitz en Isselstein, 2020).



Figuur 2: Invloed van de soort grazer (C = herkauwer, HC en HR = paard) en begrazingstype (HC = continu en HR = rotationeel) op de verschillende variabelen in het onderzoek van Schmitz en Isselstein (2020): soortenrijkdom (a), high nature value indicatorsoorten (b), botanisch contrast met Sørensen index (c), proportie Grimes' competitieve soorten (d) - stresstolerante soorten (e) - ruderaal soorten (f), gebruikswaarde factoren voor grasbestendigheid (g) - tredbestendigheid (h) - voederwaarde (i).

Het heterogeen graspatroon en latrinegedrag van paarden en bijgevolg de grotere diversiteit op weideniveau, resulteren in een hogere soortenrijkdom bij begrazing met paarden tov. begrazing met herkauwers. De selectie naar grassen zorgt ervoor dat competitieve soorten benadeeld worden en dat soorten met een hoge natuurbehoudswaarde meer kansen krijgen. Deze factoren zorgen ervoor dat begrazing met paarden kan bijdragen aan het behouden en verhogen van de biodiversiteitswaarde van (productiegerichte) graslanden (Schmitz en Isselstein, 2020).

De studie van Chodkiewicz (2020) concludeert dat (konik)paarden een effectieve tool vormen in het doorbreken van de dominantie van plantensoorten, door hun voorkeur voor dominant aanwezige soorten. De grasintensiteit moet jaarlijks aangepast worden aan de vegetatie-ontwikkeling en mogelijks is begrazing niet voldoende om successie tegen te gaan, maar het heeft wel een positieve invloed op de biodiversiteit en structuur van graslanden (Chodkiewicz, 2020).

2.2.3. Gangbaar uitzicht en beheer van een paardenweide

Het beheer van een paardenweide aangeraden door het Departement Landbouw en Visserij is gericht op een grote opbrengst en smakelijkheid van het gras (Vettenburg, 2012). Dit heeft als gevolg dat er maatregelen geadviseerd worden zoals graslandvernieuwing, bemesting met een ruime stikstofvoorziening, (chemische) bestrijding van onkruid, enz. Dit zorgt ervoor dat er een hoog contrast is tussen het (geadviseerde) beheer van een paardenweide tov. het natuurbeheer om een soortenrijk grasland te bekomen.

2.2.3.1. Vegetatiesamenstelling

Gras wordt als voornaamste soortengroep in de paardenweide gezien (Vettenburg, 2012). Het is een doorlevende en zodevormende plant met een groot herstelvermogen na vertrapping en een groot aantal ondersoorten. Grassen groeien het hele jaar door,

hetzij in een seizoenaal ritme met een maximum in mei-juni en een minimum in de wintermaanden. Jong bladrijk gras bevat een hoge voederwaarde en eiwitwaarde, terwijl ouder gras eerder structuurrijk is met een hoog ruwe celstofgehalte (Vettenburg, 2012).

Grassoorten die in gematigde streken in paardenweides voorkomen zijn oa. Engels raaigras (*Lolium perenne*), Beemdlangbloem (*Festuca pratensis*), Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) en Lammerstaart (*Phleum pratense*). Zeggen (*Carex spp.*) en biezen (*Heleocharis spp.*) worden als ongeschikte soorten gezien (Vettenburg, 2012), net zoals giftige kruiden zoals jakobskruid (*Senecio jacobaea*), zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*), heermoes (*Equisetum arvense*), hondsdraf (*Glechoma hederacea*) en scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*) (Neijenhuis et al, 2012).

Engels raaigras wordt vaak in paardenweides ingezaaid door de stevige zodevorming en een hoge opbrengst en smakelijkheid (Vettenburg, 2012). Anderzijds heeft Engels raaigras een hoog energie-, eiwit- en fructaangehalte en een hoog gehalte aan niet-structurele koolhydraten (NSC), waardoor het niet door iedereen als geschikt voor paarden wordt gezien (Neijenhuis et al, 2012). Bovendien heeft de soort bij een ruime stikstofvoorziening de neiging om andere grassoorten te verdringen (vorming van een fase 0 grasland, zie 2.1.4.1) (Vettenburg, 2012).

Door het Departement Landbouw en Visserij (Vettenburg, 2012) wordt graslandvernieuwing aangeraden als de botanische samenstelling van de weide verandert, namelijk als Engels raaigras vervangen wordt door minderwaardige grassen zoals kweekgras, straatgras, witbol en tweezaadlobbige onkruiden (Vettenburg, 2012). Graslandvernieuwing heeft anderzijds gevolgen voor het milieu, door het doodspuiten van de oude grasmatten en de ongewenste soorten en door het ploegen en frezen van de bodem (Neijenhuis et al, 2012).

2.2.3.2. Maaien en begrazen

Een paardenweide kan gemaaid of begrast worden, of een combinatie van beide. Vaak wordt er eenmaal in het voorjaar gemaaid, met nadien een begrazingsperiode (Vettenburg, 2012). Maaien gebeurt op het moment dat het gras in aar komt en kan op verschillende manieren gebeuren (Vettenburg, 2012): (a) hooien, met een droogproces van 5 tot 7 dagen tot een droge stofpercentage van minimum 84% of (b) voordroogproductie, met een droogproces van 3 tot 4 dagen tot een droge stofpercentage van 40 tot 50%. Na het voordroogproces wordt het gras ingekuuld of ingepakt in balen en zorgen anaërobe gistingprocessen voor een verlaging van de pH.

Begrazing van paardenweides kan in verschillende systemen gebeuren: (a) een standweide, waarbij de ganse oppervlakte tegelijk wordt begrast gedurende het volledige seizoen en (b) omweiden, waarbij de weide in delen verdeeld is en de paarden steeds voor een beperkte periode op een bepaald perceel blijven (Vettenburg, 2012). Bij omweiden wordt er een onderscheid gemaakt tussen rotatiebegrazing (een volledig deelperceel wordt ter beschikking gegeven) en rantsoen- of strookbegrazing (elke dag wordt een nieuwe strook gras ter beschikking gesteld) (Neijenhuis et al, 2012). Bij beide systemen wordt aangeraden om de bezettingsgraad af te stemmen op de perceelsgrootte. Een te hoge bezetting resulteert in beschadiging van de groeipunten en daardoor minder hergroei, maar ook voor een beschadiging van de grasmatten en een hoger aandeel ruderaal gras (Schmitz en Isselstein, 2020).

Volgens de studie van Schmitz en Isselstein (2020) leidt een continue begrazing zoals in een standweide tot meer positieve resultaten voor de vegetatie dan rotationele begrazing (figuur 2): bij een rotationele begrazing wordt een meer uniforme begrazing bekomen waardoor de resultaten dicht bij die van begrazing met herkauwers liggen. Bij continue begrazing zijn de soortenrijkdom en het aantal HNV-indicatorsoorten hoger: de effecten van begrazing met paarden zijn meer uitgesproken (Schmitz en Isselstein, 2020).

2.2.3.3. Bemesting en mestbeheer in paardenweides

Bemesting wordt door het Departement Landbouw en Visserij aangeraden om de grasproductie te verhogen en ervoor te zorgen dat het gras smakelijk en van goede samenstelling is (Vettenburg, 2012). Bemesting dient aangepast te worden aan het graslandgebruik (begrazing vs. maaien) en aan de voedingstoestand. Verschillende mineralen zoals stikstof (N), fosfor (P), kalium

(K), magnesium (Mg), calcium (Ca), natrium (Na), zwavel (S) en de sporenelementen mangaan (Mn), kobalt (Co), koper (Cu) en zink (Zn) zijn belangrijk voor een goede plantengroei en diergezondheid (Vettenburg, 2012), daarom wordt een limitatie van één van deze nutriënten vermeden (Vettenburg, 2012). Naast de gehalten van de verschillende mineralen, spelen ook de onderlinge verhouding van voedingsstoffen en de zuurtegraad (pH) een rol in de opneembaarheid van de verschillende mineralen (Vanrespaille et al, 2019). Daarom wordt er aangeraden om te bemesten aan de hand van een bodemonderzoek waarin de grondsoort, zuurtegraad, koolstofpercentage en gehalten aan P, Mg, K, Na en Ca onderzocht worden (PaardenPunt Vlaanderen, 2022a). Courant gebruikte meststoffen zijn ammoniumnitraat (27% N), tripelsuperfosfaat (45% P₂O₅), chloorkali (60% K₂O), kieseriet (27% MgO) en landbouwzout (50% Na₂O) (Vettenburg, 2012).

Naast een verhoging van de opbrengst en voederkwaliteit door bemesting (Vettenburg, 2012), wordt ook de inname van gras bevorderd door meer grasgroei en minder stengelgroei (zie 2.2.2.1) (Carson en Wood-Gush, 1983). Daarnaast verandert bemesting ook de samenstelling van de weide, gezien er een selectie gebeurt naar hoogproductieve, competitieve soorten. De grasmat zal snel dichtgroeien en bijgevolg minder structuur bevatten (Visser, 2021). Grote insecten, met een relatief lange levenscyclus, kunnen door het intensief gebruik hun cyclus niet meer voltooien en nemen af in aantal. Hierdoor, en door eenvormige vegetatie, zijn bemeste graslanden ook minder geschikt voor oa. weidevogels (Visser, 2021). Ten slotte worden door het intensievere gebruik (maaïen en beweiden) dat gepaard gaat met een hogere bemestingsgraad, ook ruderaal soorten bevorderd (Visser, 2021).

Bij beweiding is er ook een toevoeging van mest die door de paarden zelf geproduceerd wordt. Aangezien de mest latrines kan veroorzaken, waar het gras en de nutriënten hoger zijn, kunnen deze plekken best niet bemest worden (Vettenburg, 2012). Om latrinevorming te voorkomen kan de mest weggeruimd worden uit de weide, wat arbeidsintensief is (Vettenburg, 2012) of de mest kan mechanisch opengespreid worden na het omweiden (Vettenburg, 2012). Andere oplossingen zijn het afmaaïen van de latrines na het omweiden of in delen bij een standweide, en het laten nabegrazen door koeien of schapen (Vettenburg, 2012).

2.2.3.4. Gebruik van bestrijdingsmiddelen

Plantensoorten in een paardenweide kunnen als ongewenst ervaren worden omwille van giftige eigenschappen, omdat ze de productiviteit van het grasland verlagen, of omdat ze niet opgegeten worden door paarden (Vettenburg, 2012). Voorbeelden van ongewenste soorten zijn vogelmuur, boterbloemen, distels, brandnetels en zuring (Vettenburg, 2012).

Hoewel aangehaald wordt dat ongewenste kruiden een symptoom zijn van de toestand van een perceel en bevorderd worden door een slechte grondstructuur, wateroverlast of een verkeerd beheer, wordt toch aangeraden om deze kruiden actief te bestrijden. Dit kan door de planten manueel te verwijderen, door chemische bestrijding (zowel pleksgewijs als algemeen voor meerdere soorten), door ploegen van een oude graszode of toppen (maaïen) van het jonge gras (Vettenburg, 2012).

Naast ongewenste planten, wordt er ook aangeraden om ongewenste dieren zoals mollen te bestrijden door uitgraving, klemmen of mollensticks (Vettenburg, 2012). Daarnaast worden er ook ontwormingsmiddelen gebruikt gericht tegen wormen in het spijsverteringsstelsel van paarden. In enkele oudere bronnen wordt geadviseerd om een intensief schema aan te houden als het paard op de weide staat: bij de start en het einde van het weideseizoen en tussendoor om de 8 tot 10 weken (Bruin et al, 1997). Mestonderzoek (het microscopisch tellen van wormeieren in de mest) kan gebeuren om de effectiviteit van de ontworming na te gaan. Daarnaast wordt geadviseerd om een voldoende hoge dosering te gebruiken om resistentie te vermijden (Bruin et al, 1997). In andere, recentere bronnen wordt aangehaald dat ontworming schadelijk is voor het bodemleven in de weide, en dat er preventief mestonderzoek kan gebeuren om na te gaan of ontworming wel nodig is (Vanrespaille et al, 2019).

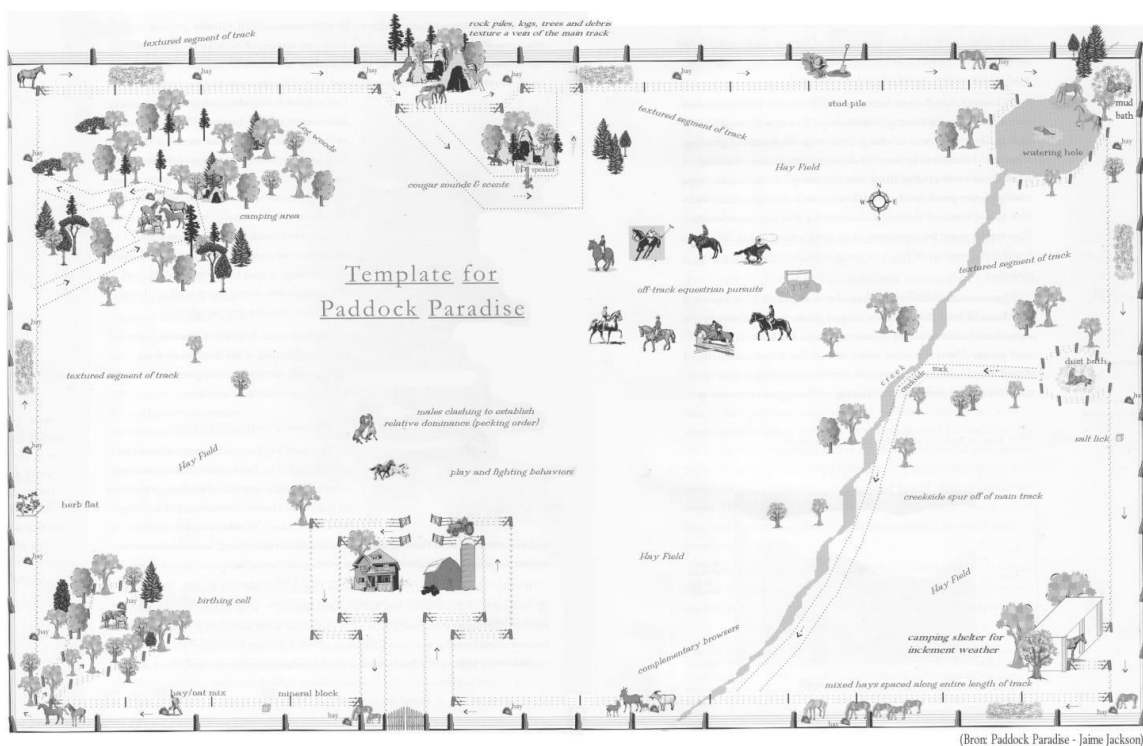
2.3. Is er ruimte voor meer biodiversiteit in de paardenweide?

De bovenstaande secties maken duidelijk dat er weinig ruimte is voor biodiversiteit in het regulier beheer van paardenweides. Het gaat om een intensief beheer gericht op een hoge productie van gras om een groter aantal paarden op een kleiner oppervlak te kunnen houden en voeden. De graslanden worden frequent, veelal met kunstmest bemest, intensief gemaaid en/of begraasd, eventueel gefreesd of geploegd en heringezaaid, met pesticiden behandeld enzoverder. Dit staat in contrast met het natuurlijke graasgedrag van paarden (zie 2.2.2.1) en de effecten van extensieve begrazing van paarden (zie 2.2.2.2). In dit hoofdstuk worden verschillende manieren onderzocht om de biodiversiteit in paardenweides te vergroten.

2.3.1. Potentiële win-win voor paard en biodiversiteit

Het toenemend aantal paarden in het Vlaamse landbouwlandschap (zie 2.2.1) zorgt voor een toenemend belang om deze groter wordende oppervlakte ook te benutten voor het verbeteren van de diversiteit. De toegenomen interesse in dit thema blijkt uit projecten zoals "Samen op een goei wei" (Vanrespaille et al, 2019). De inzichten in het natuurlijk gedrag van paarden hebben geleid tot de ontwikkeling van alternatieve beheersystemen voor paarden, waarvan er in de volgende paragrafen twee beschreven worden.

Ten eerste is er het Paddock Paradise concept van Jaime Jackson (2006) dat is gebaseerd op het gedrag van paarden die in het wild leven, bestaande uit een beweging over steeds dezelfde route in een bepaald gebied. Dit zorgt ervoor dat verdichting beperkt wordt tot bepaalde wegen ("tracks") en dat de vegetatie rond deze tracks periodiek begraaasd wordt. Dit systeem kan in gedomesticeerde omstandigheden nagebootst worden door een pad te creëren rond de weide, waarover paarden kunnen bewegen tussen verschillende voederplaatsen en waardoor het grasland tussen de paden ontlast wordt (figuur 3).



Figuur 3: Voorbeeld van een paddock paradise systeem (Jackson, 2006).

Aanvullend werd het Equi Habitat ontwikkeld door Viva Concept (2022), met als doel om paarden op een ecologisch verantwoorde manier te integreren in het landschap. Het bestaat uit een paddock paradise systeem, aangevuld met habitatmogelijkheden voor andere dieren zoals kleine zoogdieren, amfibieën, insecten en vogels. Het principe is gebaseerd op permacultuur met aangepaste beplanting en een natuurlijk weidebeheer met als doel om een kruidenrijk grasland te ontwikkelen. Bomen en struiken, hagen en houtkanten, takkenwallen vormen een aanvulling in het dieet van paarden en dragen bij aan de habitatvorming voor andere soorten. Er worden ook kruidenstroken als faunarand geïntegreerd, door deze stroken gedurende het volledige groeiseizoen niet te laten begrazen (Viva Concept, 2022).

Het graslandbeheer in een Equi Habitat is gericht op de ontwikkeling van een kruidenrijk grasland met een gezonde bodem (Viva Concept, 2022). De samenstelling bestaat max. uit 20% Engels raaigras en daarnaast verschillende grassen en kruiden, door een weidebeheer met beperkte mestgift en gebruiksintensiteit. Paardenmest wordt verwerkt tot compost of bokashi en ingezet om de weides te bemesten zonder gebruik van externe drijf- of kunstmest. De nutriëntenstatus wordt afgestemd op een gezond en kruidenrijk grasland, in plaats van op een maximale opbrengst. Om tekorten in deze voedingstoestand aan te vullen worden bodemverbetersaars van natuurlijke oorsprong gebruikt (Viva Concept, 2022).

2.3.2. Kennis over biodiversiteit in paardenweides

Het is dus duidelijk dat er potentieel voor verbetering van de biodiversiteit in paardenweides is, maar er zijn weinig tot geen wetenschappelijke studies beschikbaar over concrete maatregelen die hieraan kunnen bijdragen. De projecten beschreven in 2.3.1 zijn pioniers in dit thema, en resultaten gebaseerd op een wetenschappelijke proefopzet ontbreken vooralsnog. De samenstelling en structuur van graslanden gebruikt als paardenweides worden enigszins beschreven in de literatuur, net zoals courante of geadviseerde beheersmaatregelen, maar ook hierover zijn weinig bronnen beschikbaar in Vlaamse context. Daarom zal in deze masterproef gefocust worden op (a) hoe de Vlaamse paardenweide eruit ziet wat betreft soortensamenstelling en beheer en (b) welke beheersvormen en -maatregelen eventueel een effect hebben op de soortendiversiteit en biodiversiteit in paardenweides, en of er hiervoor draagvlak is bij paardenhouders. Concreet kunnen volgende onderzoeksvragen geformuleerd worden:

1. Hoe ziet de Vlaamse paardenweide eruit?
 - a. Op vlak van biodiversiteit: vegetatiesamenstelling en kleine landschapselementen
 - b. Op vlak van functioneren (ecosysteemdiensten): indicatorwaarden en nectarscore
2. Hoe wordt een paardenweide in Vlaanderen beheerd?
 - a. Begrazings- en/of maaieregime
 - b. Gebruik van meststoffen en pesticiden
3. Kan de biodiversiteit in paardenweides verbeterd worden?
 - a. Is er draagvlak hiervoor bij paardenhouders?
 - b. Welke maatregelen dragen bij tot het verhogen van de biodiversiteit in paardenweides?

3. MATERIAAL EN METHODEN

De drie onderzoeksvragen vermeld in sectie 2.3.2 kunnen gekoppeld worden aan de drie specifieke onderdelen van dit onderzoek:

1. Inventarisatie met veldbezoeken om de soortensamenstelling en eigenschappen van paardenweides in kaart te brengen;
2. Vragenlijst bij paardenhouders om het beheer van de weides en het draagvlak voor het verbeteren van de biodiversiteit in kaart te brengen;
3. Dataverwerking om de inventarisatieresultaten aan de antwoorden uit de vragenlijst te koppelen, en zo te onderzoeken welke maatregelen een effect hebben op de soortensamenstelling en biodiversiteit.

In de volgende paragrafen worden de verschillende stappen overlopen die genomen zijn om tot deze onderdelen te komen.

3.2. Aanmelding van paardeneigenaars

Het zoeken van paardeneigenaars om aan het onderzoek deel te nemen, gebeurde in samenwerking met PaardenPunt Vlaanderen. Dit is de officiële koepelorganisatie van de Vlaamse paardensector, die haar leden via meer dan 40 hippische verenigingen vertegenwoordigt. De koepelorganisatie ondersteunt de overheid bij de uitwerking en aanpassing van regelgeving, door regelmatig overleg (PPV, 2022b). Aangezien PaardenPunt Vlaanderen een zeer brede ondersteuning biedt op vlak van sport, fokkerij, gezondheid en ziektes, huisvesting, enzoverder heeft de vereniging een zeer divers publiek: paardenhouders in sport en recreatie, die paarden op eigen weides of op een pensionstalling houden. Er werd dus gekozen om via de nieuwsbrief van PaardenPunt Vlaanderen een oproep te doen voor dit onderzoek (figuur 4), om zo paardeneigenaars in verschillende takken van de paardenhouderij te bereiken, zodat niet enkel paardenhouders werden aangesproken die recreatief paarden houden, die paarden in eigen beheer hebben, of die al een sterke interesse hebben in biodiversiteit. De oproep in de nieuwsbrief van PaardenPunt werd verspreid op 1 juni 2022.

Onderzoek naar de biodiversiteit in paardenweides

In kader van een masterproef onderzoekt Universiteit Gent in samenwerking met de Regionale Landschappen en PaardenPunt Vlaanderen hoe het gesteld is met de biodiversiteit in paardenweides. Op basis van het onderzoek worden dan maatregelen gezocht om deze natuurwaarde te verbeteren. We zijn nog op zoek naar paardeneigenaars om deel te nemen aan dit onderzoek. Meer info is te vinden in de onderstaande link!

[Klik hier om deel te nemen aan het onderzoek!](#)

Figuur 4: Oproep in de nieuwsbrief van PaardenPunt Vlaanderen om paardenhouders te zoeken die zouden deelnemen aan het onderzoek.

In het formulier werden verschillende oriënterende vragen gesteld, gericht op de mogelijkheid om de mensen nadien vlot te kunnen contacteren en daarnaast enkele vragen die later gebruikt kunnen worden in de selectie (manier van paardenhouderij, binnen/buiten, particulier/professioneel, enz.). De vragen die gesteld werden, zijn opgenomen in bijlage 1.

Via het Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei (RLPZ) werden ook paardenhouders aangeschreven die eerder deelnamen aan het project 'Paard in het Landschap'. Aangezien het hier om een overbemonstering gaat van een bepaalde regio en bovendien van paardenhouders die een zekere interesse tonen in biodiversiteit, werd er naar deze paardenhouders een aparte invullink verstuurd om zo de beide groepen aanmeldingen van elkaar te onderscheiden. Alle gegevens van de aangemelde paardeneigenaars werden dus gebundeld in twee verschillende excel-formulieren.

3.3. Selectie van percelen

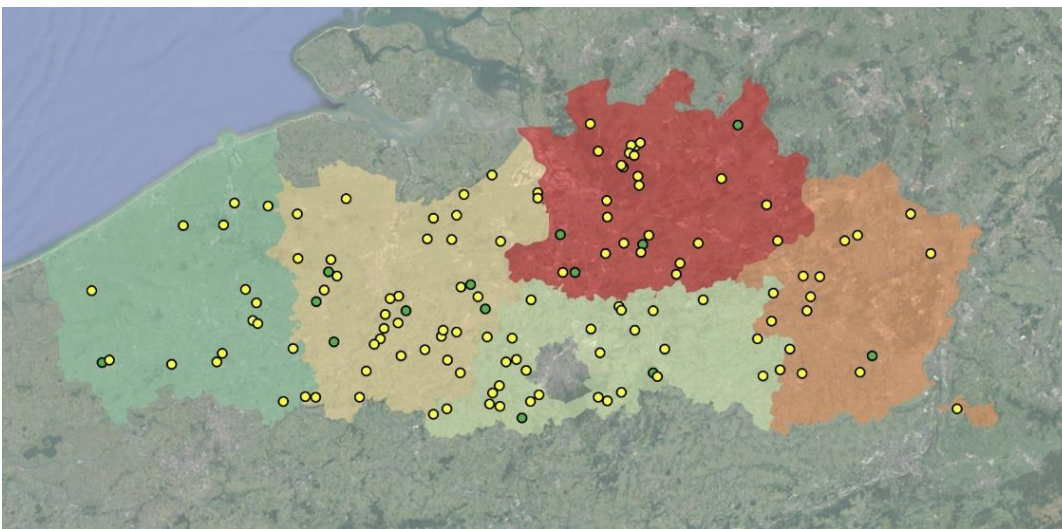
Omdat het in het tijdsbestek van dit onderzoek niet mogelijk is om een terreinbezoek te brengen aan alle 133 paardenhouders die aangemeld hadden voor het onderzoek, werden 40 locaties geselecteerd voor inventarisatie. De selectie van deze locaties werd op basis van drie criteria gemaakt, waarop in de volgende paragrafen verder wordt ingegaan:

- 1) variatie in het type paardenhouderij: vertegenwoordiging van zowel conventionele paardenweides als paddock paradise en equi habitat systemen;
- 2) een brede variatie in het bodemtype in de paardenweide;
- 3) een zo groot mogelijke geografische spreiding van de paardenweides over Vlaanderen.

Als eerste werden alle aangemelde locaties weergegeven op een kaart, door middel van de Google add-on Geocode, die automatisch de longitude en latitude van een adres aanvult in een spreadsheet op basis van de coördinaten die Google Maps weergeeft per adres. De bekomen csv-file werd ingeladen in QGIS, waardoor alle locaties op een kaart weergegeven werden. Aanmeldingen waarvan het adres niet exact gekend was, kregen een centraal coördinatenpaar in de aangegeven straat of gemeente.

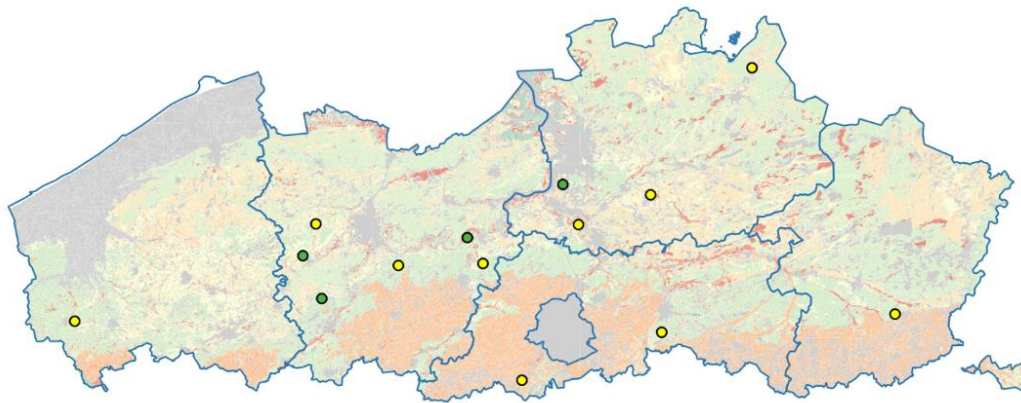
3.3.1. Selectie op basis van het type paardenhouderij

Uit de gegevens in de aanmeldingformulieren kwam meermaals (14/133 aanmeldingen) naar boven dat de weide ingedeeld was volgens een paddock paradise of equi habitat systeem (figuur 5). Met de gerelateerde opportuniteiten voor biodiversiteitsbehoud in gedachten (zie 2.3.1) zorgde dit ervoor dat er beslist werd om 25% van de bemonsterde locaties in een paddock paradise systeem te lokaliseren, en de resterende 75% van de locaties in een 'conventionele' paardenweide. Hierbij dient de kanttekening gemaakt te worden dat het onderscheid gemaakt werd op basis van de eventuele opmerking dat het om een paddock paradise / equi habitat systeem ging, en dat er dus geen zekerheid was dat de percelen geselecteerd als 'conventioneel' niet ingedeeld waren als paddock paradise / equi habitat.



Figuur 5: Overzicht van alle aanmeldingen in de verschillende provincies van Vlaanderen, met in groen de paddock paradise / equi habitat systemen en in geel de conventionele systemen.

De selectie van de 25% percelen in een paddock paradise / equi habitat systeem omvatte een selectie van 10 percelen uit 14 aanmeldingen (figuur 6). De selectie van deze percelen gebeurde manueel, door handmatig locaties te selecteren met verschillende bodemtypes en een ruime geografische spreiding. Concreet werden er dus percelen geselecteerd in alle textuurklassen (zand, zandleem, leem en klei) en werd er vervolgens aangevuld met percelen die in verschillende provincies of regio's lagen.



Figuur 6: De aangemelden waarbij vermeld werd dat het om een paddock paradise / equi habitat systeem ging, tov. de bodemkaart van Vlaanderen. In geel zijn de locaties geselecteerd voor een veldbezoek weergegeven, in groen de niet-geselecteerde locaties.

3.3.2. Selectie op basis van het bodemtype in de paardenweide

Vervolgens werd er voor de selectie van 30 geselecteerde 'conventionele' paardenweides rekening gehouden met het bodemtype, omdat dit een invloed heeft op de vegetatie die voorkomt in de weide. Er werd gekozen om een onderverdeling te maken binnen de 30 locaties die min of meer representatief was voor de verdeling van bodemtypes binnen Vlaanderen, namelijk 50% zandbodem, 20% leembodem, 20% zandleembodem en 10% kleibodem (Vlaamse Overheid, 2022). Dit zorgde ervoor dat er 15 percelen met zandbodem, 6 percelen met leem- en zandleembodem en 3 percelen met kleibodem geselecteerd werden.

Hiervoor was het dus belangrijk om het bodemtype van elke aangemelde paardenweide te kennen. Doordat de vraag naar locatie in het aanmeldformulier geformuleerd werd als '*Adres paardenweide (indien u dit liever nog niet meegeeft, geef dan enkel de gemeente mee)*' was niet van alle aangemelden de exacte locatie gekend. Daarom werd er een onderscheid gemaakt in methode tussen (a) de aangemelden waarvan het adres gekend was en (b) de aangemelden waarvan enkel de gemeente of straat gekend was.

a) Aangemelde percelen waarvan het adres bekend was:

Aan de locaties met een gekend adres werd een bodemtype toegevoegd door in QGIS de shapefile met aangemelden (puntdata) te koppelen (*intersect*) met de shapefile met de bodemkaart van Vlaanderen (Vlaamse Overheid, 2022). Aan de attribuuftabel van de aangemelden werd op die manier een kolom toegevoegd met het bodemtype (bodemserie, textuur) van elke locatie.

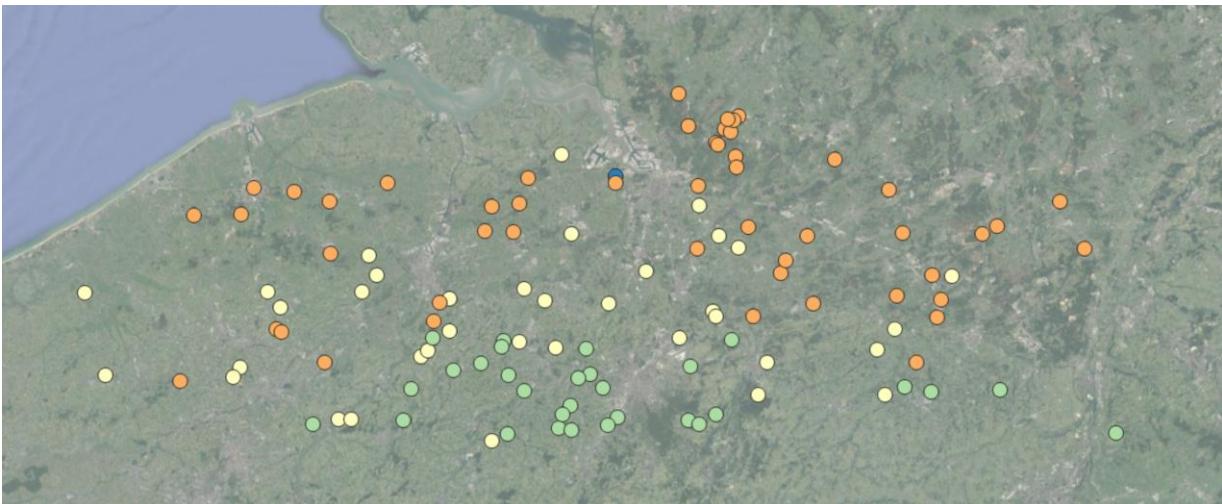
b) Aangemelde percelen waarvan enkel de gemeente of straat bekend was:

Bij de aangemelden waarvan het adres niet gekend was, werd de selectie gemaakt volgens het meest voorkomende bodemtype in de opgegeven gemeente. Dit werd gedaan door de bodemkaart weer te geven met een kleur op basis van de textuurklasse voor de gemeentes waarin percelen lagen met een onbekende locatie (figuur 7), en vervolgens manueel (visueel) te bepalen welk bodemtype het meest voorkwam. Vervolgens werden de locaties met een onbekend adres (die op de kaart dus centraal in de gemeente lagen) gekoppeld (*intersect*) met de meest voorkomende textuur in de gemeente (nieuwe kolom in attribuentabel).



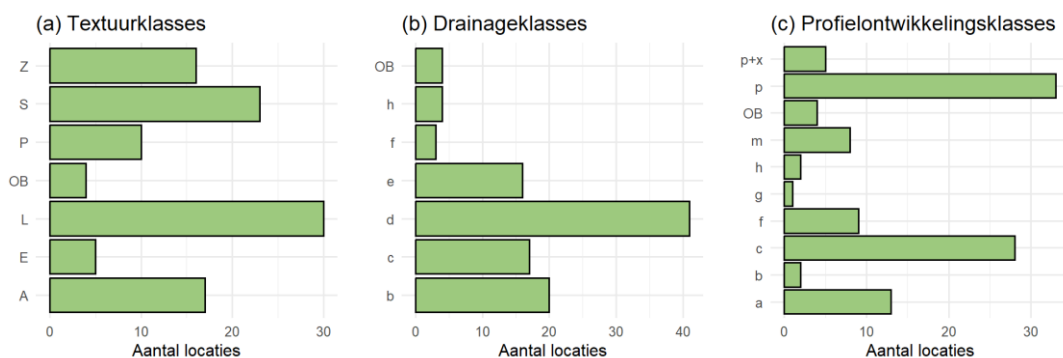
Figuur 7: Weergave van de textuurklasse van de bodemkaart, in de gemeentes waarin percelen met een onbekend adres gelegen zijn. Visueel is duidelijk welke textuur het meest voorkomt in de gemeente (blauw = klei, lichtgroen = zand, beige = zandleem, bruin = leem).

Vervolgens hadden alle locaties een bijhorende textuur (figuur 8). Hieruit bleek dat er maar één aanmelding was waaraan een kleibodem toegekend werd, terwijl er 3 beoogd waren in de selectie. Daarom werden er 7 zandleem- en leempercelen geselecteerd in plaats van 6. Bij de leempercelen werden er 3 geselecteerd uit de aanmeldingen van het RLPZ en 4 uit de aanmeldingen via PaardenPunt Vlaanderen.



Figuur 8: Alle aanmeldingen met een toegekende textuurklasse (groen = leem, geel = zandleem, oranje = zand, blauw = klei).

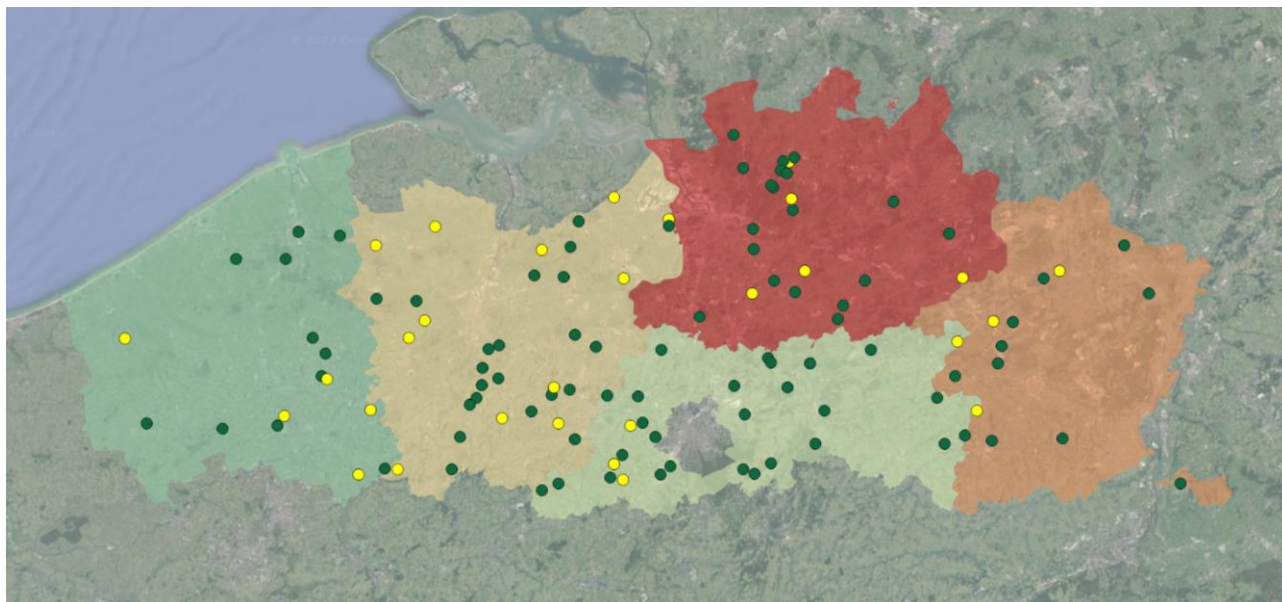
De 105 proefvlakken die finaal geselecteerd werden (zie 3.3.3), behoorden uiteindelijk tot 40 verschillende bodemtipes (bijlage 2). De bodemtipes omvatten 7 verschillende textuurklassen (A, E, L, P, S, Z, OB), 7 verschillende drainageklassen (b, c, d, e, f, h, OB) en 10 verschillende profielontwikkelingsklassen (a, b, c, f, g, h, m, p, p+x, OB) (figuur 9).



Figuur 9: Overzicht van de aantallen proefvlakken per textuurklasse (links), drainageklasse (midden) en profielontwikkelingsklasse (rechts) (verklaring letters in legende in materiaal en methoden).

3.3.3. Selectie op basis van de geografische spreiding

Als laatste stap werd er een random selectie gemaakt van het vooropgestelde aantal locaties binnen elke textuurklasse, waarbij er rekening gehouden werd met de geografische verspreiding over Vlaanderen. Voor de random selectie werd er gebruik gemaakt van de "sample" functie in R. Vervolgens werden de bekomen locaties ingeladen in QGIS om de spreiding te beoordelen. Er werden hiervoor 4 random selecties gemaakt, waarbij de 3^{de} selectie behouden werd doordat er hierbij de beste verdeling was over de provincies en een minimale clustering van proeflocaties in een bepaalde regio (figuur 10).



Figuur 10: Selectie van percelen die behouden werd door een goede geografische spreiding (geel = geselecteerde percelen, groen = niet geselecteerde percelen).

3.4. Vragenlijst over beheer en draagvlak

Aan alle aangemelde deelnemers werd een link doorgestuurd naar een online (Google) formulier met een vragenlijst. De vragenlijst peilde naar bezetting (aantal dieren per oppervlakte), begrazing of maairegime, mestverwerking en bemesting, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en ontwormingsproducten, kleine landschapselementen, de perceptie van de aanwezige biodiversiteit en in welke mate biodiversiteit als positief of negatief ervaren werd. Deze vragenlijst is opgenomen in bijlage 3.

De enquête werd in de eerste plaats verstuurd naar de paardenhouders die geselecteerd waren voor een veldbezoek, met de vraag om de enquête in te vullen voor het veldbezoek plaatsvond. Later werden ook alle andere aangemelde paardenhouders gecontacteerd met de vraag om de enquête in te vullen, om zo extra data te verkrijgen over het beheer van paardenweides en daarnaast ook om hen uit te nodigen om deel te nemen aan het burgerwetenschapsproject (zie 3.6).

3.5. Veldbezoeken voor inventarisatie

Van de 40 geselecteerde locaties werden er uiteindelijk 35 veldbezoeken uitgevoerd, omdat er enkele werden afgezegd door de hittegolf in de zomerperiode (de inventarisatie vond plaats in de periode van 18 juli tot en met 31 augustus 2022) of omdat paardenhouders niet meer wensten deel te nemen aan het onderzoek (vb. verhuisd van weide).

In elke geselecteerde paardenweide werden drie proefvlakken voor vegetatie-opname gelokaliseerd, telkens van twee bij twee meter (4m²). De locaties van de proefvlakken werden zo gekozen zodat de variatie binnen de weide meegenomen werd. Zo werden de proefvlakken bvb. verdeeld over verschillende graslandhoogtes, of over zones waar een verschillend beheer werd gevoerd (vb. wel en niet bemest perceel). Elk proefvlak werd vervolgens in een zo representatief mogelijk deel van dit stuk grasland geplaatst, vb. centraal en niet aan de randen, met een soortensamenstelling die in het volledige stuk voorkwam. Naast de drie proefvlakken voor een representatief beeld van het grasland in de paardenweide, werd ook één proefvlak in het bloemrijkste deel van de weide

gelegd. Dit kon één van de weides zijn en daarom overeenkomen met één van de drie bestaande proefvlakken (dan waren er maar drie proefvlakken in totaal), of het kon een extra (vierde) proefvlak zijn in bvb. een rand van de weide of kleine bloemrijke zone. Het proefvlak in het bloemrijkste deel werd geïnventariseerd om te kunnen vergelijken met de data uit het burgerwetenschapsproject (zie 3.6).

Het protocol gebruikt tijdens de veldbezoeken, met bijhorende invulformulieren voor op het terrein, zijn opgenomen in bijlage 4 en 5. De vegetatie-opname bestond uit een identificatie van alle kruiden- en grassensoorten die in het proefvlak voorkwamen, en een inschatting van het grondvlakpercentage dat elke soort innam. Aanvullend werd van alle voorkomende kruidensoorten het aantal bloemhoofdjes genoteerd om later de nectarscore te berekenen. Ook de gemiddelde vegetatiehoogte werd meegenomen door drie vegetatiehoogtes op een diagonaal te noteren, alsook het ingeschatte aandeel blote grond, mest en mos in het proefvlak als proxy voor de productiviteit van het grasland. Ten slotte werden ook de coördinaten geregistreerd van elk proefvlak om later het bodemtype te bepalen, en er werd ook een foto van elk proefvlak genomen voor eventuele latere controle.

Naast de gegevens per proefvlak werden ook enkele algemene gegevens per paardenweide geïnventariseerd, namelijk de kleine landschapselementen en eventuele reliëfelementen. Er werd genoteerd hoeveel bomen er van elke diameterklasse (klein: 0-10cm, middel: 10-30cm, groot: >30cm) aanwezig waren in het perceel en welke boomsoorten aanwezig waren. Ook van haagkanten werden de lengte (ongeveer) en de soorten genoteerd. Reliëfelementen omvatten eventuele heuvels, poelen of wadi's, grachtjes enzoverder. Ook andere biodiversiteitselementen zoals een kruidenstrook, bloemenweide of takkenwal werden genoteerd.

3.6. Burgerwetenschap: PaardEnBloemen

Zoals eerder aangehaald, omvatte de laatste vraag in de algemene enquête over beheer en draagvlak een uitnodiging om deel te nemen aan het burgerwetenschapsproject over bloemenrijkdom in paardenweides. Dit werd bewust zo ingebouwd zodat alle data verkregen via het burgerwetenschapsproject, gekoppeld kon worden aan de bekomen data over beheer en draagvlak.

Alle deelnemers die wensten deel te nemen aan het onderzoek kregen via mail een handleiding en invulformulier doorgestuurd. De handleiding was grotendeels gebaseerd op de handleiding van het project 'FlowerPower De Tuin'. De handleiding als het invulformulier zijn opgenomen in bijlage 6 resp. 7. Voor dit project dienden de deelnemers in het bloemrijkste proefvlak in de paardenweide een proefvlak van twee bij twee meter uit te zetten, net zoals ook gedaan werd in de inventarisatie beschreven in 3.5. Daarin werden vervolgens alle bloemen op soort gebracht met behulp van een plantherkenningsapplicatie (Obsidentify), en het aantal bloemen per soort geteld. De ingevulde formulieren werden ingediend via een apart mailadres.

De start van het burgerwetenschapsproject werd uitgesteld door de aanhoudende droogte in juli en augustus en het bijgevolg lage aantal bloemen dat voorkwam. De handleiding werd daarom pas op 6 september verstuurd, met de vermelding dat de telling uitgevoerd diende te worden in september. Er kwamen echter zeer weinig resultaten binnen (vermoedelijk doordat er nog steeds weinig bloemen waren door de afgelopen droogte, door de vakantie- en heropstartperiode begin september, en doordat er een lange tijd zat tussen het aanmelden voor het onderzoek en de bloementelling). De 8 resultaten die uiteindelijk binnenkwamen, werden daarom niet verder verwerkt of besproken.

3.7. Dataverwerking

3.7.1. Gegevens over het beheer

Om het beheer van de onderzochte paardenweides in kaart te brengen, werd er een onderscheid gemaakt tussen de ingevulde beheerenquête en de bemonsterde proefvlakken; beide populaties overlappen elkaar. De beheerenquête werd in totaal 49 keer ingevuld: 33 paardenhouders waarbij ook een veldbezoek is uitgevoerd en 17 paardenhouders waarbij geen veldbezoek is uitgevoerd (in kader van het burgerwetenschapsproject). Voor de gegevens op proefvlakniveau werd zowel informatie gebruikt die zichtbaar was op het terrein als informatie die de paardenhouder ter plaatse gaf. Deze gegevens kunnen daarom verschillen tussen verschillende proefvlakken in dezelfde paardenweide (vb. verschillend beheer per deelweide) terwijl de gegevens via de enquête een algemeen beeld geven van de volledige paardenweide. Indien er geen info bekend was over een specifiek proefvlak in een bezochte paardenweide, werden de gegevens uit de enquête gebruikt. Van de 35 paardenhouders die een veldbezoek kregen,

hebben er twee de beheerenquête niet ingevuld. Voor deze paardenhouders konden wel bepaalde gegevens afgeleid worden uit de aanmelding en het veldbezoek (vb. aantal paarden, oppervlakte weide, mestbeheer, enz.). De overige gegevens werden als 'onbekend' aangegeven. Samengevat zijn er dus 49 locaties waarvoor de beheerenquête werd ingevuld en 105 proefvlakken (35 locaties x 3 proefvlakken) waarvan het beheer werd afgeleid op basis van aanmelding, beheerenquête en veldbezoek.

De enige numerieke variabele in het beheer is de bezettingsgraad van de paardenweides. Hiervoor werd het aantal paarden in het perceel gedeeld door de oppervlakte van de weide, waardoor er een aantal paarden per ha werd bekomen. Deze gegevens werden gehaald uit het eerste aanmeldformulier. De visualisatie in een vioolplot gebeurde in R (d.m.v. de functie *ggplot - geom_violin*). Door middel van functie *ggplot - geom_bar* met de aanvulling *position = position_dodge2* werden de verschillende beheervariabelen gevisualiseerd in functie van beide verschillende systemen (paddock paradise vs. weiland).

3.7.2. Gegevens over de vegetatie

Het totale soortenaantal per proefvlak werd bekomen door in excel het aantal cellen per rij te tellen die groter waren dan nul. Hetzelfde werd gedaan voor de gras- en kruidensoorten apart. De gemiddelde vegetatiehoogte werd berekend door het gemiddelde te nemen voor de drie gemeten hoogtes in elk proefvlak. De totale bedekking werd bekomen door de verschillende bedekkingspercentages per soort op te tellen, analoog voor de bedekking van de grassen en de kruiden apart. In plaats van een graskruidenratio werd er een percentage kruiden berekend, omdat er proefvlakken voorkomen waar geen kruiden werden geïnventariseerd. Om te voorkomen dat er gedeeld werd door nul, werd daarom het percentage van het grondvlak kruiden t.o.v. het totale grondvlak berekend (in plaats van de graskruidenratio).

De soortendiversiteit werd berekend met de Shannon index in R (d.m.v. de functie *diversity* met *index = shannon*) en aanvullend werd ook het effectief aantal soorten berekend met de Hill numbers (d.m.v. de functie *hill_taxa* met *q = 1*). Er werd ook een principale componentenanalyse (PCA) uitgevoerd om patronen in de soortensamenstelling van de proefvlakken te onderzoeken. De PCA werd uitgevoerd op een vegetatiematrix met alle soorten (grassen en kruidachtigen) die geïnventariseerd werden in de proefvlakken.

Het aantal soorten in bloei werd, analoog aan het aantal plantensoorten, geteld door in excel het aantal cellen met een waarde groter dan nul op te tellen. Het totaal aantal bloemen werd, analoog aan het totale grondvlak, gesommeerd uit het aantal bloemen per soort. De meest voorkomende gras-, kruiden- en bloemensoorten werd bekomen door enerzijds het gemiddeld grondvlak per soort (gesommeerd per kolom) en anderzijds het aantal cellen waarbij er bloemen aanwezig waren (>0) per soort van groot naar klein te sorteren in excel.

De ellenbergwaarden voor vochtigheid (F), zuurtegraad (R) en voedselrijkdom (N) werden gebaseerd op de ECOFACT 2a technische bijlage (ITE, 1999). Voor *Centaurea jacea* waren er geen gegevens beschikbaar, dus voor deze soort werden de waardes van de verwante soort *Centaurea nigra* gebruikt. De begrazings-/maairesistentie en de potentiële nectarproductie werden overgenomen uit de ecologische indicatorwaardes van Tyler et al (2020). Voor soorten die niet in deze publicatie opgenomen waren (*Taraxacum officinale* en *Rubus fruticosus*) werd een inschatting gemaakt op basis van de beschrijving van de soort op Ecopedia (2023a-b) (maairesistentie) of de waarde van nabije familiesoorten gebruikt (nectarproductie: *Cichorium intybus* voor *Taraxacum officinale* en *Rosa canina* voor *Rubus fruticosus*). Om een waarde per proefvlak te bekomen voor de Ellenbergwaardes en de begrazings-/maairesistentie, werd een gewogen gemiddelde genomen door de som van de producten van het grondvlak met de waarde van elke soort, te delen door het totale grondvlakaandeel van de vegetatie in het proefvlak.

Ter visualisatie van al deze gegevens werd er een vioolplot in R gemaakt (m.b.v. functie *ggplot - geom_violin*). Bij normaal verdeelde variabelen werd het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend d.m.v. de functies *mean()* en *sd()* (bij weergave van \pm in de resultaten wordt de standaarddeviatie bedoeld). Bij niet normaal verdeelde variabelen werd de mediane waarde berekend d.m.v. de functie *median()*.

3.7.3. Gegevens over de bodem

De gegevens over de bodem werden verwerkt in QGIS, gebaseerd op de coördinaten van elk proefvlak en de bodemkaart van Vlaanderen (Vlaamse Overheid, 2022). Na het herstellen van de geometrie (*fix geometries*) werd het bodemtype van de bodemkaart gekoppeld aan elke proefvlaklocatie (*intersect*), hierbij werden de bodemserie, de textuurklasse, de drainageklasse en de profielontwikkeling behouden (tabel 2). De attribuentabel werd vervolgens terug ingeladen in excel en R voor verdere verwerking (visualisatie via *ggplot - geom_bar*).

Tabel 2: Interpretatie van de driedelige bodemseriecode (De Neve, 2020).

Textuurklasse	Drainageklasse	Profielontwikkeling
U = zware klei	a = zeer droog (Z, S, P) of nvt (L, A, E, U)	a = textuur-B-horizont
E = kleu	b = droog (Z, S, P) of niet gleyig (L, A, E, U)	b = structuur-B-horizont
A = leem	c = matig droog (Z, S, P) of zwak gleyig (L, A, E, U)	c = sterk gevlekte textuur-B-horizont
L = zandleem	d = matig nat (Z, S, P) of matig gleyig (L, A, E, U)	f = ijzer en/of humus-B-horizont zonder E-horizont
P = licht zandleem	e = nat met reductiehorizont (Z, S, P) of sterk gleyig met reductiehorizont (L, A, E, U)	g = ijzer en/of humus-B-horizont met E-horizont
S = lemig zand	f = zeer nat met reductiehorizont (Z, S, P) of zeer sterk gleyig met reductiehorizont (L, A, E, U)	h = verbrokkelde ijzer en/of humus-B-horizont
Z = zand	h = nat (Z, S, P) of sterk gleyig (L, A, E, U)	m = kunstmatige door de mens aangebrachte humus-A-horizont, >1cm dik
	i = zeer nat (Z, S, P) of zeer sterk gleyig (L, A, E, U)	p = zonder profielontwikkeling
	g = uiterst nat (Z, S, P) of gereduceerd (L, A, E, U)	x = niet bepaalde profielontwikkeling

3.7.4. Statistische verwerking

De volgende outputvariabelen werden statistisch vergeleken:

- Vegetatiedata: aantal soorten, soortendiversiteit (Shannon index en effectief aantal soorten of Hill numbers), kruidenaandeel
- De soortensamenstelling van de vegetatie
- Eigenschappen van de vegetatie: Ellenberg F, Ellenberg R, Ellenberg N, begrazings- of maaitolerantie, potentiële nectarscore
- Productiviteit van de vegetatie: blote grond percentage
- Bloemendata: aantal bloemsoorten, aantal bloemen

De volgende beheervariabelen werden statistisch getest:

- Systeem: paddock paradise / weiland
- Grasbeheer: begrazing / maaien
- Begrazingssysteem: rotatiebegrazing / strookbegrazing / combinatie / geen (volledig weiland)
- Gras hoe lang geleden: nu begraasd / kort geleden / begin van het seizoen / nog niet (vorig seizoen)
- Begrazing periodiek: periodiek (winterrust) / jaarrond
- Latrine: ja / nee
- Mestbeheer: mest blijft liggen / mest wordt opengereden / mest wordt afgevoerd / mest wordt terug op de wei gebracht
- Bemesting: kunstmest / stalmest / compost / geen bemesting
- Bekalking: ja / nee
- Ontworming: preventief 2-4x / preventief 1x + mestonderzoek / enkel na mestonderzoek / geen ontworming
- Mest ontworming: wel / niet apart gehouden

Om te bepalen welke beheermaatregelen een verschil hebben op verschillende outputvariabelen (aantal soorten, soortendiversiteit, enz.), werd gebruik gemaakt van de volgende statistische testen. In bijlage 8 tem. 10 wordt weergegeven welke testen gebruikt werden bij welke variabelen. Voor de soortendiversiteit werd telkens één resultaat weergegeven, gezien de significantie voor de Shannon index en het effectief aantal soorten hetzelfde resultaat opleverde.

- Een Shapiro-test (*shapiro.test* functie in R) om te onderzoeken of de outputdata normaal verdeeld zijn;
- Een Levene's test (*leveneTest* functie in R) om te onderzoeken of de te vergelijken groepen een normale variantie hebben;
- Een T-test (*t.test* functie in R) om te onderzoeken of het gemiddelde van twee groepen significant verschillend is, indien de data normaal verdeeld is en de te vergelijken groepen een gelijke (*var.equal=TRUE*) of ongelijke (*var.equal=FALSE*) variantie hebben ($p \leq 0.05$);
- Een Wilcoxon test (*wilcox.test* functie in R) om te onderzoeken of het gemiddelde van twee groepen significant verschillend is, indien de data niet normaal verdeeld is ($p \leq 0.05$);
- Een ANOVA analyse (*aov* functie in R) om te onderzoeken of het gemiddelde van meer dan twee groepen significant verschillend is, indien de data normaal verdeeld is en de groepen een gelijke variantie hebben ($p \leq 0.05$);
- Een Kruskal-Wallis test (*kruskal.test* functie in R) om te onderzoeken of het gemiddelde van meer dan twee groepen significant verschillend is, indien de data niet normaal verdeeld is en/of de groepen een ongelijke variantie hebben ($p \leq 0.05$);
- Een Tukey test (*TukeyHSD* functie in R) na een ANOVA analyse met significant verschil, om te onderzoeken welke gemiddeldes significant verschillen van elkaar ($p \leq 0.05$);
- Een Dunn test (*dunn.test* functie in R) na een Kruskal-Wallis test met significant verschil, om te onderzoeken welke gemiddeldes significant verschillen van elkaar ($p \leq 0.05$).

Bij het onderzoeken van continue beheervariabelen (bezettingsgraad, tijdsduur beheer) werd een regressie-analyse uitgevoerd met behulp van *cor.test*. De bekomen correlatie (*cor*) en significantie (*p*) werden genoteerd. Er werd een significant verband genoteerd als de *p*-waarde ≤ 0.05 .

Om de significantie van verschillen in soortensamenstelling te onderzoeken, werd een NMDS uitgevoerd. Significante verschillen werden behouden als de *p*-waarde kleiner dan 0.05 was. Voor de beheervariabelen die als significant werden beoordeeld, werd ook een indicator species analyse (ISA) uitgevoerd, met A_t (specificity) ≤ 0.6 en B_t (sensitivity) ≤ 0.25 .

4. RESULTATEN

4.1. Populatie van aangemelde paardenhouders

In totaal werden er 135 paardenweides aangemeld: 124 via het formulier via de nieuwsbrief van PaardenPunt Vlaanderen en 9 via het formulier via het Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei (tabel 4). Twee van deze aanmeldingen werden geschrapt door een ontbrekend adres of een adres in Wallonië. De aangemelde paardenweides lagen in 98 gemeentes verspreid over alle vijf de Vlaamse provincies, met de meeste aanmeldingen in Oost-Vlaanderen en de minste aanmeldingen in Limburg (tabel 3). Verder bestonden de aanmeldingen voor een grote meerderheid (81%) uit particulieren en werd de meerderheid van de paarden (71%) 24/7 buiten gehuisvest. Ten slotte werd er in de vraag naar manier van houden of in de opmerkingen 14 keer aangegeven dat de paardenweide ingericht was als een paddock paradise of equi habitat.

Tabel 3: Statistieken van de aangemelde paardenhouders en paardenweides

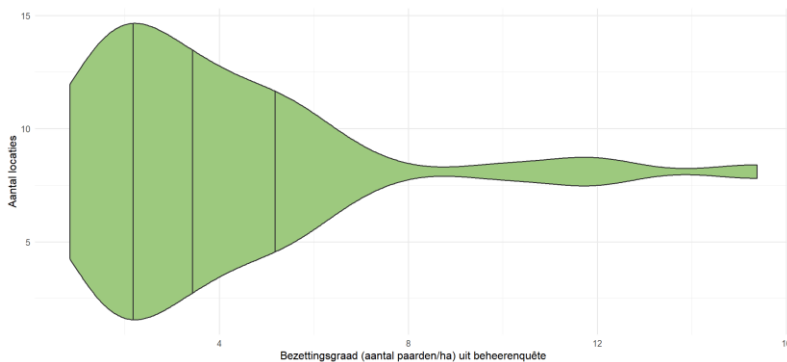
	Aantal	Percentage
Aanmeldingen	133	100%
Via PaardenPunt Vlaanderen	124	93%
Via RL Pajottenland en Zennevallei	9	7%
Manier van paardenhouderij	133	100%
24/7 buiten	94	71%
Overdag buiten, 's nachts binnen	28	21%
Combinatie van beide: verschil tussen zomer en winter of tussen verschillende groepen paarden	11	8%
Type paardenhouders	133	100%
Particulier	108	81%
Professioneel	20	15%
Anders: vzw, universiteit, combinatie, onbekend	5	4%
Provincie	133	100%
Antwerpen	28	21%
Limburg	13	10%
Oost-Vlaanderen	42	32%
West-Vlaanderen	15	11%
Vlaams-Brabant	35	26%
Systeem van paardenhouderij	133	100%
Paddock paradise of equi habitat (aangegeven in de comments)	14	11%
Niet specifiek aangegeven	119	89%

4.2. Beheer van de paardenweides

Voor de volgende paragrafen werden de gegevens ingevuld in de beheerenquête gebruikt (n=49). Deze populatie kwam niet volledig overeen met de populatie paardenweides die beschouwd werd tijdens de veldbezoeken. Enkele paardenhouders (17) hebben namelijk wel de beheerenquête ingevuld maar werden niet geselecteerd voor een veldonderzoek, daarnaast hebben enkele paardenhouders (3) een veldbezoek gekregen maar de beheerenquête niet ingevuld. Een overzicht van het gevoerd beheer wordt weergegeven in bijlage 11 tem. 14.

De bezettingsgraad aangegeven in de beheerenquête varieerde van 0,8 tot 15 paarden per ha, met een mediane bezettingsgraad van 3 paarden per ha (figuur 11). Bij 53% van de locaties was er uitsluitend begrazingsbeheer terwijl dit bij 47% van de locaties werd aangevuld door maaibeheer (figuur 12a). Soms (16%) was dit in de vorm van 'nabegrazing', in dat geval werd er eerst gemaaid en vervolgens werden paarden in het najaar op de weide gelaten, in de andere gevallen (31%) was het door een deel van het weiland te maaien en een deel te gebruiken als begrazingsweide. De paarden kregen het volledige weiland ter beschikking bij

slechts 12% van de locaties (figuur 12b). De meeste bevrageden doen aan rotatiebegrazing (59%), strookbegrazing (8%) of aan een combinatie van beiden (20%). Begrazing werd bij 63% van de locaties jaarrond toegepast, bij de overige 37% in een periode tussen maart en december (figuur 12c).



Figuur 11: Violinplot van de bezettingsdruk (aantal paarden per ha) van de weides uit de beheerenquête (n=49).

Het mestbeheer verschilde aanzienlijk tussen de locaties (figuren 12d). Zo werd bij 47% van de bevrageden de mest verzameld, bij 17% werd de mest opengereden en bij 18% bleef de mest liggen op de weide. Van de locaties waar de mest verzameld werd, werd deze in 43% van de gevallen afgevoerd, bij 30% terug op de weide gebracht in gecomposteerde vorm, bij 17% werd de mest deels terug op de weide gebracht als compost (13%) of als mest (4%) en bij 9% bleef de mest liggen op de mesthoop. Additionele bemesting werd toegepast bij 76% van de locaties (figuur 12e). Hierbij waren kunstmest en compost van eigen paardenmest het meest populair (resp. 32% en 35% van de bemeste weides). Daarnaast werden ook eigen stalment (19%), aangevoerde stalment (11%) en aangevoerde compost (3%) gebruikt. Bij 39% van de bevrageden werd er ook bekalking toegevoegd (figuur 12g), hierbij werd niet gevraagd om welke soort bekalking het ging.

Bij gebruik van kunstmest, ging het onder andere om volgende kunstmeststoffen:

- NPK (15-15-15, 16-8-5, 18-3-6, 10-5-15)
- Paardenweide kunstmest (merk: Aveve)
- Fertigreen: 8% N, 6% P, 14% K, 3% Mg, 5% Na, 10% S
- MgO + NaO (in combinatie met NPK)
- Kalkcyanamide
- Composé: P, N, Mg

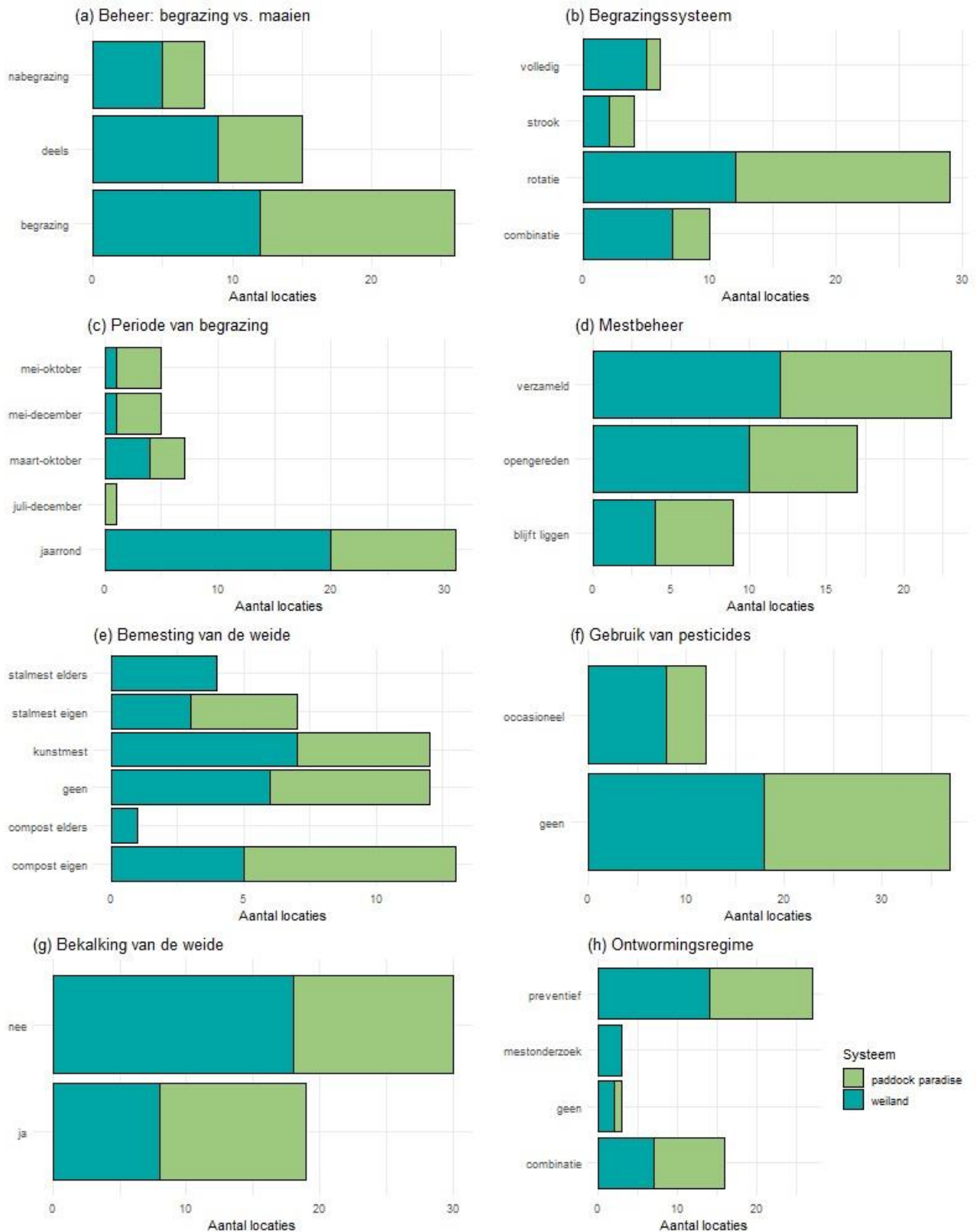
Bij 24% van de locaties was er vermelding van occasionele toepassing van pesticiden (figuur 12f). Voorbeelden van pesticiden die gebruikt werden, zijn hieronder opgelijst samen met de plantensoorten die door de paardenhouders aangehaald werden waartegen het middel gebruikt werd.

- Bofix (actieve stof clopyralid, fluroxypyr): tegen dicotylen oa. boterbloem, ooievaarsbek, varkensgras, ereprijs
- Roundup (actieve stof glyfosaat): tegen jakobskruid
- Trevistar (primus + starane + matrigon, actieve stoffen fluroxypyr-meptyl, fluroxypyr, clopyralid, florasulam): tegen boterbloem
- Garlon Super (actieve stoffen triclopyr, aminopyralide): tegen distels, netels, bramen

Daarnaast werd er bij 90% van de bevrageden gebruik gemaakt van ontwormingsmiddelen (figuur 12h). Hiervan gebeurde de ontworming preventief twee- tot viermaal per jaar (59%), eenmaal preventief en aanvullend na mestonderzoek (35%) of enkel als er een besmetting bleek uit mestonderzoek (6%). In 8% van de paardenweides waar ontwormingsmiddelen gebruikt werden, werd de mest na ontworming apart gehouden. Bij de overige 92% werd de mest hetzelfde behandeld.

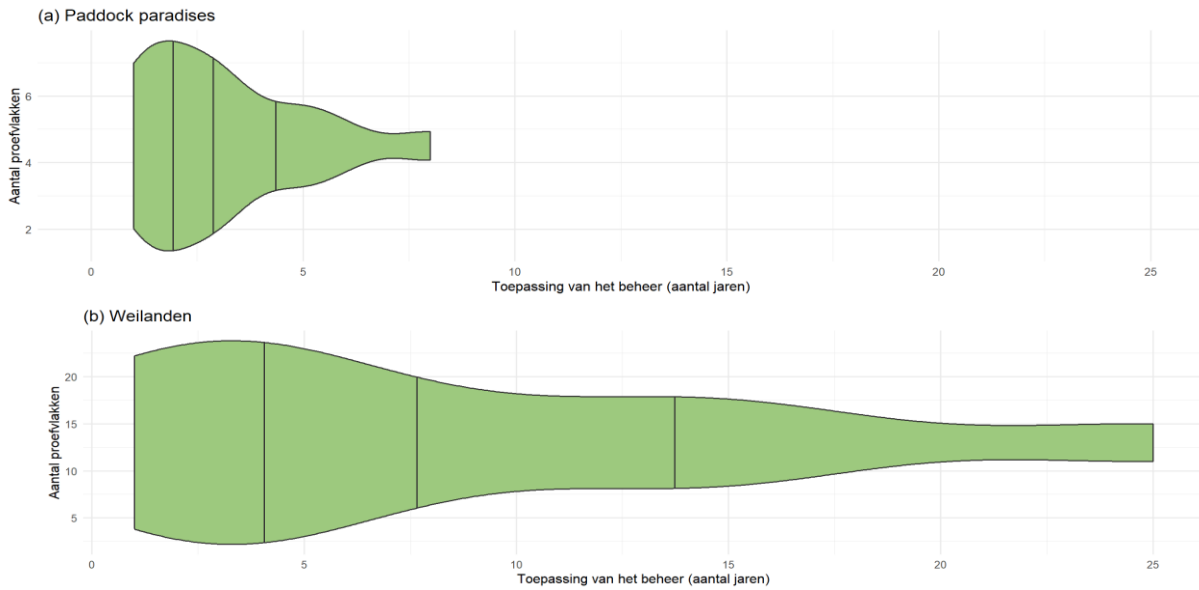
Volgens de beheerenquête waren er slechts enkele duidelijk aflijnbare verschillen in het beheer tussen een paddock paradise systeem (n=23) en een weilandsysteem (n=26) (figuur 12). In beide systemen werd meestal gebruikgemaakt van rotatiebegrazing (52% bij PP, 46% bij weiland), maar in een weiland werd vaker de volledige weide gebruikt (19% bij weiland, 4% bij PP). In een weiland werd vaak jaarrond begraasd (77%), terwijl in een paddock paradise meestal een periode van winterrust was (52%).

Aangevoerde stalmest of compost werd enkel gebruikt in weilandsystemen (resp. 15% en 4%); in paddock paradise systemen werd vaker gebruik gemaakt van eigen gecomposteerde mest (35% bij PP, 19% bij weiland). In weilandsystemen werd daarnaast vaker gebruikgemaakt van pesticides (31% bij weiland, 17% bij PP) en minder van bekalking (48% bij PP, 31% bij weiland).



Figuur 12: Overzicht van verschillende beheermaatregelen in functie van het systeem: paddock paradise (n=23) vs. conventioneel weiland (n=26). Met begrazing/maaien (a), het begrazingssysteem (b), de periode van begrazing (c), het mestbeheer (d), de bemesting van de weide (e), het gebruik van pesticides (f), de bekalking van de weide (g) en het ontwormingsregime (h).

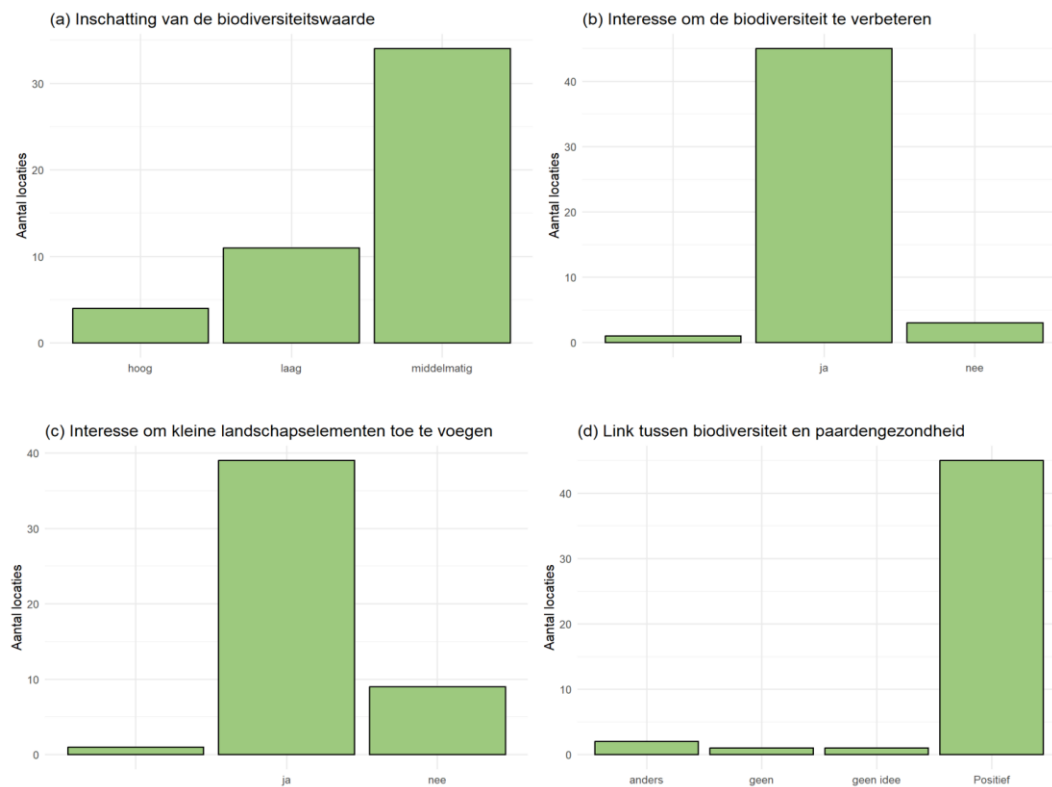
Van de geïnventariseerde paardenweides waarvan bekend was hoe lang ze al op die manier beheerd werden, varieerde de duur van het beheer van een paddock paradise tot 8 jaar en het beheer van een weiland tot 25 jaar (figuur 13).



Figuur 13: Overzicht van hoe lang het beheer al toegepast wordt (a) in de geïnventariseerde paddock paradise systemen (n=51) en (b) in de geïnventariseerde weilandsystemen (n=30).

4.3. Inschatting van en draagvlak voor biodiversiteit

Het merendeel van de paardeneigenaars (69%) in de beheerenquête schatte de biodiversiteit in diens weide in als "middelmatig" (figuur 14a). Slechts een zeer beperkt aandeel (8%) schatte de biodiversiteit "hoog" in en een iets grotere groep (22%) schatte de biodiversiteit "laag" in. De interesse om de biodiversiteit te verbeteren was echter wel groot: 92% van de paardenhouders antwoordde "ja" op deze vraag (figuur 14b). De interesse om kleine landschapselementen toe te voegen was iets kleiner (80% antwoordde "ja"; figuur 14c). Het verband tussen biodiversiteit en paardengezondheid werd door 92% van de paardenhouders positief ingeschat (figuur 14d).



Figuur 14: Inschatting van de biodiversiteitswaarde in het perceel (a), interesse om de biodiversiteit te verhogen (b) en kleine landschapselementen toe te voegen (c), en verband dat er volgens de paardenhouders bestaat tussen biodiversiteitswaarde in het perceel en de gezondheid van de paarden (n=49).

Redenen waarom mensen interesse hadden om de biodiversiteit te verhogen, zijn hieronder opgesomd. De meerderheid van de paardenhouders schatte het verband tussen biodiversiteit en paardengezondheid positief in (92%), wat ook terugkwam in de eerste reden:

- Gezondheid van de paarden: gevarieerder dieet en medicinale werking van kruiden (n=11)
- Een win-win situatie voor paarden en de fauna in de omgeving: insecten, weidevogels enz. (n=9)
- Robuustheid van opbrengst van het grasland n=(2)
- Preventie van droogte (n=1)
- Esthetische redenen: mooier om te zien (n=1)

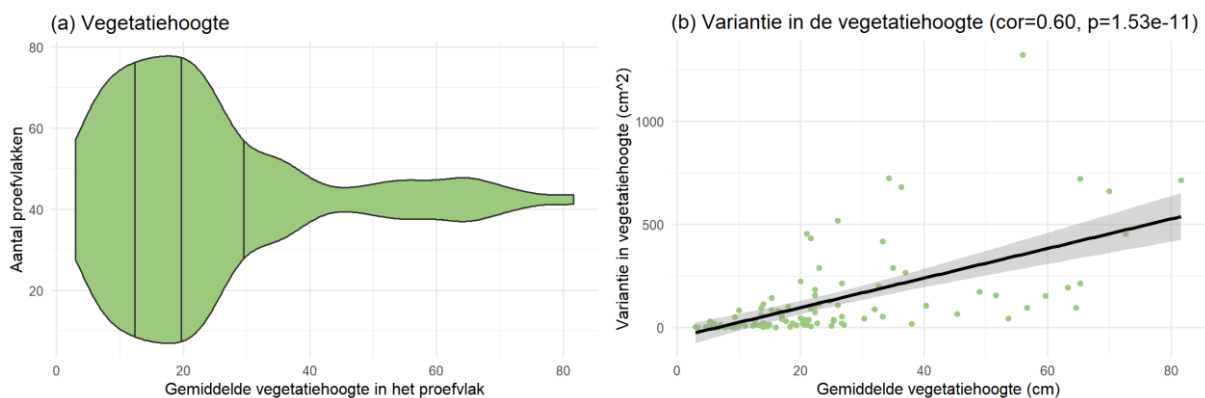
Redenen waarom mensen de biodiversiteit niet wouden verhogen zijn de volgende:

- Het woekeren van al dan niet giftige kruiden (n=2)
- Arbeidsintensiteit (n=1)
- Nodeloze kosten door het opeten van bomen door paarden (n=1)
- Weides die niet in eigendom zijn en dus moeilijk om in te investeren (n=1)
- Weides die al als goed worden ervaren (n=1)

4.4. Inventarisatie van de paardenweides

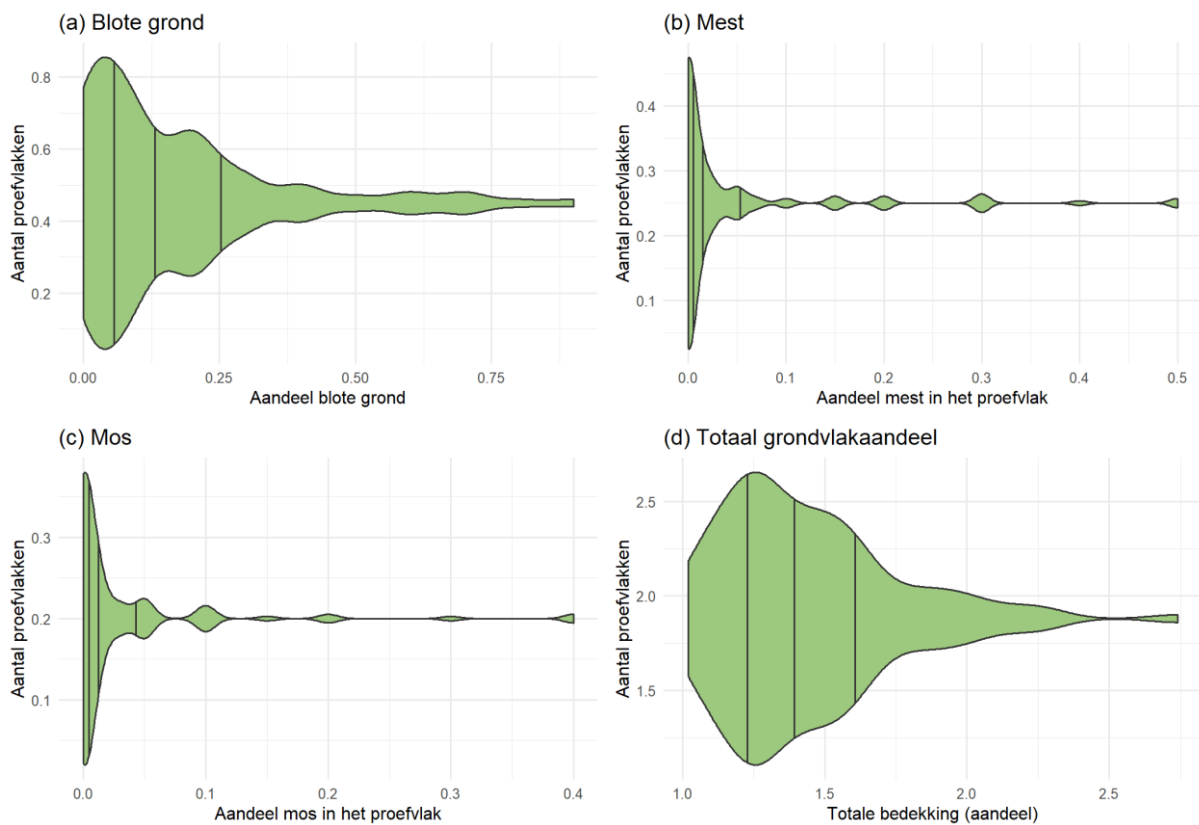
4.4.1. Proxy's voor de productiviteit van de graslanden

De gemiddelde vegetatiehoogte per proefvlak varieerde van 3 tot 82 cm met een mediane waarde van 20 cm (figuur 15a). De variantie tussen de drie verschillende metingen binnen elk proefvlak varieerde van 0,22 tot 1320,67 cm² (figuur 15b). De variantie steeg significant met toename van de gemiddelde vegetatiehoogte (cor=0.60 en p<0.01).



Figuur 15: (a) Gemiddelde vegetatiehoogte in de proefvlakken en (b) variantie tussen de drie gemeten hoogtewaardes binnen een proefvlak, in functie van de gemiddelde hoogte (n=105 en A=4m²).

In 90 van de 105 proefvlakken (86%) was er blote grond aanwezig. Dit percentage blote grond varieerde van 0 tot 90%, met een mediane waarde van 10% en maximaal 25% in drie vierde van de onderzochte proefvlakken (figuur 16a). Dit aandeel vertoonde een grote variatie, groter dan die in het aandeel mest en mos. Het aandeel mest varieerde van 0 tot 50%, met een mediane waarde van 0 en maximaal 5% mestbedekking in drie vierde van de proefvlakken (figuur 16b). Ook mos kwam in een groot aandeel van de proefvlakken (>75%) niet of met een aandeel lager dan 1% voor, met een totale variatie tussen 0 tot 40% en een mediane waarde van 0% (figuur 16c). De totale bedekking per proefvlak varieerde van 102 tot 274%, met een mediane waarde van 134% (figuur 16d).

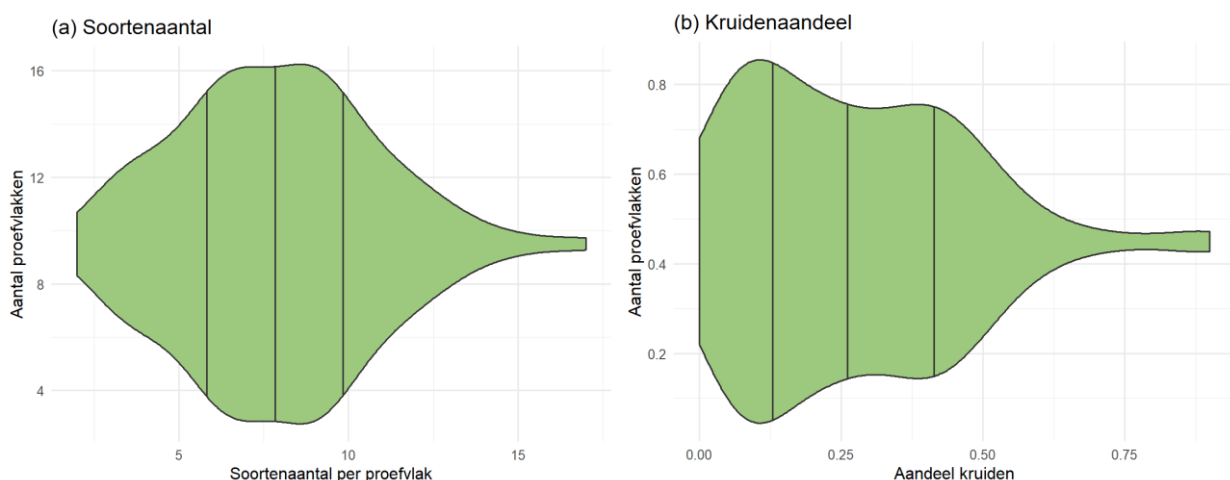


Figuur 16: Productiviteitskenmerken van de proefvlakken ($n=105$ en $A=4m^2$): (a) aandeel blote grond, (b) aandeel mest, (c) aandeel mos en (d) totale bedekking.

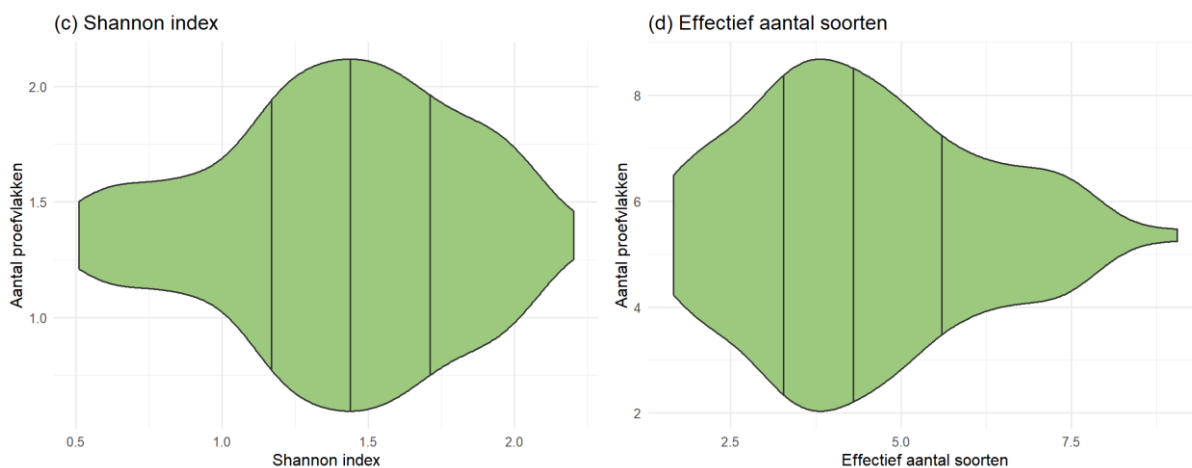
4.4.2. Samenstelling en eigenschappen van de vegetatie

4.4.2.1. Diversiteit van de vegetatie

In totaal werden, overheen alle proefvlakken, 84 verschillende plantensoorten geïdentificeerd, waarvan 64 kruidensoorten, 19 grassoorten en één houtachtige (gewone braam, *Rubus fruticosus*). Het aantal soorten per proefvlak varieerde tussen 2 en 17 en volgde een normale verdeling met een gemiddelde soortenrijkdom van 8 en een standaardafwijking van 3 (figuur 17a). Het percentage kruiden ten opzichte van het totale grondvlak in de onderzochte proefvlakken varieerde van 0% (enkel grassen aanwezig) tot 90%. De mediane waarde van het kruidenpercentage bedroeg 26% (figuur 17b). De shannon index varieerde van 0,5 tot 2,2 met een mediane waarde van 1,4 (figuur 17c) en het effectief aantal soorten varieerde van 2 tot 9 met een mediane waarde van 4 (figuur 17d).



Figuur 17 (zie volgende pagina).



Figuur 17 (vervolg): (a) Soortenrijkdom, (b) Kruidenaandeel, (c) Shannon index en (d) effectief aantal soorten in de onderzochte proefvlakken ($n=105$ en $A=4m^2$).

De acht grassoorten (van 19 grassoorten in totaal) die zowel op basis van grondvlak als op basis van aantal proefvlakken het meest voorkwamen in de paardenweides zijn Engels raaigras (*Lolium perenne*), fioringras (*Agrostis stolonifera*), gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), timotee (*Phleum pratense*), kropaar (*Dactylis glomerata*), kweek (*Elymus repens*), beemdlangbloem (*Festuca pratensis*) en struisgras (*Agrostis capillaris*) (tabel 4). Nagenoeg overal werd Engels raaigras waargenomen; in ca. de helft van de proefvlakken kwamen gestreepte witbol en fioringras voor. De tien meest voorkomende kruidensoorten (van 64 kruidensoorten in totaal) op vlak van grondvlak en aantal proefvlakken zijn witte klaver (*Trifolium repens*), duizendblad (*Achillea millefolium*), kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), paardenbloem (*Taraxacum officinale*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), scherpe boterbloem (*Ranunculus acris*), ridderzuring (*Rumex obtusifolius*), grote weegbree (*Plantago major*), biggenkruid (*Hypochaeris radicata*) en klein streepzaad (*Crepis capillaris*). In ca. de helft van de proefvlakken werden paardenbloem, witte klaver en kruipende boterbloem gevonden (tabel 4).

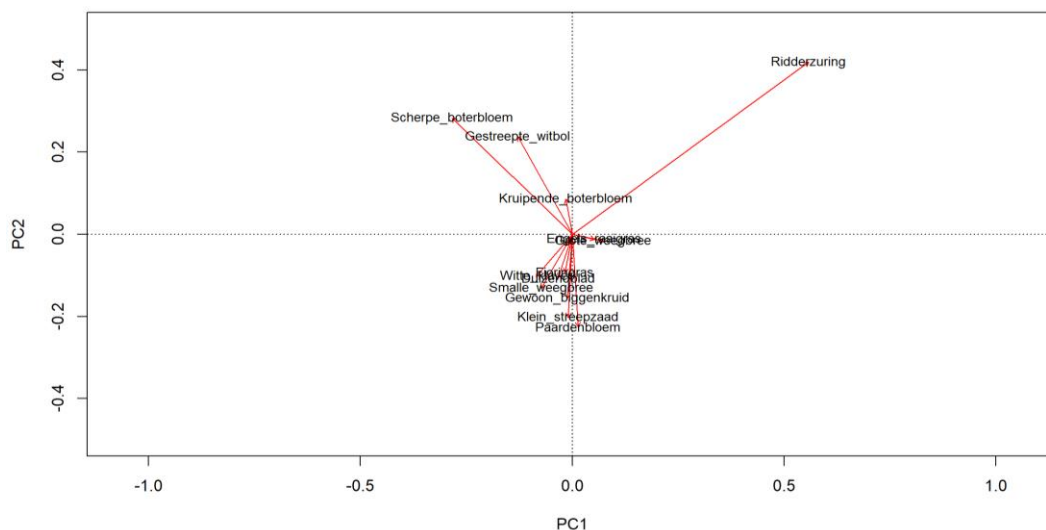
Tabel 4: Overzicht van de meest voorkomende gras- (kolom 1 tem. 4) en kruidensoorten (kolom 5 tem. 8), op basis van grondvlak (kolom 1-2 en 5-6) en aantal proefvlakken (kolom 3-4 en 7-8). In kolommen 2 en 6 worden het gemiddeld grondvlak en de standaarddeviatie van elke soort weergegeven, in kolommen 4 en 8 wordt het aantal proefvlakken weergegeven waarin de soort voorkomt.

Meest voorkomende grassoorten				Meest voorkomende kruidensoorten			
Obv gemiddeld grondvlak	Opp (%)	Obv aantal proefvlakken	#	Obv gemiddeld grondvlak	Opp (%)	Obv aantal proefvlakken	#
Engels raaigras <i>Lolium perenne</i>	24% ± 22%	Engels raaigras <i>Lolium perenne</i>	93	Witte klaver <i>Trifolium repens</i>	10% ± 17%	Paardenbloem <i>Taraxacum officinale</i>	62
Fioringras <i>Agrostis stolonifera</i>	22% ± 27%	Gestreepte witbol <i>Holcus lanatus</i>	66	Duizendblad <i>Achillea millefolium</i>	5% ± 14%	Witte klaver <i>Trifolium repens</i>	61
Gestreepte witbol <i>Holcus lanatus</i>	19% ± 24%	Fioringras <i>Agrostis stolonifera</i>	63	Kruipende boterbloem <i>Ranunculus repens</i>	4% ± 7%	Kruipende boterbloem <i>Ranunculus repens</i>	54
Timotee <i>Phleum pratense</i>	3% ± 10%	Kropaar <i>Dactylis glomerata</i>	18	Paardenbloem <i>Taraxacum officinale</i>	4% ± 6%	Scherpe boterbloem <i>Ranunculus acris</i>	31
Kropaar <i>Dactylis glomerata</i>	3% ± 9%	Timotee <i>Phleum pratense</i>	17	Smalle weegbree <i>Plantago lanceolata</i>	4% ± 11%	Ridderzuring <i>Rumex obtusifolius</i>	31
Kweek <i>Elymus repens</i>	2% ± 8%	Kweek <i>Elymus repens</i>	5	Scherpe boterbloem <i>Ranunculus acris</i>	3% ± 5%	Smalle weegbree <i>Plantago lanceolata</i>	30
Beemdlangbloem <i>Festuca pratensis</i>	1% ± 7%	Beemdlangbloem <i>Festuca pratensis</i>	5	Ridderzuring <i>Rumex obtusifolius</i>	1% ± 3%	Duizendblad <i>Achillea millefolium</i>	23
Struisgras <i>Agrostis capillaris</i>	1% ± 5%	Struisgras <i>Agrostis capillaris</i>	5	Grote weegbree <i>Plantago major</i>	1% ± 6%	Grote weegbree <i>Plantago major</i>	23
Italiaans raaigras <i>Holcus mollis</i>	< 1% ± 6%	Reukgras <i>Anthoxanthum odoratum</i>	5	Biggenkruid <i>Hypochaeris radicata</i>	< 1% ± 3%	Biggenkruid <i>Hypochaeris radicata</i>	23
Gladde witbol <i>Holcus mollis</i>	< 1% ± 8%	Glanshaver <i>Arrhenatherum elatius</i>	4	Klein streepzaad <i>Crepis capillaris</i>	< 1% ± 3%	Klein streepzaad <i>Crepis capillaris</i>	22

4.4.2.2. Vegetatiesamenstelling

De meest voorkomende soorten (frequentie ≥ 20 proefvlakken) zijn weergegeven in een principale componentenanalyse (PCA) in figuur 18. Deze soorten zijn paardenbloem, gewoon biggenkruid, scherpe boterbloem, kruipende boterbloem, witte klaver, duizendblad, grote weegbree, smalle weegbree, klein streepzaad, ridderzuring, engels raaigras, gestreepte witbol en fioringras. Er is een clustering zichtbaar in volgende groepen:

- Scherpe boterbloem, gestreepte witbol en kruipende boterbloem (links boven)
- Ridderzuring (rechts boven)
- Engels raaigras en grote weegbree (centraal)
- Fioringras, witte klaver, duizendblad, smalle weegbree, gewoon biggenkruid, klein streepzaad en paardenbloem (onder)



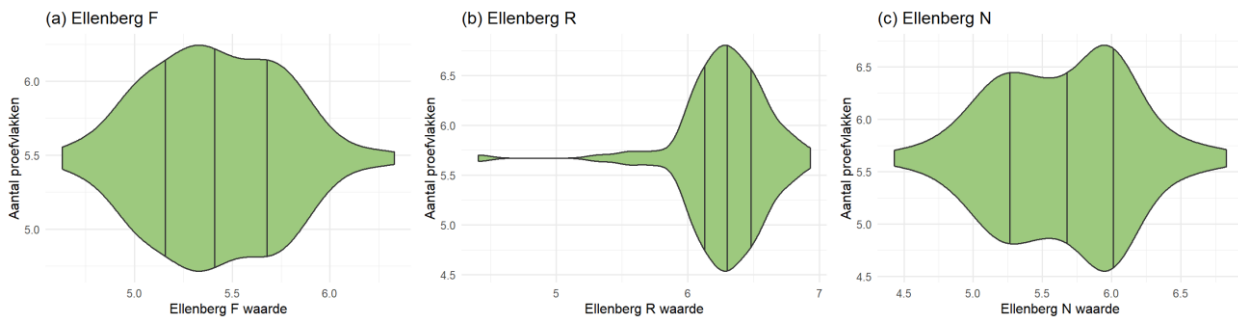
Figuur 18: Resultaat van PCA met een clustering van de soorten met een frequentie > 20 proefvlakken (n proefvlakken = 105, n soorten = 84).

4.4.2.3. Eigenschappen van de vegetatie

De Ellenberg-indicator waarde voor vochtigheid (de Ellenberg-F-waarde) van alle plantensoorten varieerde tussen 3 (indicator van droge plaatsen, vb. rode schijnspurrie) en 10 (plant van ondiep water, vb. veenwortel) op een totale schaal van 1 tem. 12. De Ellenberg-F-waarde op proefvlakniveau varieerde echter tussen 4,6 en 6,3 (indicatie van vochtige bodems) en was normaal verdeeld met een gemiddelde van 5,4 en een standaardafwijking van 0,3 (figuur 19a). Drie vierde van de proefvlakken had een Ellenberg-F-waarde tussen 5,2 en 5,7.

De Ellenberg-indicator voor zuurtegraad (Ellenberg-R-waarde) van alle plantensoorten in de proefvlakken varieerde tussen 3 (indicator van zure bodems, vb. gladde witbol) en 8 (indicator van eerder basische bodems, vb. kleine pimpernel) op een totale schaal van 1 tem. 9. In de proefvlakken varieerde de Ellenberg-R-waarde van 4,4 tot 6,9 met een mediane waarde van 6,31 (indicatie van zwak zure bodems; figuur 19b). Drie vierde van de proefvlakken had een Ellenberg-R-waarde tussen 6,1 en 6,5.

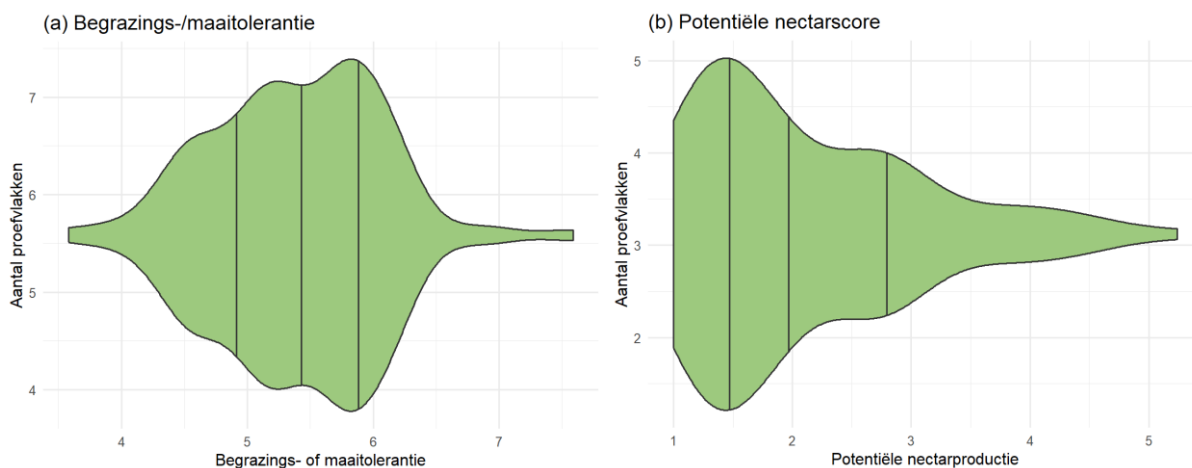
De Ellenberg-indicator voor voedselrijkdom (Ellenberg-N-waarde) van alle plantensoorten in de proefvlakken varieerde tussen 2 (indicator van voedselarme bodems, vb. gewone rolklaver) en 9 (indicator van extreem voedselrijke bodems, vb. ridderzuring) op een totale schaal van 1 tem. 9. De Ellenberg-N-waarde op proefvlakniveau varieerde van 4,4 tot 6,8 en was normaal verdeeld met een gemiddelde waarde van 5,7 en een standaarddeviatie van 0,5 (indicatie van eerder voedselrijke bodems; figuur 19c). Drie vierde van de proefvlakken had een Ellenberg-N-waarde tussen 5,7 en 6,0.



Figuur 19: Ellenbergwaardes in de proefvlakken ($n=105$ en $A=4m^2$) met (a) de Ellenberg-F-waarde (schaal 1-12), (b) de Ellenberg-R-waarde (schaal 1-9) en (c) de Ellenberg-N-waarde (schaal 1-9).

De begrazings- of maairesistentie van de geïnventariseerde plantensoorten varieerde van 1 (tolereert geen begrazing of maaibeheer, vb. haagwinde) tot 8 (vereist regelmatige begrazing of maaibeheer, vb. madeliefje), wat de volledige schaal van deze indicator inhoudt. De begrazings- of maaitolerantie op proefvlakniveau varieerde van 3,6 tot 7,6 volgens een normale verdeling met een gemiddelde waarde van 5,4 en een standaardafwijking van 0,7 (figuur 20a). Drie vierde van de proefvlakken had een begrazings- of maaitolerantie tussen 5,0 en 5,9 en gaf dus een gemiddelde mate van begrazings- of maaitolerantie aan.

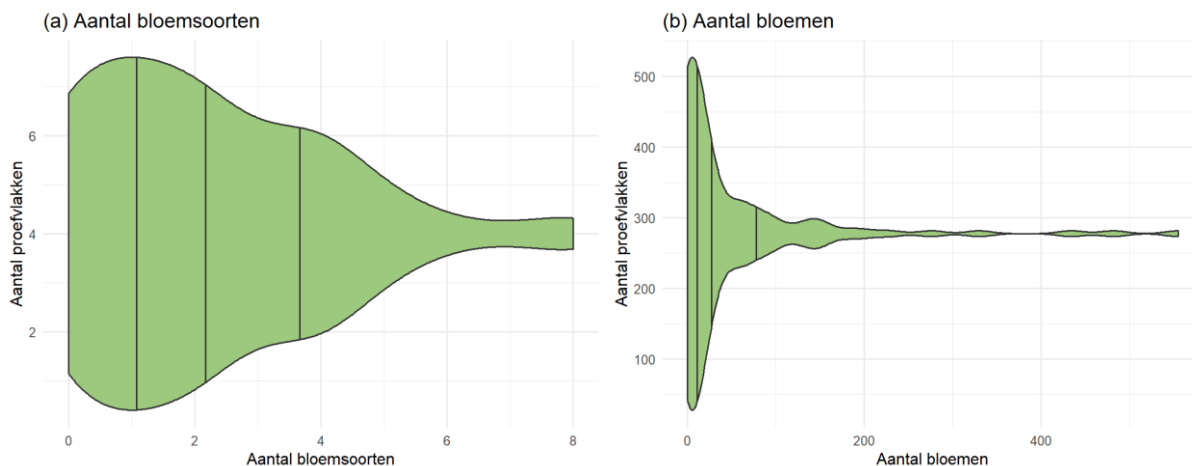
De potentiële nectarproductie (logaritmische schaal) van alle plantensoorten varieerde tussen 1 (geen nectarproductie, vb. grote weegbree) en 7 (erg hoge nectarproductie, vb. jakobskruid), de volledige schaal van deze indicator. De potentiële nectarproductie op proefvlakniveau varieerde tussen 1,0 en 5,2 met een mediane waarde van 1,8 (figuur 20b). Drie vierde van de proefvlakken had een score voor de potentiële nectarproductie tussen 1,0 en 2,7 en geeft dus geen tot een lage nectarproductie aan.



Figuur 20: (a) Begrazings- of maaitolerantie in het proefvlak (schaal 1-8) en potentiële nectarproductie (logaritmische schaal 1-7) ($n=105$ en $A = 4m^2$).

4.4.3. Bloeiende kruidachtige plantensoorten

Het aantal soorten bloeiende kruidachtigen in de proefvlakken varieerde van 0 tot 8 per proefvlak en had een mediane waarde van 2 (figuur 21a). In drie vierde van de proefvlakken stonden minder dan 4 soorten in bloei. Het aantal bloemen dat geteld werd in de proefvlakken, overheen alle kruidachtige plantensoorten, varieerde van 0 tot 555 per proefvlak met een mediane waarde van 12 (figuur 21b). In drie vierde van de proefvlakken stonden minder dan 57 bloemen per proefvlak.



Figuur 21: Aantal kruidensoorten dat in bloei geteld werd (links) en aantal bloemen in de proefvlakken (rechts) ($n=105$ en $A=4m^2$).

Van de 65 kruidensoorten die geïdentificeerd werden in de proefvlakken (zie 4.4.2.1), werden er in totaal 42 soorten in bloei aangetroffen tijdens een veldbezoek in de periode van 18 juli tem. 31 augustus. De meest voorkomende bloeiende plantensoorten zijn weergegeven in tabel 5, op basis van het gemiddeld aantal bloemen van de soort (links) en op basis van het aantal proefvlakken waarin de soort voorkwam (rechts). De soorten die op beide vlakken bij de 10 meest voorkomende soorten hoorden, zijn de volgende: witte klaver (*Trifolium repens*), smalle weegbree (*Plantago lanceolata*), ridderzuring (*Rumex obtusifolius*), duizendblad (*Achillea millefolium*), klein streepzaad (*Crepis capillaris*), grote weegbree (*Plantago major*) en varkensgras (*Polygonum aviculare*).

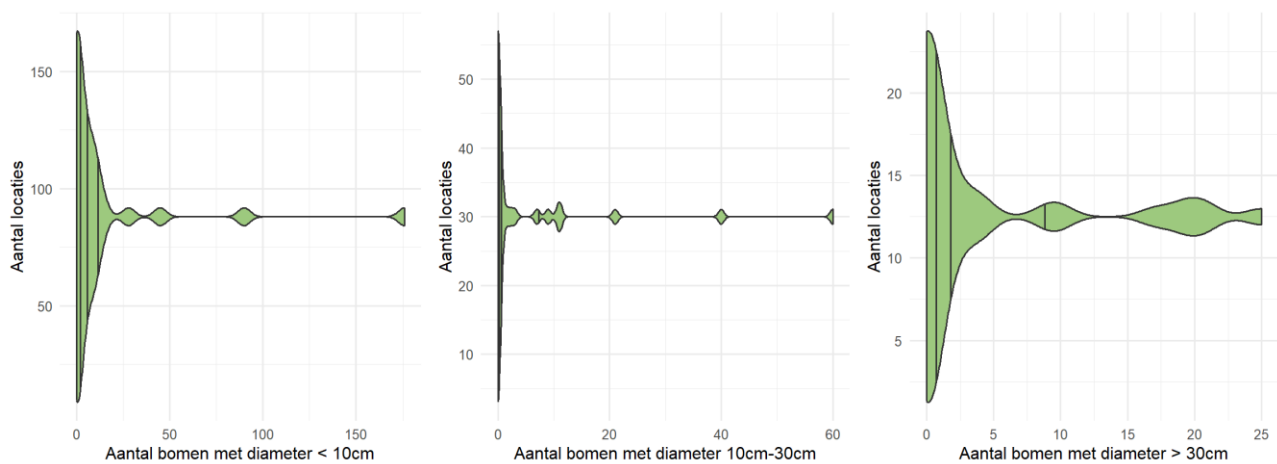
Tabel 5: Meest voorkomende bloesoorten, op basis van het gemiddeld aantal bloemen per proefvlak (links) en het aantal proefvlakken waarin de bloesoort voorkomt (rechts).

Meest voorkomende bloesoorten, op basis van gemiddeld aantal bloemen	Gem. # bl.	Meest voorkomende bloemensoorten, op basis van aantal proefvlakken	# PV
Varkensgras - <i>Polygonum aviculare</i>	12	Witte klaver - <i>Trifolium repens</i>	34
Witte klaver - <i>Trifolium repens</i>	8	Smalle weegbree - <i>Plantago lanceolata</i>	20
Jakobskruid - <i>Senecio jacobaea</i>	5	Ridderzuring - <i>Rumex obtusifolius</i>	18
Klein streepzaad - <i>Crepis capillaris</i>	4	Duizendblad - <i>Achillea millefolium</i>	16
Smalle weegbree - <i>Plantago lanceolata</i>	4	Klein streepzaad - <i>Crepis capillaris</i>	15
Ridderzuring - <i>Rumex obtusifolius</i>	4	Grote weegbree - <i>Plantago major</i>	12
Grote weegbree - <i>Plantago major</i>	3	Biggenkruid - <i>Hypochaeris radicata</i>	12
Duizendblad - <i>Achillea millefolium</i>	2	Scherpe boterbloem - <i>Ranunculus acris</i>	12
Groot streepzaad - <i>Crepis biennis</i>	1	Canadese fijnstraal - <i>Conyza canadensis</i>	8
Echte kamille - <i>Matricaria chamomilla</i>	1	Varkensgras - <i>Polygonum aviculare</i>	7

4.4.4. Kleine landschapselementen

4.4.4.1. Aanwezige bomen

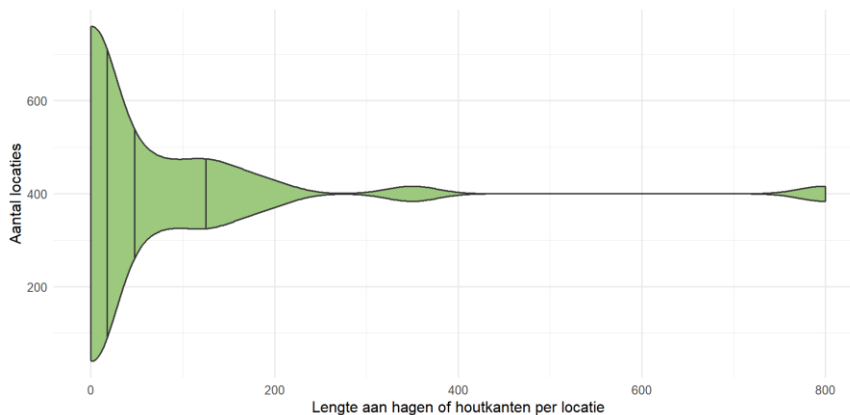
Van de 35 geïnventariseerde paardenweides waren er in 24 locaties bomen aanwezig. Er werden 440 bomen met een diameter kleiner dan 10cm geïnventariseerd (0 tot 176 per locatie), 165 bomen met een diameter tussen 10 en 30cm (0 tot 60 per locatie) en 137 bomen met een diameter groter dan 30cm (0 tot 25 per locatie). Op 75% van de locaties waren maximum 10 kleine bomen, minder dan 2 middelgrote bomen en minder dan 4 grote bomen aanwezig (figuur 22).



Figuur 22: Overzicht van de aanwezige bomen in verschillende diameterklassen, aanwezig in de geïnventariseerde paardenweides (n=35).

4.4.4.2. Aanwezige hagen en houtkanten

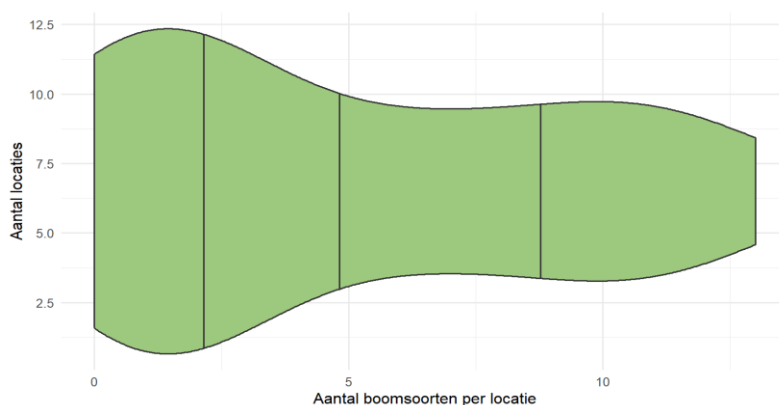
Er werd 2332 meter aan hagen en houtkanten geïnventariseerd in 14 paardenweides, bij benadering op het terrein of op luchtfoto. De lengte aan hagen of houtkant varieerde per locatie tussen 0 en 800 meter, op 75% van de locaties was maximaal 84m aan haag of houtkant aanwezig (figuur 23).



Figuur 23: Aanwezige hagen of houtkanten in de geïnventariseerde paardenweides (n=35).

4.4.4.3. Plantensoorten

De boom- en struiksoorten die in de grootste aantal paardenweides voorkwamen zijn schietwilg (17), zwarte els (11), eenstijlige meidoorn (9), zomereik (8), ruwe berk (8) en winterlinde (7). In totaal werden 43 boom- en struiksoorten geïnventariseerd (bijlage 15). Het betrof zowel inheemse als uitheemse soorten (bvb. Amerikaanse eik, vlinderstruik, Amerikaanse vogelkers). Het totaal aantal boom- en struiksoorten dat voorkwam per paardenweide varieerde van 0 tot 13, met een mediane waarde van 3,5 (figuur 24).



Figuur 24: Aantal boom- en struiksoorten geïnventariseerd per paardenweide (n=35).

4.4.4.4. Andere KLE's

Naast bomen, hagen of houtkanten en struiken werden ook enkele andere landschapselementen geïnventariseerd: een drinkpoel (3 paardenweides), een heuvel (3 paardenweides), kruidenstroken (2 paardenweides), vogelbosjes (4 paardenweides), takkenwallen (4 paardenweides), een hoogstamboomgaard (2 paardenweides), een rietkant (1 paardenweide), een beekje in de weide (1 paardenweide) en een insectenhotel (2 paardenweides). Enkele voorbeelden zijn weergegeven in figuur 25.



Figuur 25: Voorbeelden van geïnventariseerde landschapselementen: van linksboven naar rechtsonder een takkenwal, een insectenhotel, een hoogstamboomgaard, een drinkpoel, een vogelbosje en een rietstrook.

4.4.4.5. Bewegredenen pro/contra KLE's

De redenen die mensen in de beheerenquête aanhaalden waarom er KLE's aanwezig waren of waarom ze interesse hadden om er toe te voegen waren gericht op de paarden, op de biodiversiteit of uit praktische overwegingen:

- Toevoegen van variatie en uitdaging (n=5)
- Plaats voor dieren: bvb. vogels om te nesten, insecten (n=4)
- Beschutting tegen wind en schaduw (n=4)
- Extra voeding voor de paarden: oa. wilgenbladeren (n=3)
- Esthetisch: mooi uitzicht (n=2)
- Wat aanwezig was bij aankoop is behouden (n=1)

Anderzijds werden er ook redenen aangehaald waarom er geen KLE's aanwezig waren, of waarom ze geen interesse hadden om deze toe te voegen:

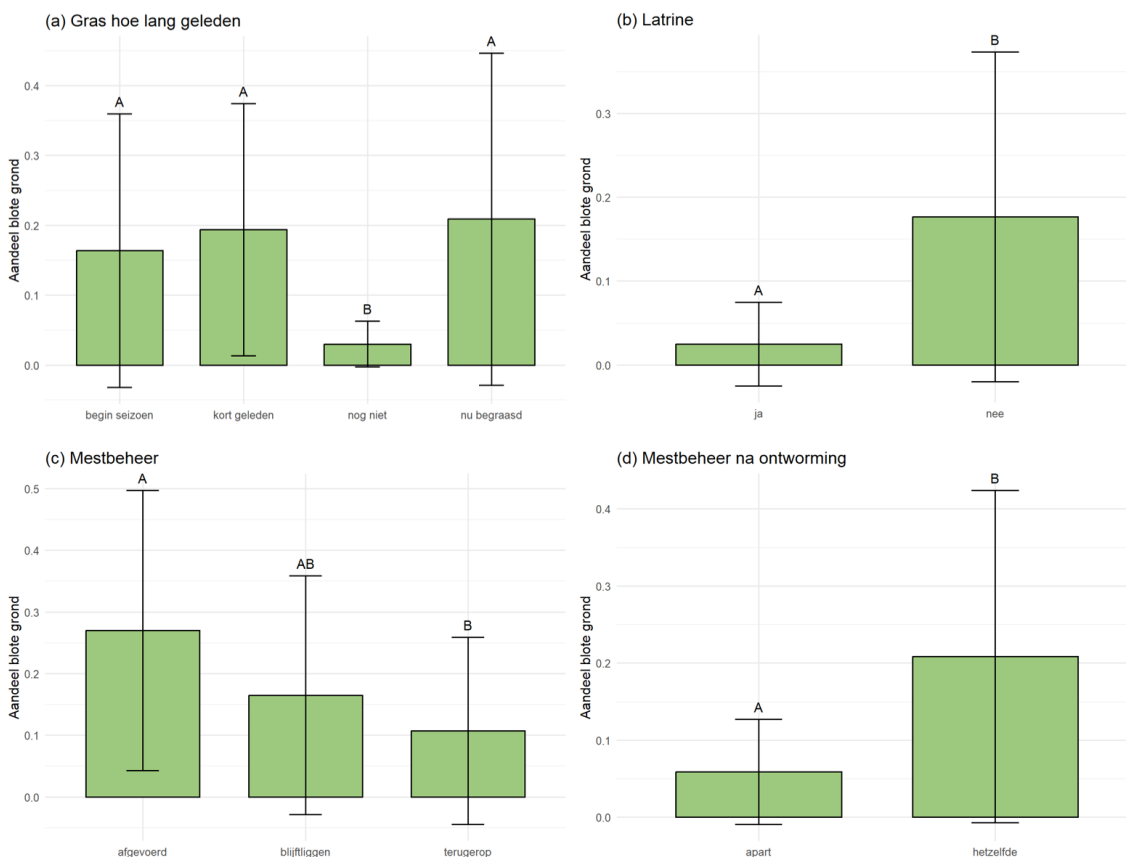
- Er zijn er al voldoende aanwezig of tevreden met de huidige toestand (n=2)
- Een poel is niet altijd mogelijk: vb. plaatsgebrek (n=2)
- Een huurweide die bij het verlaten in oorspronkelijke staat moet hersteld worden (n=1)
- Het aanleggen van een bloemenweide lukt niet (n=1)
- In ruigtestroken kwam een overmaat aan distels (n=1)

4.5. Beïnvloeding van de vegetatie-eigenschappen

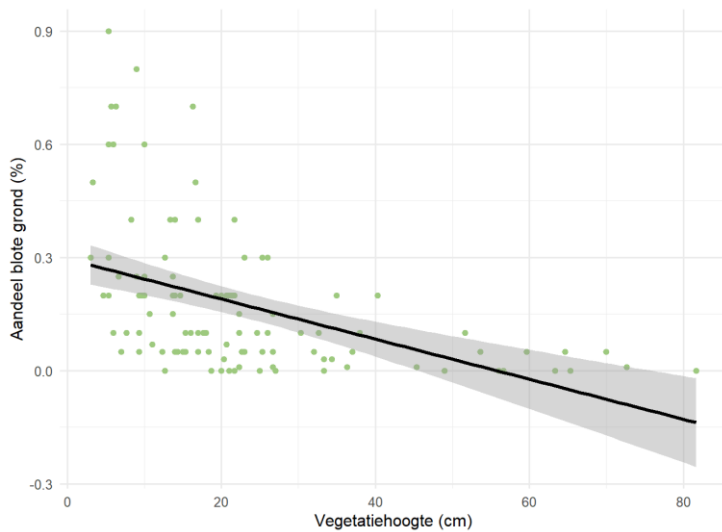
Een overzicht van alle onderzochte vegetatie-eigenschappen en hoe ze beïnvloed werden door de verschillende beheermaatregelen en bodemeigenschappen is weergegeven in bijlage 16 tem. 18. In de volgende paragrafen wordt toegelicht en visueel weergegeven welke beheermaatregelen een significant effect hadden op de verschillende vegetatie-eigenschappen. De niet besproken of gevisualiseerde beheermaatregelen, hadden geen significant effect op de vegetatie-eigenschappen. De bekomen p-waardes bekomen in de data-analyse zijn weergegeven in bijlage 8 tem. 10.

4.5.1. Beïnvloeding van de proxy's voor de productiviteit van de graslanden

Het percentage blote grond in het proefvlak werd beïnvloed door het moment waarop er begraasd of gemaaid was: er was significant minder blote grond als de weide nog niet begraasd/gemaaid was dat seizoen, dan als het in het begin van het seizoen begraasd werd, kort geleden begraasd werd of op dat moment begraasd werd (figuur 26a). Het blote grond percentage was ook significant lager als het proefvlak in een latrine gelegen was (figuur 26b). De waarde was hoger in weides waar de mest werd afgevoerd dan in weides waar de mest terug op de weide gebracht werd (figuur 26c) en het was ook lager als de mest na ontworming apart gehouden werd (figuur 26d). Het aandeel blote grond was ten slotte ook lager als er een hogere vegetatie aanwezig was (cor = -0.47, p < 0.001) (figuur 27).



Figuur 26: Beïnvloeding van het blote grond percentage in de weide door (a) het tijdstip van begrazing/maaien, (b) de aanwezigheid van een latrine, (c) het mestbeheer en (d) het mestbeheer na ontworming (p < 0.05).

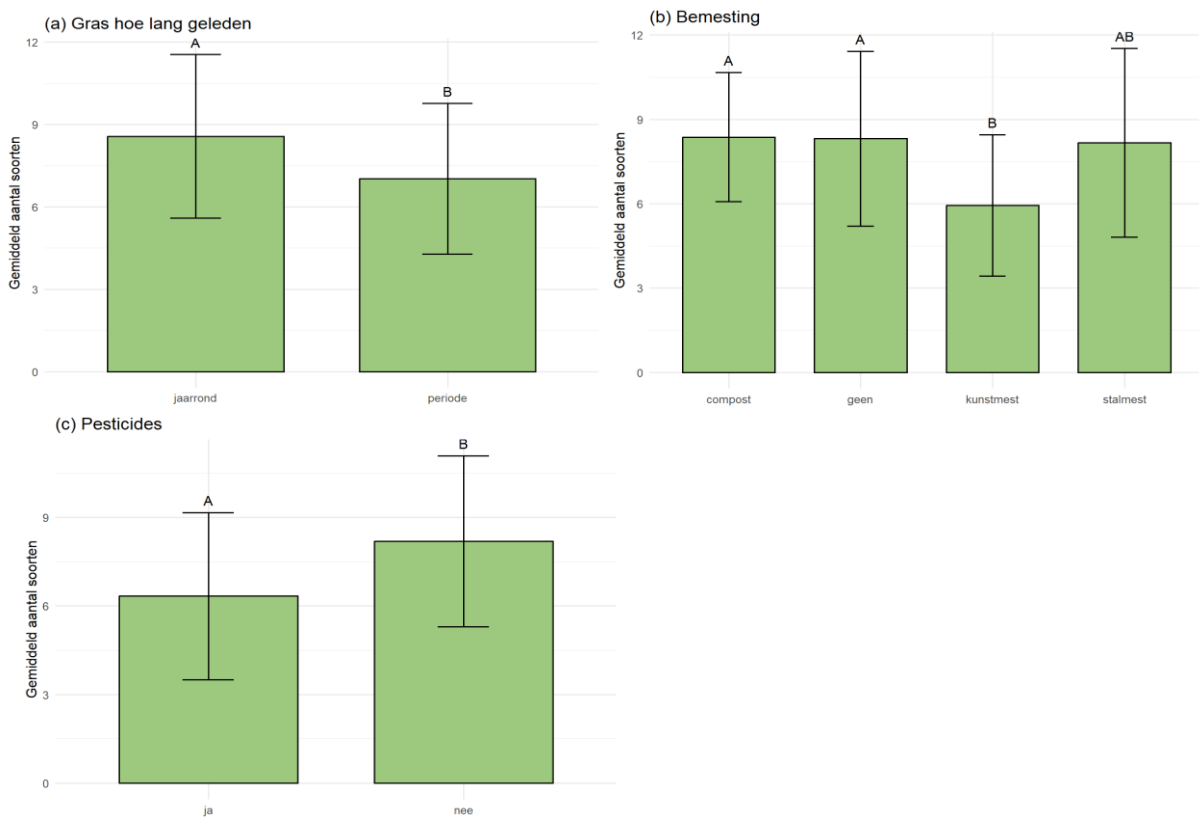


Figuur 27: Link tussen het aandeel blote grond en de vegetatiehoogte.

4.5.2. Beïnvloeding van de samenstelling en eigenschappen van de vegetatie

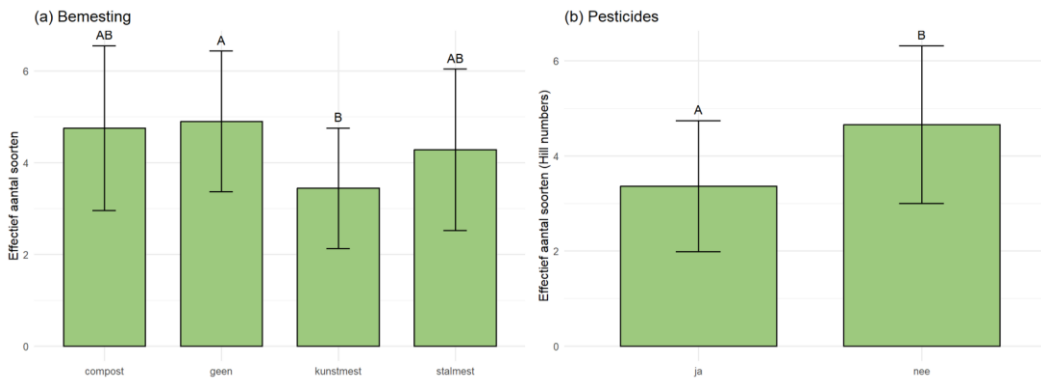
4.5.2.1. Beïnvloeding van de diversiteit van de vegetatie

Het aantal plantensoorten in de paardenweides was significant hoger wanneer er jaarrond begraasd werd dan wanneer er een rustperiode in de winter werd ingelast (figuur 28a). Daarnaast waren paardenweides die met compost of bokashi bemest werden en de weides die niet bemest werden, significant soortenrijker dan de weides die met kunstmest bemest werden (figuur 28b). Pesticidegebruik had ook een invloed op het soortenaantal: in weides waar geen pesticides gebruikt werden, was het soortenaantal significant hoger (figuur 28c).



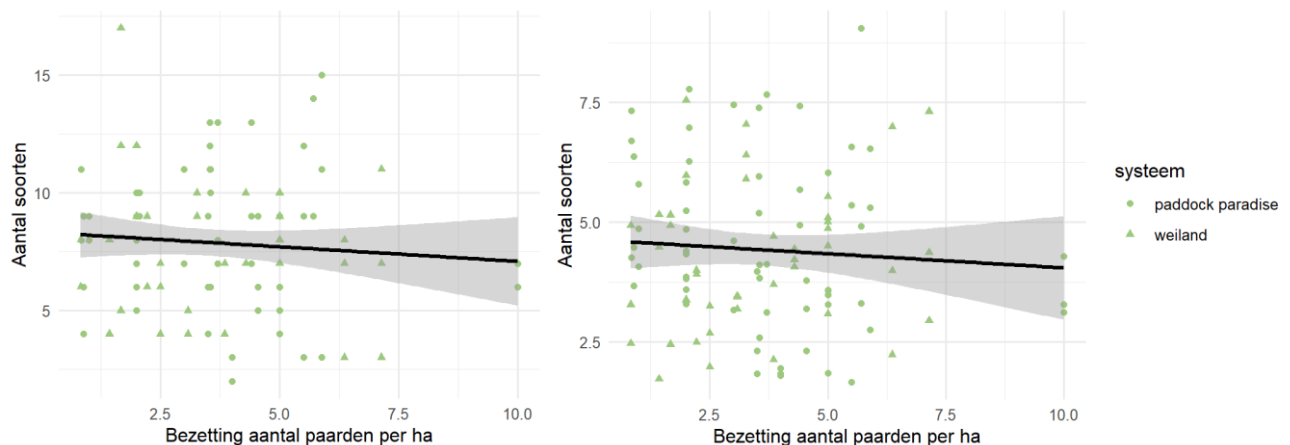
Figuur 28: Beïnvloeding van het soortenaantal in de proefvlakken door (a) het al dan niet periodiek begrazen, (b) de bemestingsvorm en (c) het gebruik van pesticides ($p < 0.05$).

De soortendiversiteit in de vorm van de Shannon index en het effectief aantal soorten vertoonden dezelfde resultaten op vlak van beïnvloeding, aangezien het effectief aantal soorten berekend wordt op basis van de Shannon index. Daarom wordt in onderstaande grafieken telkens enkel het effectief aantal soorten weergegeven. De soortendiversiteit was significant hoger in weides die niet bemest werden dan in weides die met kunstmest bemest werden (figuur 29a). Daarnaast was de soortendiversiteit ook hoger in weides waar geen pesticides gebruikt werden (figuur 29b).



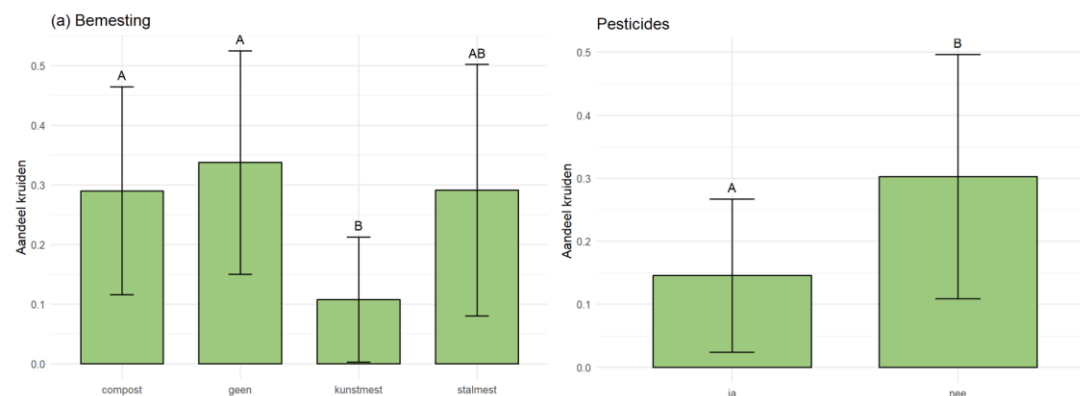
Figuur 29: Beïnvloeding van de soortendiversiteit (effectief aantal soorten) door (a) de bemestingsvorm en (b) het gebruik van pesticides ($p < 0.05$).

Er was geen significant verband tussen de bezettingsgraad en de soortenrijkdom ($cor=-0.08$, $p=0.385$) of -diversiteit ($cor=-0.07$, $p=0.42$) in de paardenweides, hoewel er wel een licht dalende trend te zichtbaar was van deze parameters bij hogere bezetting (figuur 30). De bezettingsgraad had ook geen significante invloed op de andere biodiversiteitsparameters.

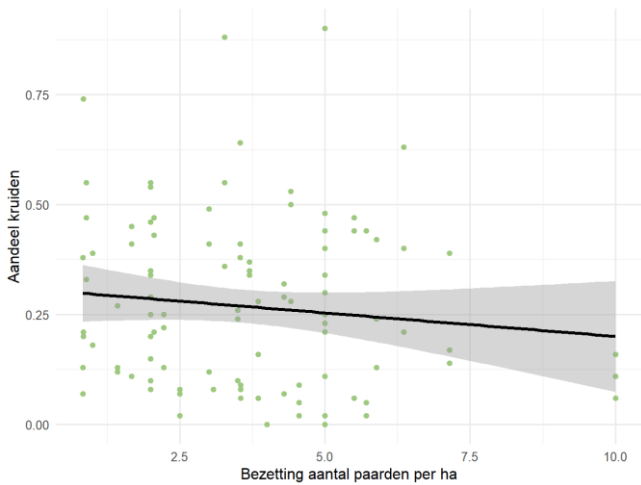


Figuur 30: Beïnvloeding van het soortenaantal (links) en de soortendiversiteit (rechts) door de bezettingsgraad.

Het percentage kruiden werd beïnvloed door de bemestingsvorm, met een lagere waarde bij kunstmest ten opzichte van compost en geen bemesting (figuur 31a). Daarnaast was het percentage aan kruiden lager in weides waar pesticides gebruikt werden (figuur 31b). Bij hogere bezettingsgraad werd het kruidenpercentage lager ($cor=-0.11$), hoewel hier geen significant verband gevonden werd ($p=0.26$) (figuur 32).



Figuur 31: Beïnvloeding van het kruidenpercentage door (a) de bemestingsvorm en (b) het gebruik van pesticides.

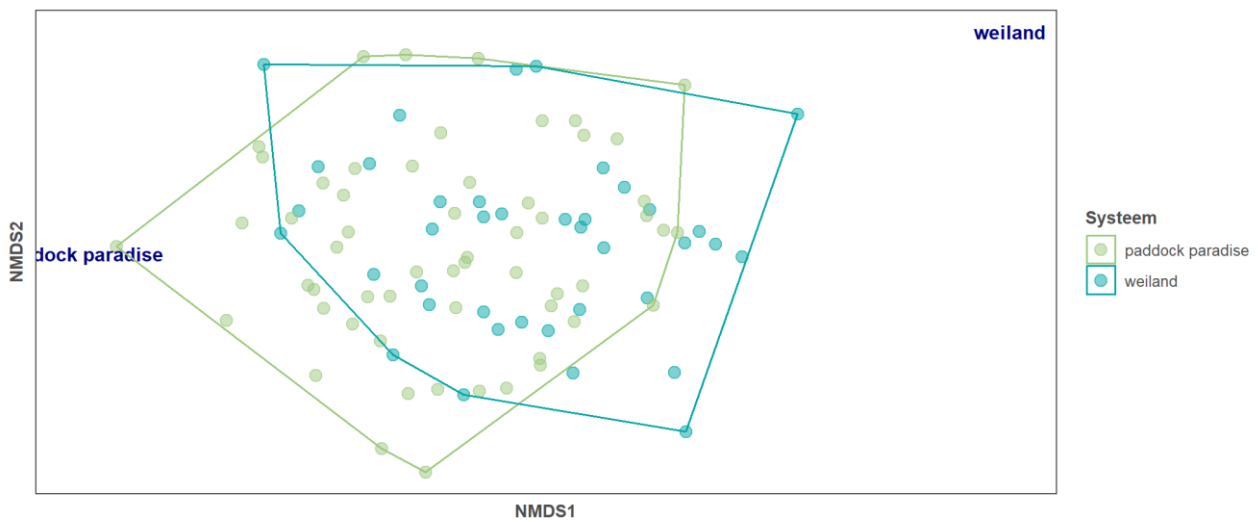


Figuur 32: Beïnvloeding van het kruidenpercentage door de bezettingsgraad.

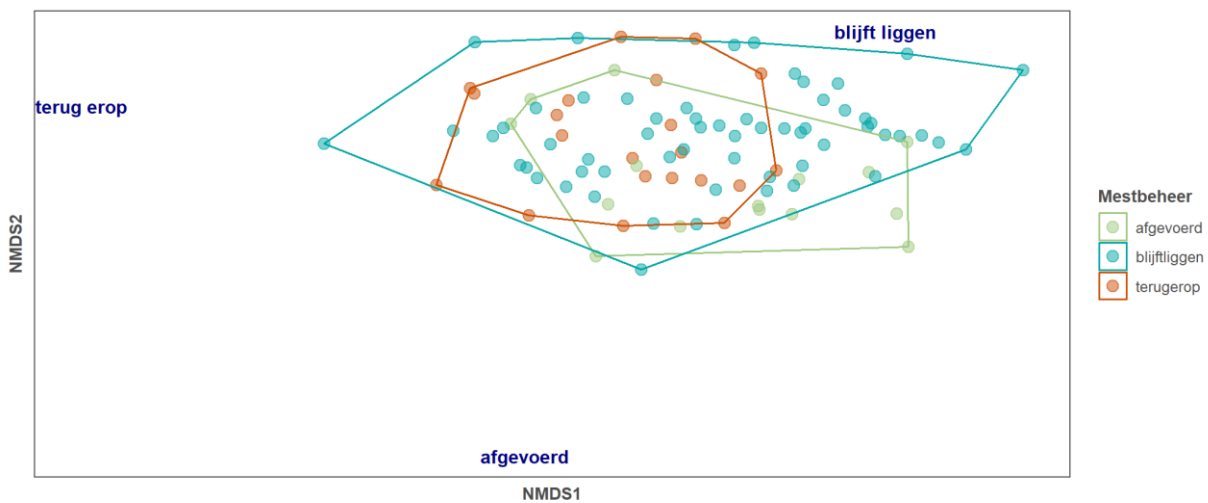
4.5.2.2. Beïnvloeding van de vegetatiesamenstelling

Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS)

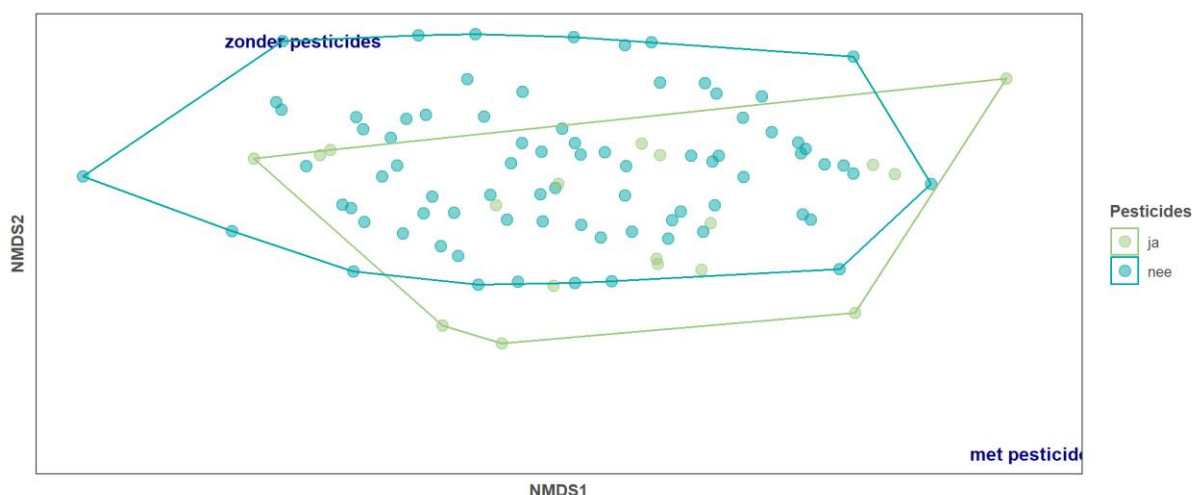
Er was een significant effect van het systeem (paddock paradise vs. weiland, $p = 0.006$), van het mestbeheer ($p=0.030$) en van het pesticidegebruik ($p=0.033$) op de samenstelling van de vegetatie (figuur 33 tem. 35).



Figuur 33: NMDS met groepering van de verschillende systemen: paddock paradise systeem en weilandsysteem.



Figuur 34: NMDS met groepering van de verschillende vormen van mestbeheer: mest wordt afgevoerd, mest blijft liggen of mest komt later terug op de weide.



Figuur 35: NMDS met groepering van het wel of niet gebruiken van pesticiden.

Indicator species analyse

Per beheersvariabele met een significant effect op de soortenrijkdom, werden er verschillende kenmerkende soorten gevonden. Zo was kropbaar een kenmerkende soort voor een paddock paradise systeem, terwijl canadese fijnstraal en gewoon varkensgras typerend waren in een weilandsysteem. In weides waar geen pesticiden gebruikt werden, kwamen typisch witte klaver, paardenbloem, smalle weegbree en duizendblad voor (tabel 6). Voor weides waar wel pesticiden gebruikt werden, werden geen kenmerkende soorten gevonden.

Tabel 6: Resultaten van de indicator species analyse ($A_t > 0.6$, $B_i > 0.25$).

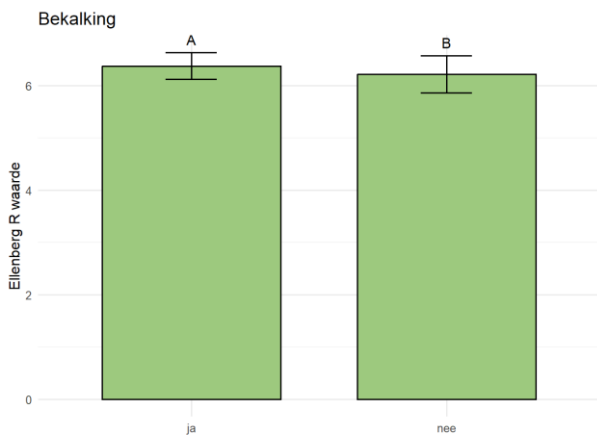
Beheersvariabele	Groep	Kenmerkende soorten
Systeem	Paddock paradise	Gewone kropbaar
	Weiland	Canadese fijnstraal, gewoon varkensgras
Mestbeheer	Blijft liggen	Grote weegbree, Canadese fijnstraal
	Afgevoerd + blijft liggen	Ridderzuring
	Blijft liggen + terug erop	Witte klaver, paardenbloem
Pesticiden	Nee	Witte klaver, paardenbloem, smalle weegbree, duizendblad

4.5.2.3. Beïnvloeding van de eigenschappen van de vegetatie

Ellenbergwaarden

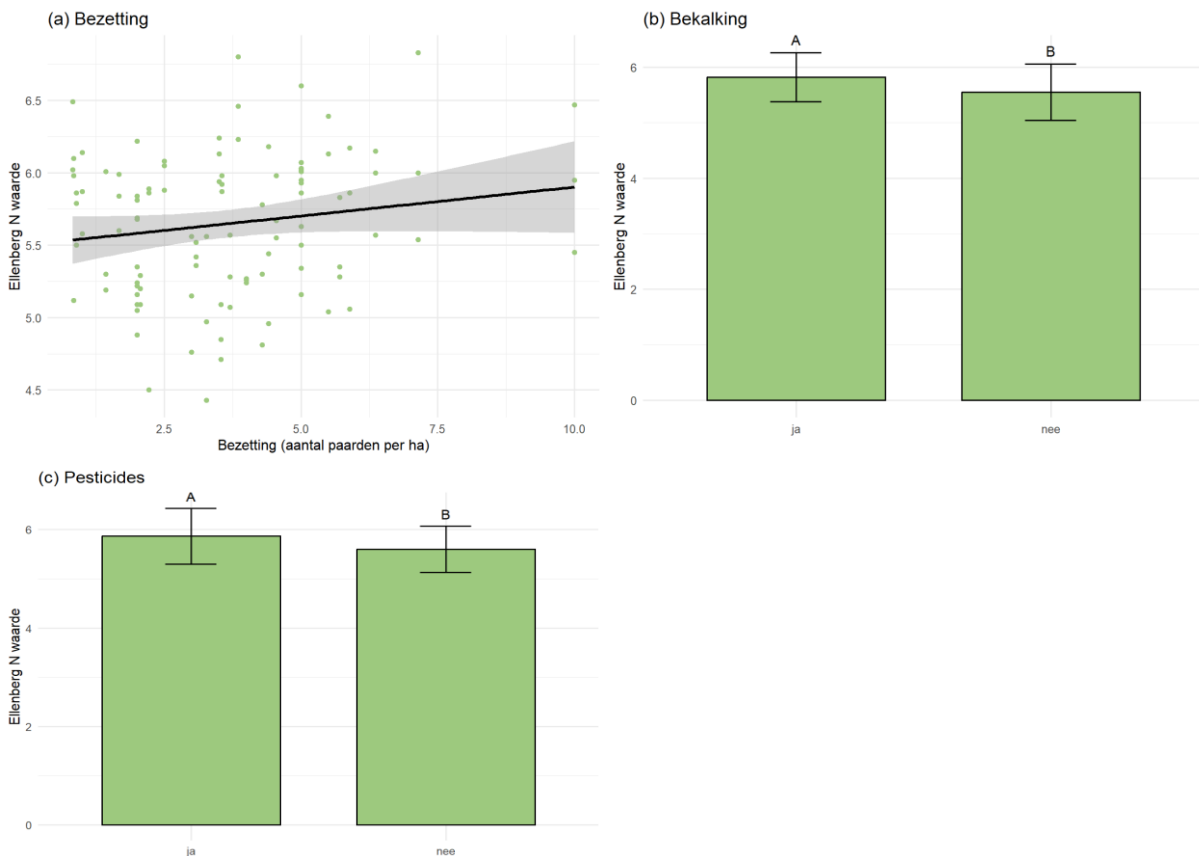
De Ellenberg-F-waarde (vocht) was in de geïnventariseerde proefvlakken hoger als de mest werd afgevoerd, t.o.v. als de mest bleef liggen. Daarnaast was deze waarde hoger in weides waar de paarden preventief ontwormd werden (2-4x per jaar of 1x per jaar in combinatie met mestonderzoek) t.o.v. als er enkel na mestonderzoek ontwormd werd. Als er pesticiden gebruikt werden, was de Ellenberg-F-waarde hoger dan wanneer er geen pesticiden gebruikt worden. Gezien de beïnvloedende factoren voor de Ellenberg-F-waarde weinig relevant waren (vochtparameter), werden deze niet gevisualiseerd.

De Ellenberg-R-waarde was hoger in weides waar er gebruik werd gemaakt van bekalking (figuur 36).



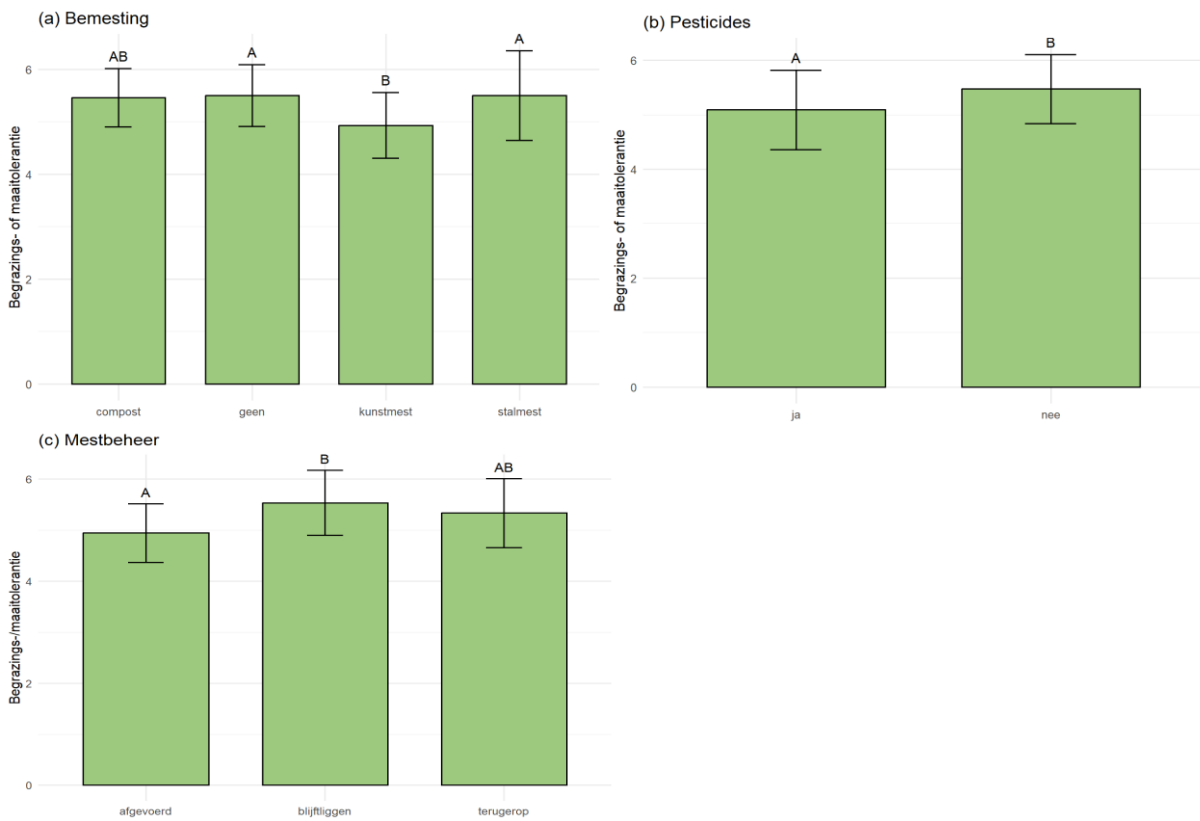
Figuur 36: Beïnvloeding van de Ellenberg-R-waarde door het al dan niet gebruiken van bekalking.

De Ellenberg-N-waarde werd recht evenredig beïnvloed door de bezettingsgraad ($cor=0.16$) zonder significant effect ($p=0.09$, figuur 37a). Ook bij gebruik van bekalking (figuur 37b) en pesticiden (figuur 37c) was deze waarde significant hoger.



Figuur 37: Beïnvloeding van de Ellenberg-N-waarde door (a) de bezettingsgraad, (b) bekalking en (c) pesticidegebruik.

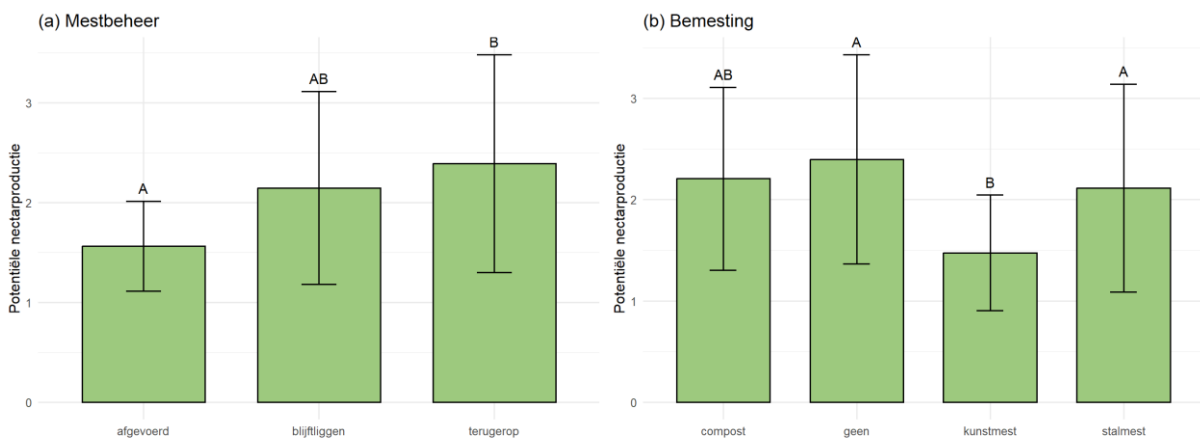
De begrazings- of maaitolerantie van de vegetatie was hoger in weides waar geen bemesting of stalmest werd gebruikt, ten opzichte van weides waar kunstmest werd gebruikt (figuur 38a). Daarnaast is deze hoger in weides waar geen pesticiden worden gebruikt (figuur 38b). In weides waar de mest afgevoerd werd, was de begrazings- of maaitolerantie significant lager dan in weides waar de mest bleef liggen (figuur 38c).

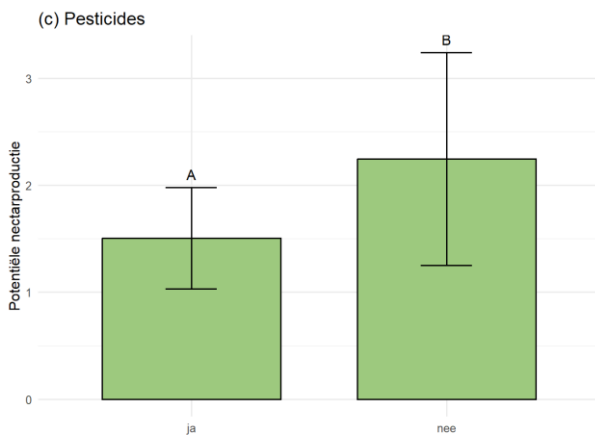


Figuur 38: Beïnvloeding van de begrazings- of maaitolerantie door (a) de bemestingsvorm, (b) het gebruik van pesticides en (c) het mestbeheer.

Potentiële nectarproductie

De potentiële nectarproductie werd beïnvloed door het mestbeheer: deze was hoger wanneer de mest na het weghalen terug op de weide werd gevoerd, ten opzichte van mest die afgevoerd werd (figuur 39a). Daarnaast was deze significant hoger bij het gebruik van geen bemesting of stalmest, ten opzichte van het gebruik van kunstmest (figuur 39b). In weides waar geen pesticides gebruikt werden, was de potentiële nectarproductie ook significant hoger (figuur 39c).

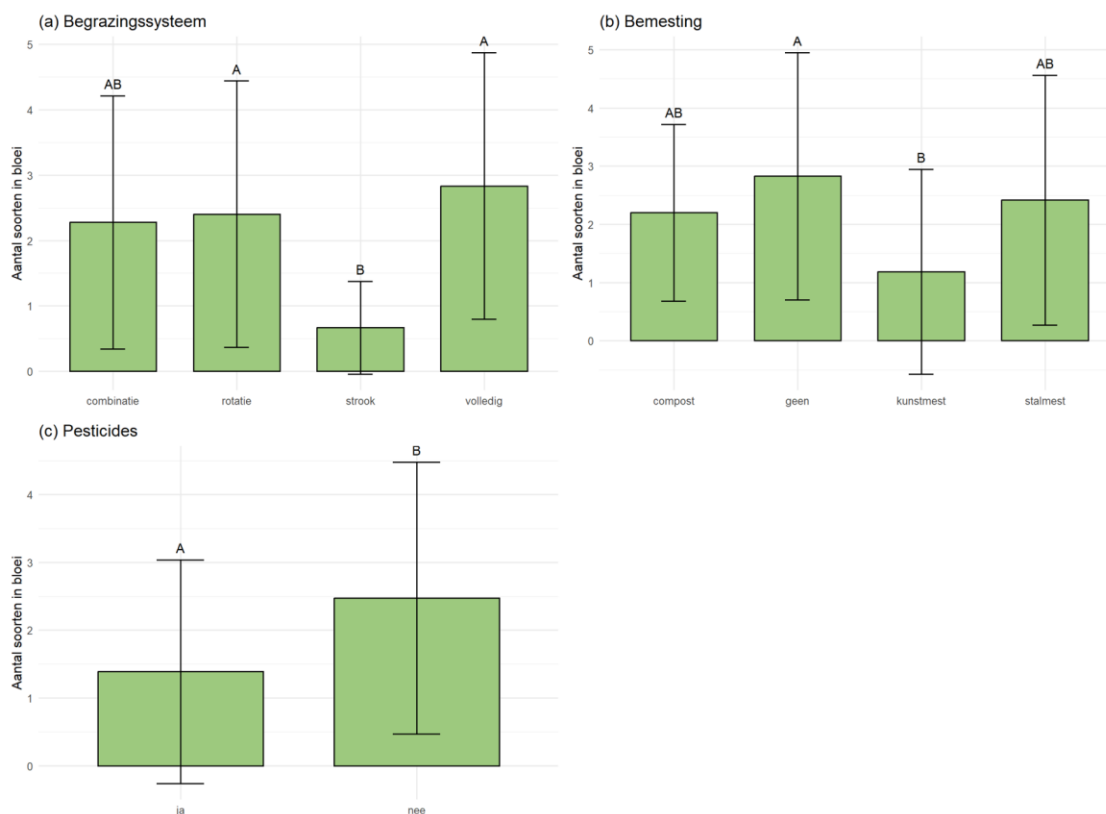




Figuur 39: Beïnvloeding van de nectarproductie per proefvlak door (a) het mestbeheer, (b) de bemestingsvorm en (c) de nectarproductie.

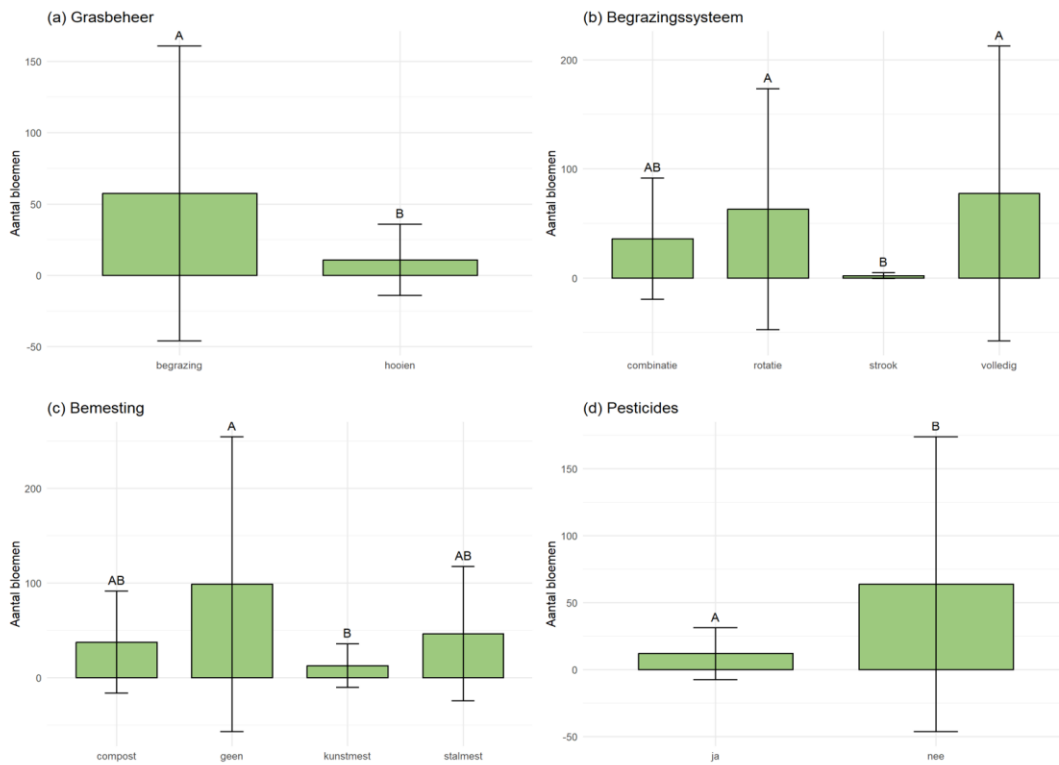
4.5.3. Beïnvloeding van de bloeiende kruidachtige plantensoorten

Het aantal soorten dat in bloei werd gevonden was hoger in weides waar een rotatiebegrazing werd toegepast en in weides die volledig ter beschikking gesteld worden (geen rotatie- of strookbegrazing), dan in weides waar gebruik gemaakt werd van strookbegrazing (figuur 40a). Daarnaast was het aantal soorten in bloei hoger in weides waar geen bemesting gebruikt werd, dan in weides waar bemest werd met kunstmest (figuur 40b). Ten slotte was het aantal bloemsoorten ook hoger in weides waar geen pesticides gebruikt werden (figuur 40c).



Figuur 40: Beïnvloeding van het aantal bloemsoorten door (a) het begrazingsstelsysteem, (b) de bemestingsvorm en (c) het gebruik van pesticides.

Het aantal bloemen dat in totaal geteld werd, was significant hoger in weides die begraasd werden dan in weides die gemaaid werden (figuur 41a). Daarbuiten waren de resultaten hetzelfde als bij het aantal bloemsoorten: het aantal bloemen was hoger in weides met rotatiebegrazing of met volledige begrazing t.o.v. strookbegrazing (figuur 41b), hoger in weides zonder bemesting dan in weides waar kunstmest gebruikt werd (figuur 41c) en hoger in weides waar geen pesticides gebruikt werden (figuur 41d).



Figuur 41: Beïnvloeding van het aantal bloemen door het weidebeheer (links boven), het begrazingsstelsysteem (rechts boven), de bemestingsvorm (links onder) en het gebruik van pesticides (rechts onder).

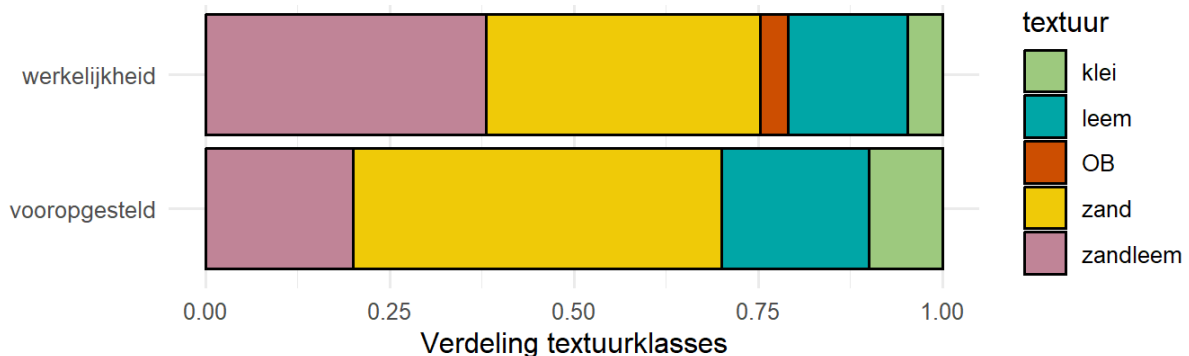
4.5.4. Invloed van de bodemeigenschappen

4.5.4.1. Geïventariseerde vs. vooropgestelde verdeling in de bodemtextuurklassen

Alle basistextuurklassen waren volgens de bodemkaart (Vlaamse Overheid, 2022) aanwezig in de selectie van proefvlakken, volgens volgende verdeling (zie ook figuur 9):

- Zand: 16 proefvlakken op zand (Z) + 23 proefvlakken op lemig zand (S) = 39 proefvlakken of 37,14%
- Zandleem: 10 proefvlakken op licht zandleem (P) + 30 proefvlakken op zandleem (L) = 40 proefvlakken of 38,10%
- Leem (A): 17 proefvlakken of 16,19%
- Klei: 5 proefvlakken op klei (E) + 0 proefvlakken op zware klei (U) = 5 proefvlakken of 4,76%
- Onbekend bodemtype (OB): 4 proefvlakken = 3,81%

De werkelijke verdeling verschilde in zekere mate van de verdeling die vooropgesteld werd nl. 50% zand, 20% leem, 20% zandleem en 10% klei: er komen percelen voor met bebouwd ('OB') bodemtype, en er was in werkelijkheid een groter aantal proefvlakken met een zandleembodem (figuur 42).



Figuur 42: Overzicht van de verdeling van de textuurklassen zoals vooropgesteld (onder) vs. in de geïventariseerde proefvlakken (boven).

De bodemeigenschappen bleken, net zoals sommige beheervariabelen, een significante invloed te hebben op verschillende eigenschappen van de vegetatie. Zo was het aantal plantensoorten hoger bij zandlemige (L) dan bij lemig zandige bodems (S). De soortendiversiteit was hoger bij zandlemige (L) en zandige (Z) bodems ten opzichte van lemig zandige bodems (S). Het aantal bloemsoorten was eveneens hoger bij zandlemige (L) dan lemig zandige bodems (S) en ook de Ellenberg-N-waarde was hoger bij P (licht zandleem)- en S (lemig zand)- bodems t.o.v. een A (leem)-bodem.

Ook de profielontwikkeling bleek een invloed te hebben. Zo was het aantal soorten bloemen hoger bij een sterk gevlekte textuur-B-horizont (c) en bij afwezigheid van profielontwikkeling (p) dan bij een kunstmatige humus-A-horizont (m). De drainageklasse van het bodemtype had geen significante invloed op de bodemeigenschappen. Omdat de bodem in dit onderzoek weinig relevantie heeft voor het beheer van een paardenweide en omdat de variatie over de bodemtypes is meegenomen in de dataset, werd er verder niet op deze verschillen ingegaan.

5. DISCUSSIE

5.2. Populatie van aangemelde paardenhouders

De meeste aanmeldingen kwamen uit de provincies Oost-Vlaanderen (32%), Vlaams-Brabant (26%) en Antwerpen (21%). Dit komt overeen met de regio's waar verpaarding het meest optreedt volgens Pisman et al (2019) en ook met een hogere bevolkingsdichtheid in de 'Vlaamse ruit' tussen Gent, Antwerpen, Leuven en Brussel (Vlaamse Overheid, 2023). De manier van paardenhouderij bestaat voor een grote meerderheid (71%) uit paarden die 24/7 buiten gehouden worden. Dit kan een overschatting zijn gezien het gaat over een onderzoek over grasland in paardenweides: mensen die geen weide beschikbaar hebben, zullen zich minder aangesproken voelen om deel te nemen aan het onderzoek.

Zoals vermeld in sectie 4.1, werd door 11% van de aangemelde paardenhouders specifiek aangegeven dat de weide ingericht was als een paddock paradise of equi habitat. Dit werd aangegeven in de vraag 'Op welke manier worden de paarden gehouden?', of in de opmerkingen. Het feit dat mensen aangaven dit systeem toe te passen zonder dat de vraag gesteld werd, wijst mogelijk erop dat het systeem als 'anders' ervaren wordt en/of als een factor die mogelijk invloed heeft op de biodiversiteit. Het systeem leek daarom interessant om verder te onderzoeken, waardoor een doelpercentage van 25% aan paddock paradises / equi habitats werd opgenomen in de steekproef voor een veldbezoek. In werkelijkheid bleek dat er ook verschillende andere weides ingericht waren als paddock paradise of equi habitat, zonder dat dit werd aangegeven in het aanmeldformulier. Dit had als gevolg dat er in de populatie die onderzocht werd met een veldbezoek, een groter aandeel paddock paradises was dan het vooropgestelde doelpercentage van 25%, namelijk 47%.

Daarnaast gaven verschillende paardenhouders aan dat ze interesse hadden in biodiversiteit of reeds manieren zochten om de biodiversiteit in hun paardenweide te verhogen (vb. geen bemesting gebruiken, lid zijn van Natuurpunt, ambassadeur Regionale Landschappen, enz.). Omdat het bovendien ging om een vrijwillige aanmelding waarbij de titel en bedoeling van het onderzoek werden vermeld, is er een vermoeden van een overschatting van paardenhouders die werken aan het verhogen van de biodiversiteit in de weide.

5.3. Beheer van de paardenweides

5.3.1. Manieren van begrazing of maaien

In de beheerenquête kwam naar voor dat de meerderheid van de paardenhouders de paarden dag en nacht buiten hield (88% in de zomer, 76% in de winter). Dit is net zoals in het aanmeldformulier mogelijks een overschatting, omdat vermoedelijk vooral paardenhouders die gebruik maken van een weiland zich aangesproken voelden om aan het onderzoek deel te nemen. Daaraan gelinkt werden alle weides besproken in de beheerenquête voor begrazing gebruikt (enkel begrazing 53%, deels begrazing 31% of nabegrazing 16%), dit is een gevolg van het feit dat alle paarden besproken in de beheerenquête minstens deels buiten gehouden werden. Aangezien meer dan de helft van de paardenhouders de weides enkel voor begrazing gebruikte, zal het hooi dat gevoederd wordt grotendeels afkomstig zijn van percelen elders.

Volgens de beheerenquête werd er bij begrazing met rustperiode (niet jaarrond) steeds begraaft in de periode juli tem. oktober, met een rustperiode van 4 tot 6 maanden. Een kanttekening hierbij is dat de vraag in de beheerenquête gesteld is per twee maanden (vb. januari-februari, maart-april, enz.), waardoor er niet exact kon afgebakend worden hoeveel maanden rust er was en vanaf welke maand er begrazing plaatsvond (geen onderscheid tussen vb. mei en juni).

In meer dan de helft van de weides bevroegd in de beheerenquête (59%) werd er gebruik gemaakt van een rotatiebegrazing, wat volgens Schmitz en Isselstein (2020) tot meer uniformiteit en daardoor een lagere soortendiversiteit leidt t.o.v. continue begrazing (12% in de beheerenquête). Een kanttekening bij deze vergelijking is dat in de studie van Schmitz en Isselstein (2020) de mest niet uit de weides werd weggehaald, wat mogelijk voor meer latrinevorming en dus heterogeniteit kan zorgen. Naast rotatiebegrazing werd er in de paardenweides ook gebruikgemaakt van strookbegrazing (8%), wat overeenkomt met de verschillende mogelijkheden van begrazing volgens Vettenburg (2012): standweide vs. omweiden met rotatie- of rantsoenbegrazing. Ten slotte is er nog een vierde mogelijkheid die in de beheerenquête aangegeven werd, namelijk de combinatie

tussen rotatie- en strookbegrazing (20%). Dit betekende dat er een rotatiebeweiding is, waarbij elke weide afzonderlijk met strookbegrazing begraasd wordt.

De bezettingsgraad aangegeven in de beheerenquête varieerde van minder dan 1 tot meer dan 15 paarden/ha, met een mediaan van 3 paarden/ha. Dit komt overeen met een instandhouding van een grasland fase 1 (grassenmix), met een lage soortenrijkdom van voornamelijk grassen en weinig kruiden (Schippers et al, 2019; opmerking: voorjaarsbeweiding). De bezetting is lager dan de aangeraden bezetting in de melkveehouderij nl. 20-50 koeien per ha (2 tot 5 are per koe), maar dit is gebaseerd op het tijdelijk beweiden van een oppervlakte grasland voor enkele dagen, waarna de koeien omgeweid worden. Ook staan de dieren dan in de winter op stal (WUR, 2020). Het is dus moeilijk vergelijken met de cijfers uit de beheerenquête, gezien deze de bezetting op het totale weiland omvatten, met of zonder beweiding en met of zonder opdelen van het perceel. Het zou nuttig zijn om in toekomstig onderzoek beter afgelijnd in rekening te brengen hoeveel er precies wordt begraasd (aantal dieren, oppervlakte, begrazingsdagen per (stuk) weiland), om meer inzicht te krijgen in het graslandgebruik en effecten ervan op de vegetatie.

5.3.2. Beheer en toevoeging van mest

Iets minder dan de helft van de paardenhouders (47%) haalde de mest die op de weide terecht komt door begrazing, terug weg van de weide. In 1/5 van de paardenweides werd de mest daarna ook afgevoerd van het perceel (ipv. terug op de weide gebracht te worden), wat dus zorgt voor een lagere nutriëntenstatus als er verder geen mest wordt aangevoerd. Dit laatste bleek maar het geval bij 8% van de paardenhouders. Bij alle andere paardenhouders (92%) werd er dus een instandhouding of verhoging van de nutriëntenstatus verwacht bij begrazing. Dit werd ook zichtbaar in de lage soortenrijkdom (zie 4.4.2).

Bij drie vierde van de paardenhouders werd er een vorm van mest toegevoegd aan de weide. Het toevoegen van stikstof zorgt voor het dalen van de soortenrijkdom, in een exponentieel verloop met cumulatieve toediening van stikstof (De Schrijver et al, 2011). Het is daarom één van de belangrijkste drivers voor soortenverlies wereldwijd (Pierik et al, 2011). Bij het toevoegen van bemesting wordt initieel een daling in de soortenrijkdom verwacht, door het verdwijnen van soorten aangepast aan nutriëntenarme condities. Daarna zal de soortenrijkdom terug gedeeltelijk herstellen door het vormen van een plantengemeenschap aangepast aan nutriëntenrijke omstandigheden (Tamis, 2005). Omgekeerd zal bij een lagere nutriëntentoestand een gevarieerdere plantengemeenschap ontwikkelen, meer aangepast aan de bodemcondities (Schippers et al, 2019).

Bij een vierde van de paardenhouders bestond de toegevoegde meststof uit kunstmest. Redenen om kunstmest te gebruiken (t.o.v. andere mestvormen) kunnen zijn dat het gebruik eenvoudiger is, dat de samenstelling constant is met een exact gekende hoeveelheid nutriënten, met een zeer gerichte inzet tot gevolg (Demeulemeester et al, 2012). Kunstmest levert snel beschikbare nutriënten voor planten, waardoor er een selectie is naar snel groeiende plantensoorten die kunnen concurreren voor licht. Minder competitieve plantensoorten worden benadeeld, met een daling van de soortenrijkdom tot gevolg (Plantureux, 2005). Op het bodemleven zou er anderzijds geen negatief effect zijn: ondanks een lagere diversiteit in plantensoorten, kan er toch een grote diversiteit aan bodemleven zijn met N, PK en NPK bemesting. Dit zou te verklaren kunnen zijn doordat de biomassa van de planten verhoogt, waardoor er meer voeding voor het bodemleven is (Van der Wal et al, 2009).

Van het kunstmeststoffengebruik in de Vlaamse land- en tuinbouw gaat het grootste deel (35%) naar graslanden: in hoofdteelt (29%) of in voor- of nateelt (6%) (DLV, 2023a). Het wijdverspreide gebruik van kunstmeststoffen in de landbouw doet vermoeden dat 24% eerder een laag percentage paardenhouders is dat kunstmeststoffen gebruikt. Dit kan een gevolg zijn van de biodiversiteitsgerichte insteek van het onderzoek, en dat het publiek dat vrijwillig meewerkt hieraan reeds een interesse heeft voor meer ecologische beheervormen. Door de negatieve effecten van kunstmest op de vegetatie (Plantureux, 2005) en het milieu (SF, 2023) zou het dus minder gebruikt kunnen worden door de betrokken populatie paardenhouders.

Naast kunstmest werd er ook stalmest of drijfmest (22%) en compost (29%) gebruikt. Deze hebben een lagere werkingscoëfficiënt (drijfmest 60%, stalmest 30%) dan kunstmest (100%) en daardoor een tragere werking (Demeulemeester et al, 2012). Daarnaast draagt vooral vaste mest (stalmest en compost) bij aan de organische stof en dus de humusfractie van de bodem (Demeulemeester et al, 2012). Organische stof vormt een voedselbron voor het bodemleven, draagt bij aan de opslag van CO₂ in de bodem, beschermt

de bodem tegen erosie en verslemping, versterkt het vochthoudend vermogen en de structuur van de bodem en beïnvloedt de kationenuitwisselingscapaciteit (CEC) en de mineralisatie (Smit en Kuikman, 2005).

Er werd niet nagevraagd waarom de paardenhouders voor kunstmest of organische mestvormen kozen, dan wel kozen om geen meststoffen te gebruiken. Ook de redenen voor het gebruik van pesticiden of bekalking werden niet verder nagevraagd. Deze motivering kan in een volgend onderzoek een goede toevoeging zijn, om zo meer inzicht te krijgen in het beheer en mogelijke alternatieven. Daarnaast werd er ook niet nagevraagd hoeveel meststoffen er werden toegevoegd en wanneer deze werden toegepast. Deze vraag zou ook een nuttige toevoeging kunnen zijn aan volgend onderzoek, in kader van de actuele stikstofproblematiek.

5.3.3. Bestrijdingsmiddelen en ontworming

In geen enkele paardenweide in het onderzoek werden er op regelmatige basis bestrijdingsmiddelen gebruikt. Dit kan komen door het toegenomen bewustzijn over de potentiële negatieve effecten van pesticiden op de gezondheid (Al-Saleh, 1994) en het leefmilieu (Mahmood et al, 2016). Daarnaast raden andere, meer recentere bronnen en projecten zoals 'Op een goei wei' (Vanrespaille et al, 2019) het gebruik van pesticiden af, door de negatieve effecten ervan op het bodemleven (Isenring, 2010). Ten slotte kan ook hier de focus op biodiversiteit in het onderzoek, ervoor gezorgd hebben dat paardenhouders die regelmatig/veel pesticiden gebruiken, niet deelnamen ofwel dit gebruik niet durfden aangeven in het onderzoek.

Hoewel er bij geen van de deelnemende paardenhouders op regelmatige wijze pesticiden gebruikt werden, werden ze in 24% van de paardenweides wel occasioneel gebruikt ('indien nodig'). Dit komt overeen met de handleiding van Vettenburg (2012) om bepaalde plantensoorten specifiek chemisch te bestrijden. De actieve stoffen florasulam en fluroxypyr komen overeen met de aangeraden bestrijdingsmiddelen in jong grasland door Vettenburg (2009). Het gebruik van herbicides is ook wijdverspreid in landbouwgraslanden (61.836 kg actieve stof in weides in 2011; Lenders, 2013), hoewel het gebruik vele malen lager is in grasland dan in akkerbouw: slechts 2% van de gebruikte pesticiden in de landbouw gaat naar weideland (Lenders et al, 2013). Gezien herbiciden meestal ingezet worden tegen specifieke kruidensoorten (of kruidensoorten in het algemeen), zal pesticidengebruik leiden tot een daling in het aantal soorten en tot een lager kruidenpercentage.

Effecten van het gebruik van pesticiden op de biodiversiteit worden beschreven in rapporten zoals van het Pesticide Action Network Europe (Isenring, 2010). Zo veranderen pesticiden de soortensamenstelling van een habitat en vernietigen ze nuttige kruiden en insecten, die dan weer een voedselbron vormen voor andere soorten in het ecosysteem (Boatman et al, 2007). Het gebruik van pesticiden zorgt voor een afname van de diversiteit aan wilde planten in landbouwgebieden, en daarmee ook voor een afname van voedselvoorzienende planten voor vlinders en andere insecten (Defra, 2008). Daarnaast hebben met name breedwerkende pesticiden (zoals Bofix en Roundup aangehaald in de enquête) een rechtstreeks toxisch effect op bijen en andere nuttige insecten, die een onmisbare rol hebben in de plaagcontrole en bestuiving bij landbouwgewassen (GCT, 2004). Zowel pesticiden als kunstmeststoffen hebben daarnaast een homogeniserend effect op de plantensamenstelling (Boatman et al, 2007), waardoor een negatieve invloed verwacht wordt op biodiversiteitsvariabelen zoals soortenaantal, soortendiversiteit, nectarproductie, kruidenpercentage, enz.

Bij 88% van de bevroegde paardenhouders werd minstens eenmaal per jaar preventief ontwormd (55% 2-4 keer, 33% min. 1 keer). Ontworming gebeurt ook in 80% van de Nederlandse natuurgebieden met grote grazers op jaarlijkse basis, het gaat dan vaak om het middel ivermectine (Lahr et al, 2007). Ontwormingsmiddelen zijn giftig voor mestfauna zoals mestvliegen en (larven van) mestkevers, wat ook invloed kan hebben op hogere fauna die zich voeden met mestfauna (Lahr et al, 2007). Effecten op de vegetatie zijn onduidelijk.

5.3.4. Verschillen in beheer tussen de verschillende systemen

Er waren enkele duidelijke verschillen in het beheer van een paddock paradise systeem t.o.v. een conventioneel weilandsysteem (tabel 7), hoewel er binnen elk systeem een grote variatie aanwezig was in de populatie paardenhouders die de beheerenquête invulde. Het grootste verschil in beheer dat zichtbaar was, is het invoeren van winterrust van de weides in een paddock paradise

systeem. In een weilandsysteem kan dit enkel ingebouwd worden als de paarden in de winter op stal komen, of als één weide als winterweide gebruikt wordt. Door in een paddock paradise systeem een pad in te bouwen rondom de weide (Jackson, 2006) kan winterrust ingebouwd worden in de volledige begrazingsoppervlakte, ook als de paarden nog buiten lopen. De beheerenquête toont aan dat hier ook gebruik van gemaakt wordt, hoewel ook in een paddock paradise systeem de meerderheid nog steeds gebruik maakte van jaarrond begrazing.

Verder werd er in een paddock paradise systeem vaker enkel begrazing gebruikt (zonder maaien) en kwam er voornamelijk rotatiebegrazing voor, wat enigszins overeenkomt met de beschrijving van periodieke begrazing volgens Jackson (2006). De mest werd meestal verzameld om in gecomposteerde vorm terug op het weiland gebracht te worden, wat overeenkomt met de beschrijving van een Equi habitat systeem volgens Viva Concept (2022). Er werd daarnaast minder gebruik van pesticides gemaakt en meer gebruik van bekalking in een paddock paradise systeem tov. een weilandsysteem. Deze laatste beheervariabelen worden niet beschreven in de omschrijving van het paddock paradise systeem volgens Jackson (2006) wat ook zichtbaar is in de grote variatie en slechts vage verschillen tussen beide beheersystemen.

Tabel 7: Verschillen tussen paddock paradise en weilandsysteem bij de bevroegde paardenhouders, op basis van figuur 12.

Beheermaatregel	Paddock paradise systeem	Weilandsysteem
Grasbeheer (begrazing vs. maaien)	Vaker enkel begrazing	Iets meer gebruik van combinatie: deels begrazing-deels maaien of nabegrazing
Begrazingssysteem	Voornamelijk rotatiebegrazing	Voornamelijk rotatiebegrazing, ook combinatie van rotatie en strook
Periode van begrazing	Meer gebruik van periodieke begrazing, vnl. vanaf mei	Meer gebruik van jaarrond begrazing of periodieke begrazing vanaf mei
Mestbeheer	Voornamelijk verzameld, soms ook opengereden	Voornamelijk verzameld, in mindere mate opengereden
Bemesting	Vaak eigen compost of geen bemesting, Geen stalmest of compost van elders	Meest gebruikt is kunstmest, ook geen of eigen compost. Soms wordt stalmest of compost aangevoerd.
Pesticidegebruik	Meestal geen	Iets grotere groep van occasioneel gebruik
Bekalking	Vaker wel dan niet	Vaker niet dan wel
Ontwormingsregime	Meestal 2-4x preventief, daarnaast ook combinatie met mestonderzoek	Vergelijkbaar met paddock paradise systeem

5.4. Kenmerken van een paardenweide in Vlaanderen

5.4.1. Productiviteit van het grasland

Er waren behoorlijk wat verschillen in de vegetatiehoogte en het aandeel blote grond: sommige weides waren voor het grootste deel kaal, terwijl andere in dezelfde periode duidelijk productiever waren (figuur 43). In kader van de droogteproblematiek, werd verder bekeken wat mogelijke gelinkte factoren of oorzaken kunnen zijn voor het aandeel blote grond in een paardenweide. Het aandeel blote grond bleek lager te zijn bij een hogere vegetatie en bleek ook lager te zijn in weides die in hetzelfde seizoen nog niet begraasd werden. Dit laatste kan verklaard worden door de zeer droge lente en zomer van 2022 (KMI, 2022; veldbezoeken in juli en augustus 2022), waardoor de groei van het gras beperkt was en ook een deel van de (kortgezette) vegetatie afstierf.

Het aandeel blote grond was ook hoger wanneer de mest weggehaald werd, wat te wijten kan zijn aan het afsterven van het gras onder een hoop mest en het ontstaan van een lege plek als deze hoop wordt weggehaald. Ook als de mest van ontwormde paarden op de weide aanwezig bleef (hetzelfde behandeld werd als de normale mest), bleek er een hoger blote grond aandeel te zijn. Gezien er hier nog een sterker verschil is, sterft er mogelijk meer vegetatie af onder een hoop mest van ontwormde paarden, met meer blote grond tot gevolg.



Figuur 43: Verschillen in de productiviteit van de vegetatie tussen proefvlakken. Datus van linksboven naar rechtsonder: 19/7/2023, 20/7/2023, 18/8/2023, 11/8/2023.

5.4.2. Vegetatie-eigenschappen

5.4.2.1. Diversiteit van de vegetatie

Een gemiddelde paardenweide in dit onderzoek had een soortenrijkdom van 8 soorten per 4 m², wat overeen komt met een 'zeer soortenarm grasland' volgens Schippers et al (2019; opmerking: soortenrijkdom per 25 m²). De meest kruidenrijke paardenweides in het onderzoek, met een soortenrijkdom van 17 plantensoorten, behoorden nog steeds onder een 'soortenarm grasland' van fase 1 of 2 (Schippers et al, 2019). Door het effectief aantal soorten te berekenen met behulp van de Shannon-Weaver index en Hill-getallen, rekening houdend met de verdeling van de plantensoorten in het proefvlak, verlaagde het effectief aantal soorten verder tot een gemiddelde van 4. Dit wil zeggen dat er een zeer lage diversiteit was in de voorkomende plantensoorten: er is sprake van één of enkele dominante plantensoorten, en andere soorten die eerder marginaal voorkwamen. Het kruidenpercentage was wel behoorlijk (26%), hoger dan verwacht in een grasland fase 1 of 2. Dit kan te maken hebben met de sterke voorkeur van paarden voor dominante grassoorten t.o.v. kruiden (Chodkiewicz, 2020).

De lage soortenrijkdom wijst volgens Schippers et al (2019) op de hoge invloed van mest op de vegetatie, en een intensief gebruik van deze graslanden (hoge mate van bezetting en/of bemesting). Volgens Schippers et al (2019) zou door de hoge invloed van mest ook minder invloed van de bodem en hydrologie aanwezig zijn, met gelijkaardige plantengemeenschappen tot gevolg. Dit was echter niet zichtbaar in de inventarisatie; er waren behoorlijke verschillen tussen de verschillende plantengemeenschappen. Deze verschillen zijn evenwel (deels) te verklaren door een verschillend beheer van de paardenweides onderling. Een herhaling met paardenweides op verschillende bodemtypes, met hetzelfde beheer, kan uitwijzen of de vegetatie in paardenweides sterker verschillend is afhankelijk van de bodem, bij een lagere input van meststoffen.

De grassen die het meest voorkwamen in de onderzochte paardenweides (Engels raaigras, fioningras, gestreepte witbol, timotee en kropaar) komen deels overeen met de grassen opgenoemd door Vettenburg (2012): naast Engels raaigras en timotee (lammerstaart) wordt ook veldbeemdgras vermeld, terwijl deze in de inventarisatie niet waargenomen werd. De inventarisatie komt daarnaast overeen met verschillende courante graszaadmengsels, waar soorten als timotee en kropaar vaak in aanwezig zijn (tabel 8). Anderzijds komen oa veldbeemd, beemdlangbloem en rietzwenkgras ook vaak terug in deze zaadmengsels, hoewel deze niet of weinig waargenomen werden op het terrein. Mogelijke verklaringen hiervoor kunnen zijn dat de weides niet ingezaaid werden met een dergelijk grasmengsel, dat Engels raaigras de andere grassoorten verdringt (Vettenburg, 2012) of dat er soorten gemist werden bij het inventariseren.

De meest voorkomende kruiden in paardenweides (paardenbloem, witte klaver, kruipende en scherpe boterbloem, ridderzuring) kunnen zowel bedoeld als onbedoeld sterk aanwezig zijn. Zo is witte klaver een soort die veelvuldig wordt ingezaaid in paardenweides (tabel 7), terwijl paardenbloemen, boterbloemen en zuring-soorten niet ingezaaid worden en dus eerder spontaan koloniseren uit de omgeving. De veelvuldige aanwezigheid van deze spontane soorten wijst erop dat het grasland in een paardenweide niet frequent vernieuwd wordt; deze vraag werd echter niet gesteld in de beheerenquête. Anderzijds kunnen deze planten ook iets zeggen over de toestand van de paardenweides: zo is ridderzuring een indicator van een hogere bemestingsstatus (Plantureaux, 2005) en groeit kruipende boterbloem graag op voedselrijke, eerder zure bodems (Ecopedia, 2023c). Naast grasmengelingen zijn er ook specifieke kruidenmengsels voor paardenweides beschikbaar, meestal bedoeld om een extensief begraasde bloemenweide te ontwikkelen, of om bij te mengen bij een ander graszaadmengsel (Cruydhoeck, 2023). De soorten die voorkomen in zo'n mengsel komen deels overeen met de geïnventariseerde soorten in het onderzoek (vb. duizendblad, madelief, peen; tabel 8) hoewel er ook soorten in opgenomen zijn die amper of niet werden geïnventariseerd (vb. fluitenkruid, barbarakruid, pinksterbloem). Dit kan te verklaren zijn omdat de geïnventariseerde paardenweides meestal niet extensief begraasd werden, terwijl de bloemenmengsels eerder voor een bloemenstrook of wildakker-strook bedoeld zijn (Cruydhoeck, 2023).

Tabel 8: Overzicht van enkele momenteel aangeboden zaaimengsels voor paardenweides

Merk en product	Soortensamenstelling
Pavo – GrassSeed (Pavo, 2023)	Engels raaigras (60%, 3 verschillende types), roodzwenk (10%), veldbeemd (12%), timotee (15%), fenegriek, wilde peen, peterselie, reukgras
Barenburg – Horse Master (Online Tuincentrum, 2023)	Engels raaigras (60%, 2 verschillende types), veldbeemd (20%), roodzwenk (15%), timotee (15%)
Bio-ron – Mengsel 1 (grasmengsel voor alle gronden) (Bio-ron, 2023)	timotee (35%), roodzwenk (25%), kropaar (15%), beemdlangbloem (25%)
Bio-ron – Mengsel 2 (gras- en klavermengsel voor alle gronden) (Bio-ron, 2023)	timotee (20%), beemdlangbloem (20%), trosraaigras (15%), Engels raaigras (15%), rode klaver (10%), incarnaat klaver (7%) rietzwenkgras (5%), kropaar (5%), witte klaver (3%)
Horse Star – Paardenweide extra (De Boer, 2023)	timotee (35%), veldbeemd (15%), beemdlangbloem (15%), kropaar (10%), Engels raaigras (10%), rietzwenkgras (10%), roodzwenk (10%)
Horse Max – Paardenweide (Welkoop, 2023)	Engels raaigras, veldbeemdgras, roodzwenkgras en timotee
Organifer – Meadow (Bol, 2023)	Engels raaigras (69%, 2 types), timotee (14%), beemdlangbloem (14%), veldbeemd (3%)
Cruydhoeck – Paardengeluk (Cruydhoeck, 2023)	Duizendblad, fluitenkruid, gewoon barbarakruid, madelief, pinksterbloem, karwij, knoopkruid, wilde cichorei, peen, en andere

5.4.2. De eigenschappen van de vegetatie

De Ellenbergwaarden van de vegetatie gaven aan dat de gemiddelde paardenweide in dit onderzoek een vochtige, zwak zure en eerder voedselrijke bodem heeft. Dit laatste was te verwachten gezien in 92% van de gevallen een vorm van bemesting (door mest die op de weide komt en/of door additionele meststoffen) werd toegevoegd. Ook de begrazings- of maaitolerantie toonde een middelmatige waarde naar een eerder graas- of maaibestendige vegetatie. Ook dit is volgens de verwachtingen gezien alle paardenweides in het onderzoek begraasd of gemaaid werden, met een grote meerderheid die voor begrazing gebruikt werd. Desondanks kwamen er ook soorten voor die helemaal niet begrazings- of maaibestendig zijn (vb. haagwinde, wilde cichorei en heeblaadjes). Deze kwamen echter eerder in randzones, niet-begraasde stukken of eerder extensief begraasde weides voor.

De potentiële nectarproductie schommelde tussen geen nectarproductie (klasse 1) en een zeer grote nectarproductie van meer dan 200 g suiker/m²/jaar (klasse 7). Meer dan 75% van de proefvlakken toont een eerder lage nectarproductie van maximaal 5 g suiker/m²/jaar. Hierbij dient ook de kanttekening gemaakt te worden dat het gaat om de potentiële nectarproductie op basis van de voorkomende plantensoorten, maar om tot bloei te komen moeten deze voldoende lang niet begraasd of gemaaid worden. Met andere woorden kan een proefvlak een zeer grote potentiële nectarscore hebben door de voorkomende plantensoorten, maar steeds zeer kort begraasd worden waardoor de nectarproductie in werkelijkheid zeer laag is (dit wordt ook bevestigd in sectie 5.4.3). Daarnaast verdient het ook een opmerking dat de plantensoorten met de hoogste nectarproductie in de proefvlakken, nl. speerdistel en jakobskruid, plantensoorten zijn die door de meeste paardenhouders actief bestreden worden. Dit door giftige eigenschappen (jakobskruid) of door schrik voor woekering voor de plant (distels).

5.4.3. Bloeiende kruidachtigen

Van de 65 geïnventariseerde kruidensoorten werden er 42 soorten in bloei aangetroffen, tijdens een veldbezoek in de periode van 18 juli tot 31 augustus. Per proefvlak is het aantal bloemsoorten dat tegelijk voorkomt steeds laag, met een maximumwaarde van 8 soorten en een mediaanwaarde van 2 soorten. Dit is te verwachten aangezien de soortenrijkdom ook eerder laag is (zie 4.4.2.1). Anderzijds hadden veel paardenweides een korte vegetatie, waardoor de kruidensoorten die mogelijk wel aanwezig waren, niet tot bloei konden komen. Ten slotte vond de inventarisatie plaats in een zeer droge periode waardoor de vegetatie in veel paardenweides niet goed opkwam en dus ook mogelijks minder tot bloei kwam dan dat ze zou doen moest er voldoende vocht aanwezig zijn.

De meest voorkomende bloemsoorten kwamen deels overeen met de meest voorkomende kruidensoorten op grondvlakniveau (vb. witte klaver, duizendblad, ridderzuring); andere soorten tellen zeer veel bloemen terwijl ze een beperkt grondvlak innemen (vb. varkensgras, smalle weegbree). Sommige soorten die op grondvlakniveau zeer sterk aanwezig waren, werden minder vaak in bloei waargenomen (vb. paardenbloem, kruipende en scherpe boterbloem). Dit kan veroorzaakt worden door een verschil in bloeiperiode: vb. paardenbloem heeft een bloeipek in mei terwijl de veldbezoeken in juli en augustus plaatsvonden. Anderzijds is dit ook te verklaren door de morfologie van bepaalde soorten, vb. boterbloemen bezitten vaak een groot grondvlak terwijl ze een beperkt aantal bloemstengels met maar één bloem hebben.

5.4.4. Kleine landschapselementen

In 69% van de paardenweides waren bomen aanwezig, in 58% waren ook hagen of houtkanten aanwezig. De houtige soorten die het meest naar voor kwamen uit de inventarisatie, komen deels terug in het eindrapport van het project Weidescherp (Bracke et al, 2021), waarbij vermeld wordt dat pioniersoorten zoals schietwilg, populier, ruwe berk, zwarte els en meidoorn een goede keuze vormen door de snelle groei op jonge leeftijd. Maar ook bepaalde schaduwboomsoorten waren veelvuldig aanwezig in de bezochte locaties (vb. zomertinde). De aanwezigheid van verschillende soorten zorgt voor een variatie aan verschillende eigenschappen, zoals de dichtheid van het bladerdak (schaduw), windtolerantie, betredingstolerantie, bestandheid tegen klimaatverandering, ziekteresistentie, enzoverder (Bracke et al, 2021).

5.5. Hoe de biodiversiteit in paardenweides verhogen?

Zoals aangehaald werd in sectie 2.3 en ook aangetoond werd in de resultaten uit de beheerenquête en de inventarisatie, wordt in paardenweides over het algemeen een intensief beheer gevoerd, hoewel er hier heel wat variatie in aanwezig is. De weides zijn over het algemeen soortenarm, met een vegetatie die een voedselrijke toestand aantoont. Door de beheervariabelen te koppelen aan de biodiversiteitsvariabelen uit de inventarisatie, kunnen er enkele maatregelen besproken worden die een positief effect hebben op de biodiversiteit.

5.5.1. (Kunst)meststoffen

Een belangrijk patroon dat naar boven komt in de data-analyse, is de negatieve invloed van kunstmest op de biodiversiteit. Zo tonen weides bemest met kunstmest een significant lager soorten aantal, een lagere soortendiversiteit, een lager percentage kruiden t.o.v. grassen, een lager aantal bloemen en bloemsoorten en een lagere potentiële nectarproductie. De verschillen zijn steeds significant t.o.v. geen bemesting, in bepaalde gevallen ook t.o.v. het gebruik van compost (aantal soorten, kruidenpercentage) of met het gebruik van stalmest (potentiële nectarproductie).

Dat kunstmest het soorten aantal negatief beïnvloedt, werd ook al beschreven door Plantureaux (2005). De snelle beschikbaarheid van nutriënten zorgt voor een selectie naar de meest competitieve soorten. Dit was inderdaad zichtbaar in een lager soorten aantal, -diversiteit en kruidenpercentage in weides waar kunstmest gebruikt werd. Bij het toevoegen van bemesting kan er beter gekozen worden voor organische meststoffen zoals dierlijke mest of compost, omdat deze de bodemstructuur verbeteren (Vanrespaille et al, 2019) en de voedingsstoffen langere tijd vasthouden (Demeulemeester et al, 2012). Wanneer eigen paardenmest of compost gebruikt wordt, kan er bovendien een (deels) gesloten kringloop gevormd worden, waardoor er minder mest afgevoerd moet worden met minder belasting van het milieu tot gevolg (Vanrespaille et al, 2019).

Hoewel er geen significante verschillen gevonden werden tussen het gebruiken van organische bemestingsvormen (stalmest of compost) en het achterwege laten van bemesting, is het verlagen van de bemestingsgraad steeds een goede maatregel voor het verhogen van de biodiversiteit. Hoe lager de nutriëntenstatus is, hoe groter de soortenrijkdom immers zal worden en hoe meer de vegetatie zich zal aanpassen aan de specifieke eigenschappen van de bodem (Schippers et al, 2019). Door de mestgift te verlagen, kan het grasland dus hersteld worden en zullen verschillende graslandfasen met een stijgende soortenrijkdom doorlopen worden (zie 2.1.4). Het kan echter tot meer dan 10 jaar duren vooraleer de soortenrijkdom verhoogt tot een soortenrijk grasland (Schippers et al, 2019).

Door het belang van de bemestingsdruk voor de vegetatiesamenstelling en biodiversiteit, kan in een toekomstig onderzoek de hoeveelheid bemesting best meegenomen worden als variabele. Het kan interessant zijn om de ontwikkeling van het grasland, bvb. het soorten aantal en het kruidenpercentage, in kaart te brengen bij verschillende types en hoeveelheden van bemesting en onder verschillende begrazingsregimes, specifiek toegepast in paardenweides. De vorm van beheer waarbij er beweid wordt en de mest wordt weggehaald uit de weide, is namelijk een vrij unieke situatie gezien begrazing gewoonlijk gelijkgesteld wordt aan het toevoegen van mest. Deze manier van beheren zou eventueel mogelijkheden kunnen bieden voor graslandherstel in paardenweides, met het bijkomend voordeel van een gevarieerde structuur door de selectieve begrazing van paarden.

5.5.2. Pesticides en ontworming

Naast het (kunst)meststoffengebruik, heeft ook het pesticidengebruik een grote invloed op de verschillende biodiversiteitsvariabelen. Zo hadden ook de weides waar pesticides gebruikt werden een significant lagere soortenrijkdom en -diversiteit, een lager kruidenpercentage, een lager aantal bloemen en bloemsoorten en een lagere potentiële nectarscore ten opzichte van weides waar geen pesticides gebruikt werden. Hierbij kan opgemerkt worden dat het pesticidengebruik in de beheerenquête aangegeven werd als occasioneel: enkel indien nodig. Er is verder niet gespecificeerd hoe vaak er behandeld werd met pesticides, welke middelen exact gebruikt werden of met welke dosis er behandeld werd. Desondanks is er wel een zeer duidelijk verschil merkbaar in de effecten op de biodiversiteit, ook bij enkel occasioneel gebruik. Er kan dus verwacht worden dat

weides die preventief of systematisch behandeld worden met pesticides (die dus niet opgenomen zijn in deze steekproef) nog sterkere negatieve effecten zullen tonen van pesticides op de biodiversiteit.

De negatieve effecten van pesticides op deze verschillende biodiversiteitsvariabelen komen overeen met de bevindingen van Boatman et al (2007) en Defra (2008). Hoewel er geen inventarisatie werd gemaakt van de aanwezige insecten in de paardenweide, werd er wel een duidelijk effect gezien in de potentiële nectarscore van proefvlakken die behandeld werden met pesticides. Door het lagere aanbod aan waardplanten kan er dus ook vermoed worden dat er minder insecten zullen voorkomen in weides waar pesticides gebruikt worden, zoals Defra (2008) vermeldt. Naast de negatieve effecten op de biodiversiteit in en rond de paardenweide, zijn er ook negatieve effecten van pesticides op het bodemleven (Isenring, 2010), de gezondheid (Al-Shaleh, 1994) en het milieu (Mahmood, 2016), wat dus voldoende redenen geeft om geen pesticides te gebruiken in een paardenweide.

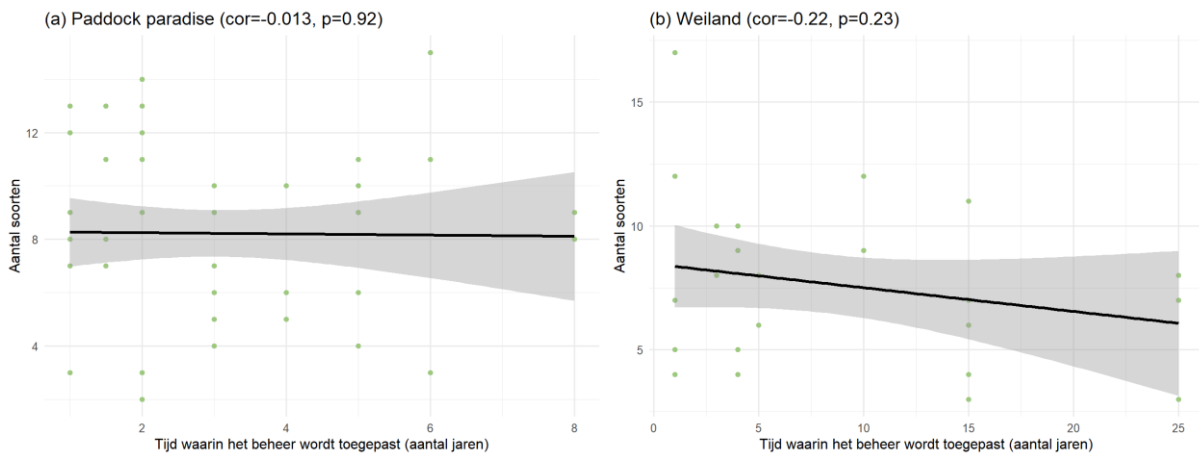
Indien er toch gebruik gemaakt wordt van kunstmeststoffen of pesticides, kunnen onbehandelde grasstroken de negatieve effecten deels bufferen (Marshal en Moonen, 2002). Deze stroken vormen een waaier aan voedsel voor insecten en bevatten daardoor een significant hoger aantal planten en insecten vanaf een breedte van drie meter (De Snoo, 1999). Deze voordelen hebben oa. geleid tot maatregelen zoals de beheerovereenkomst voor perceelsranden (VLM, 2022), die gesloten kan worden langs kwetsbare landschapselementen om zo een leefgebied te vormen voor verschillende diersoorten. Maatregelen omvatten oa. het maaien na 15 juni, geen meststoffen en bestrijdingsmiddelen gebruiken en geen gebruik van de strook behalve het maaien (VLM, 2022).

Hoewel er geen significante verschillen werden aangetoond in de vegetatie-eigenschappen tussen weides waar meer, minder of geen ontworming werd gebruikt, werd in eerder onderzoek wel al aangetoond dat ontwormingsmiddelen giftig zijn voor verschillende groepen bodemfauna (Lahr et al, 2007). Er was bovendien ook een significant verschil in het aandeel blote grond wanneer de mest na ontworming wel of niet apart werd gehouden. Door enkel te ontwormen na mestonderzoek, wordt er geen onnodige ontworming gebruikt en kan, indien het toch nodig is, gerichter ontwormd worden (Vanrespaille et al, 2019). Als er toch ontwormd moet worden, gebeurt dit het beste in de winter gezien de bodem- en mestfauna in die periode in rust zijn (Lahr et al, 2007). Het kan ook helpen om de mest na ontworming van het weiland af te halen of niet op het weiland terecht te laten komen (vb. deel afsluiten).

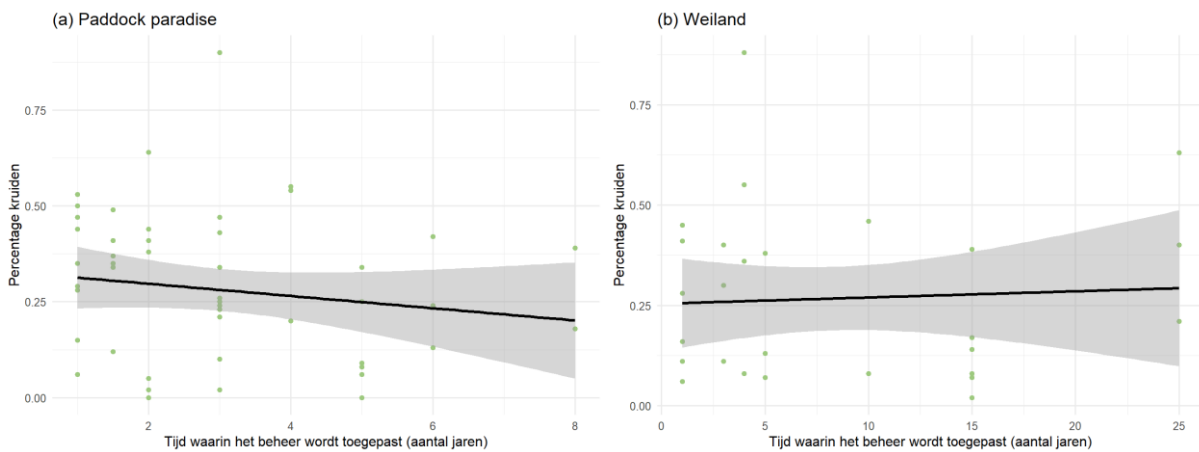
5.5.3. Paddock paradise systeem vs. weilandsysteem

Er werden geen significante verschillen in biodiversiteitsvariabelen gevonden tussen de biodiversiteitseigenschappen van een paddock paradise, vs. een weilandsysteem, behalve de soortensamenstelling die licht verschilt tussen beide. Een belangrijke kanttekening is echter dat het paddock paradise systeem een eerder recente beheervorm is: de paddock paradise systemen werden maximaal 8 jaar toegepast, terwijl de weilandsystemen tot 25 jaar reikten. Het soortenaantal in weides die al langer als paddock paradise beheerd werden, was niet significant hoger of lager dan in weides waar zeer recent een paddock paradise systeem ontwikkeld is (figuur 44a). Ook bij weilandsystemen werd er geen significant verschil overheen de tijd gevonden, hoewel er toch een dalende trend zichtbaar is (figuur 44b). Hierbij is wel de bemerking dat er een zeer beperkt aantal proefvlakken lang als weiland beheerd werd (slechts 3 proefvlakken of 1 locatie op 25 jaar), daarnaast is de voorgeschiedenis niet bekend. Indien een eigenaar de weide slechts korte termijn in beheer heeft, is er m.a.w. niet bekend of de weide daarvoor ook als paardenweide gebruikt werd en met welke vorm van beheer.

Het kruidenpercentage blijkt licht lager te zijn in weides die al langere tijd als paddock paradise beheerd worden (figuur 45a) en licht hoger in weides die al langere tijd als weiland gebruikt worden (figuur 45b), hoewel beide niet significant zijn en dezelfde bemerkingen als genoemd bij het soortenaantal geldig zijn.



Figuur 44: Aantal ivf van de tijdsduur van het beheer (a) in paddock paradise systemen (n=51) en (b) in weilandsystemen (n=30).



Figuur 45: Kruidenpercentage ivf van de tijdsduur van het beheer (a) in paddock paradise systemen (n=51) en (b) in weilandsystemen (n=30).

Aangezien er geen significante verschillen werden gevonden tussen een paddock paradise systeem en een weilandsysteem en deze verschillen ook niet toegeschreven kunnen worden aan de beperkte tijd van het beheer, worden de biodiversiteitsverschillen tussen verschillende paardenweides eerder toegeschreven aan andere beheermaatregelen, zoals het gebruik van meststoffen (zie 5.5.1) en pesticiden (zie 5.5.2). Het is mogelijk interessant om deze vorm van beheer beter te onderzoeken in de toekomst, om te achterhalen wat de beste combinatie van beheervariabelen is om de biodiversiteit te verhogen. Het toevoegen van KLE's (bomen, haagkanten, poel, enzoverder) zoals omschreven wordt in het equi habitat principe (Viva Concept, 2022) zal wel steeds een verhoging van de biodiversiteit inhouden door de vele voordelen van KLE's voor de omringende natuur (Schneiders et al, 2020; Van Den Berge, 2021). Door het toevoegen van KLE's kan een mozaïekpatroon in het landschap creëren, wat net zoals in akkerland aantoonbare voordelen voor de biodiversiteit kan creëren, zonder het verlies van opbrengsten (Tschardtke et al, 2021).

Daarnaast biedt het vormen van een paddock paradise de mogelijkheid tot het afzetten van onbegraasde stroken, waarin kruiden in bloei kunnen komen en op die manier een groot aanbod aan voedsel voor insecten vormen, zoals aangetoond door De Snoo (1999). Bovendien kunnen deze stroken ingezaaid worden met inheemse kruidenmengsels (vb. Cruydhoeck, 2023) om de soortenrijkdom verder te vergroten. Doordat kruiden kunnen uitbloeien, kan er bovendien ook zaad van deze kruiden verspreid worden naar omliggende weides. Uiteraard kunnen deze wildstroken ook toegepast worden in weilanden zonder trackstelsel, de aanwezigheid van opdelingen biedt echter een extra opportuniteit hiervoor.

5.5.4. Bezettingsgraad

Er werden geen significante verschillen gevonden in biodiversiteitsvariabelen tussen weides met hoge en lage bezetting. Hoewel dit een waarnemende studie betreft en er veel variatie aanwezig was in zowel het beheer als de vegetatie, wordt het verschil in vegetatie vermoedelijk meer gestuurd door andere variabelen (vb. bemesting en pesticidegebruik) dan door de bezetting. Hieruit zou dan afgeleid kunnen worden dat bij een op biodiversiteit gericht beheer (vb. geen kunstmest of pesticiden), er meer paarden

gehouden kunnen worden op een beperkte oppervlakte zonder hierbij een lagere biodiversiteit als gevolg te hebben – wat dus zou willen zeggen dat de oppervlakte voor paardenhouderij niet verhoogd zou moeten worden om de biodiversiteit te bewaren. In het kader van de al dan niet problematische 'verpaarding' zou het dus interessant zijn om in de toekomst te onderzoeken of een intensief beheer, al dan niet gecombineerd met een paddock paradise systeem om de weides te ontlasten bij een hogere bezetting, significant verschilt van een extensief beheer. Anderzijds heeft bodemcompactie op zich wel negatieve gevolgen voor het milieu, zoals een verhoogde lachgasemissie bij combinatie met mest en urine (Velthof et al, 2000; beschreven voor de melkveehouderij).

5.5.5. Droogteproblematiek

Zoals eerder vermeld vond de inventarisatie plaats in een zeer droge periode (juli-augustus 2022; KMI, 2022). In een context van klimaatverandering kan verondersteld worden dat extreem droge zomers, net zoals zeer natte winters, meer zullen voorkomen in de toekomst. De droogteproblematiek was duidelijk zichtbaar op het terrein, met proefvlakken die tot 90% bestonden uit naakte bodem zonder vegetatie. Het is interessant om verder te onderzoeken wat ervoor zorgt dat de bodem bedekt blijft, met een bescherming van het grasland (opbrengst) en bodemleven tot gevolg.

Ten eerste was er minder blote grond aanwezig in proefvlakken waar een hogere vegetatie aanwezig was (zie 5.4.1) en in proefvlakken die nog niet begraasd of gemaaid werden dat seizoen – twee factoren die met elkaar verband houden. Hieruit kan besloten worden dat kortere vegetatie sneller afsterft en kale plekken tot gevolg heeft, wat te verklaren is doordat er meer zon tot op de grond komt met een grotere verdamping als gevolg. In het kader van bescherming tegen droogte kan het daarom nuttig zijn om weides later op het seizoen te begrazen (na de droge zomer), om zo de bodem en vegetatie meer te beschermen gedurende de warmste periode. Eventueel kan minder kort maaien of begrazen ook een oplossing vormen om minder kale bodem in de weide te verkrijgen bij droogte, of kan er net begraasd/gemaaid worden in het begin van het groeiseizoen zodat de vegetatie de tijd heeft om te herstellen (dit kan een optie zijn die niet ideaal is voor de gezondheid van de paarden, zie 5.5.6).

Naast de droogteproblematiek verdient ook de problematiek rond wateroverschot in het najaar voldoende aandacht: moddervorming zorgt namelijk ook voor het verwijderen van de vegetatie met een minder waardevol grasland tot gevolg. Hoewel de effecten hiervan niet onderzocht werden in dit onderzoek, zijn er enkele basisingrepen mogelijk zoals het vermijden van beweiding (of maaien) in natte omstandigheden om bodemcompactie te vermijden, en het inbouwen van wadi's om water te laten infiltreren. Deze laatste kunnen daarnaast ook bijkomende waarde hebben voor de biodiversiteit als KLE (zie 2.1.5).

5.5.6. Beperkende factoren in de paardenhouderij

De vorige paragrafen maken duidelijk dat er heel wat manieren zijn om de biodiversiteit in de paardenweide te verhogen. Anderzijds dienen deze maatregelen in context geplaatst te worden van de paardenhouderij; niet alle maatregelen zijn even makkelijk toe te passen door conflicterende belangen.

Een eerste belangrijke kanttekening is het voorkomen van (en de schrik van paardeneigenaars voor) giftige planten. Het meeste pesticidegebruik door paardenhouders is gericht op het bestrijden van giftige planten, zowel voor zeer giftige planten (vb. jakobskruid) als licht giftige planten die niet gegeten worden en daardoor overvloedig voorkomen (vb. boterbloemen, zuring). Hoewel er aangeraden wordt om bij ongewenste planten het weidebeheer aan te passen (Vettenburg, 2009; Vanrespaille, 2019) en hoewel giftige planten ook mechanisch bestreden worden (jakobskruid manueel uitsteken (PPV, 2013) en boterbloemen maaien (PPV, 2016) wordt er toch vaak naar herbiciden gegrepen, vermoedelijk omdat de andere beheermaatregelen niet snel genoeg effect hebben. Ook giftige houtige soorten komen voor (vb. taxus, esdoorn) maar dit wordt mogelijk als minder problematisch ervaren gezien deze makkelijker onder controle te houden zijn (soortenkeuze, snoeien, verwijderen).

Naast het voorkomen van giftige planten kan ook het weidebeheer een uitdaging vormen in combinatie met de gezondheid van paarden. Zo kunnen fructanen in grassen de oorzaak vormen van laminitis (hoefbevangenheid), met kreupelheid tot gevolg (Christopher, 2004). Fructanen stapelen op in gras bij een tekort aan voedingsstoffen, wat het geval kan zijn bij het niet bemesten van de weide. Anderzijds zal er bij bemesting meer grasproductie zijn, dus in totaal ook meer suikers zoals fructanen. Er is dus

discussie over het beter wel of niet bemesten van een weide in kader van de gezondheid van de paarden (Veldman en Kooistra, 2010).

Ook verrommeling van het landschap kan een probleem vormen in de paardenhouderij (Bomans et al, 2013). Zo dient er schuilmogelijkheid voorzien te worden voor alle dieren volgens de wet op het dierenwelzijn (CV, 1986). Naast deze essentiële constructies, worden er vaak nog andere constructies aangebracht voor het uitoefenen van de paardensport, zoals een piste (al dan niet gedraineerd of met vreemde bodem), verlichting, gebouwen voor opslag, enzoverder. Daarnaast worden dieren vaak apart gehouden om het risico op verwonding te voorkomen, met een aaneenschakeling van smalle paddockjes (bereikbaarheid) en dus weinig andere inrichtingsmogelijkheden tot gevolg. Anderzijds gaan er steeds meer meningen op voor het houden van paarden in kuddes, voornamelijk ter bevordering van het paardenwelzijn (Jackson, 2006; paardenlandschap.eu, 2022; natuurlijkpaardenhouden.be, 2023). Deze manier van paarden houden geeft mogelijkheden voor de biodiversiteit zoals het inbouwen van KLE's, (extensieve) rotatiebegrazing, winterrust, enzoverder.

6. CONCLUSIE

Over het algemeen is de vegetatie in een Vlaamse paardenweide soortenarm, met een graslandfase 1 of 2. Een lage diversiteit resulteert in nog lager effectief aantal soorten, met dominante (gras)soorten en eerder marginale (kruiden)soorten. Algemeen voorkomende grassoorten zijn Engels raaigras, firingras, gestreepte witbol, timotee en krobaar. De meest voorkomende kruidensoorten zijn paardenbloem, witte klaver, kruipende en scherpe boterbloem en ridderzuring. De indicatorwaarden tonen over het algemeen een vochtige, zwak zure en eerder voedselrijke conditie aan, met een gemiddelde begrazings- of maaitolerantie. Het aantal bloeiende soorten, het aantal bloemen en de potentiële nectarproductie waren ook laag in de inventarisatieperiode (juli-augustus 2022), hoewel dit aantal sterk varieerde. Bij een groot deel van de paardenweides zijn kleine landschapselementen aanwezig in en/of rond het perceel, die meestal de vorm aannemen van solitaire bomen. De meest voorkomende soorten zijn wilg, zwarte els, eenstijlige meidoorn, zomereik, ruwe berk en winterlinde. In de meeste proefvlakken was ook een aandeel blote grond aanwezig, maar ook dit varieerde zeer sterk tussen de verschillende proefvlakken.

Het beheer van de paardenweides omvat gemiddeld een intensief gebruik met een eerder hoge bezettingsgraad per weide. Er wordt meestal begraasd in een rotatiesysteem en in mindere mate met strookbegrazing, een combinatie van beide of bij een minderheid in het geheel. Meestal wordt er jaarrond begraasd, minder vaak wordt een winterrust toegepast, doorgaans van januari tot en met april. Mest op de weide wordt meestal verzameld en later terug op de weide gebracht, wordt opengereden of blijft liggen op de weide. Slechts in uitzonderlijke gevallen wordt de mest volledig afgevoerd. Daarnaast wordt er in veel gevallen ook mest toegevoegd in de vorm van kunstmest, stalmest of compost. Er worden bij een minderheid van de paardenhouders ook bekalking en pesticiden toegepast, deze laatste enkel op occasionele wijze. Ook ontwormingsmiddelen worden bij een grote meerderheid toegepast, meestal op preventieve wijze en bij een minderheid enkel na mestonderzoek. Mest na ontworming wordt meestal niet anders behandeld als gewone mest, waardoor de ontwormingsmiddelen in de weide of mesthoop terecht komen.

De biodiversiteit in de paardenweides werd in de meeste gevallen door de paardenhouders zelf als 'middelmatic' ingeschat, terwijl deze tijdens de inventarisatie 'laag' bleek. Er was wel een grote bereidheid van paardenhouders om de biodiversiteit te verhogen, onder andere om bij te dragen aan de gezondheid van de paarden, om ook andere fauna te helpen (win-win) en om zekerheid te bieden in de context van klimaatverandering. Anderzijds wordt het verhogen van de biodiversiteit als iets tijds- en kostenintensief gezien en is er schrik voor het toenemen van giftige planten.

Weides die met kunstmest behandeld werden, vertoonden een significant lager soortenaantal, een lagere soortendiversiteit, een lager percentage kruiden t.o.v. grassen, een lager aantal bloemen en bloemsoorten en een lagere potentiële nectarproductie. Deze resultaten komen overeen met verschillende studies die de negatieve effecten van kunstmest aantonen, en een belangrijke maatregel om de biodiversiteit in paardenweides te verhogen, is dus het vermijden van kunstmest. Dit kan door de bemestingsgift over het algemeen te verlagen om bij te dragen aan graslandherstel, maar ook door organische meststoffen toe te passen zoals stalmest of compost.

Ook de weides behandeld met pesticiden vertoonden een significant lagere soortenrijkdom en -diversiteit, een lager kruidenpercentage, een lager aantal bloemen en bloemsoorten en een lagere potentiële nectarscore ten opzichte van weides waar geen pesticiden gebruikt werden. Deze effecten op de vegetatie komen overeen met verschillende wetenschappelijke studies, bovendien hebben pesticiden ook effecten op hogere fauna (het voedselweb) en het milieu.

In de context van klimaatopwarming en de bijhorende droogteperiodes kan het waardevol zijn om weilanden pas na de zomer te maaien of begrazen, of minder kort te maaien of begrazen, om het weiland te beschermen tegen het vormen van kale plekken. Zowel proefvlakken die nog niet begraasd/gemaaid werden dat seizoen, als proefvlakken die een hogere vegetatiehoogte hadden, toonden minder blote grond. Anderzijds kan ook het aanpassen aan situaties met extreem veel water in de toekomst nodig zijn, bijvoorbeeld door het laten rusten van weilanden in natte omstandigheden of door het invoeren van wadi's om een overschot aan water te infiltreren.

Tussen de verschillende beheersystemen, nl. paddock paradise en weiland, werden geen significante verschillen gevonden, behalve verschillende typerende plantensoorten. Het paddock paradise systeem is een recente ontwikkeling in de paardenhouderij die

interessante eigenschappen heeft voor de biodiversiteit: door het pad rondom het weiland wordt het mogelijk om het weiland op een extensieve manier te gebruiken en daarnaast is er ook veel ruimte voor het toevoegen van kleine landschapselementen. Toekomstig onderzoek kan waardevol zijn om het potentieel van dit systeem verder te onderzoeken.

Van de bezettingsgraad, het grasbeheer (maaïen of begrazen), het begrazingssysteem (rotatie-, strook- of combinatiebegrazing), het al dan niet invoeren van winterrust, het mestbeheer (afvoeren, laten liggen of openrijden) en het gebruik van bekalking werden weinig of geen significante effecten ondervonden. Bij alle resultaten is er de kanttekening dat dit onderzoek slechts een verkennende studie is. Een andere kanttekening bij dit onderzoek is dat het onderwerp vooral een publiek aansprak met interesse in biodiversiteit. Veel deelnemende paardenhouders gaven zelf aan al te zoeken naar een maatregelen die de biodiversiteit vooruithielpen. Hierdoor kunnen de resultaten in dit onderzoek afwijken van de doorsnee paardenhouderij in Vlaanderen.

Logischerwijze is een paardenweide niet hetzelfde systeem als een natuurgrasland of als een landbouwland. Er zijn enkele specifieke factoren om rekening mee te houden, die mogelijks ook een beperking vormen voor het verhogen van de biodiversiteit: zo is er schrik voor (het toenemen van) giftige planten of te suikerrijk gras en zijn er voor de paardensport vaak specifieke constructies of inrichtingen nodig die de ontwikkeling van de natuurwaarde belemmeren. Desondanks zijn er reeds enkele vernieuwende systemen die toelaten om paarden op een natuurlijkere manier te houden, die vaak samengaan met een andere kijk op paardenwelzijn. Zo worden veel paarden reeds in kuddes gehouden, wat mogelijkheden geeft voor een inrichting met meer kleine landschapselementen. Ook het vormen van een gevarieerde weide heeft voordelen voor zowel de paardengezondheid als de biodiversiteit. De grote variatie in de resultaten geeft aan dat er mogelijkheden zijn om tot een hogere biodiversiteit in paardenweides te komen. Deze masterproef kan daarom een eerste stap vormen in het onderzoek naar de optimale raakvlakken tussen paardenhouderij en biodiversiteit. De interesse naar dit onderwerp blijkt in ieder geval uit de ontwikkeling van Equi Habitats en uit projecten zoals 'Op een goei wei'.

7. REFERENTIES

- Al-Shaleh, I. (1994). Pesticides: a review article. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology: Official Organ of the International Society for Environmental Toxicology and Cancer*.
- Baeten, L. (2021). *Natuurbehoud*. Universiteit Gent.
- Bio-ron. (2023). *Biologisch graszaad, kruidenmengsels en losse kruiden*. Retrieved from bio-ron.com: <https://www.bio-ron.com/producten/graszaad-en-kruidenmengsels/graszaad-kruidenmengsels/>
- Boatman, N., & al, e. (2007). Impacts of agricultural change of agricultural biodiversity in the UK. *Biodiversity under threat*, pp. 1-32.
- Bokdam, J., van Braeckel, A., Werpachowski, C., & Znaniecka, M. (2002). *Grazing as a conservation management tool in peatland*. Nature Conservation and Plant Ecology Group, Department of Environmental Sciences, Wageningen University.
- Bol. (2023). *Weidegraszaad Meadow - Graszaad speciaal voor Paarden en hobby Vee Weide (15 kg voor 3000 m2)*. Retrieved from bol.com: https://www.welkoop.nl/horsemax-paardenweide-graszaad-2000m2-10kg_1169802
- Bomans, K., Dugernier, M., & Gulinck, H. (2013). *Evaluatie van de drukfactoren in agrarische gebieden en opstellen van een ruimtelijk afwegingskader voor niet-agrarische transformaties*. Antea Group en KU Leuven.
- Bracke, J., Reubens, B., Vanden Hole, C., Peeters, B., & Van Daele, S. (2021). *Het bepalen van adequate beplanting als beschutting voor dieren die buiten gehouden worden*. ILVO en BOS+.
- Bruin, G., Knaap, J., Smolders, E., & van der Spek, M. (1997). Wormbestrijding. *Tussen de oren, voor paard en pony in praktijk*.
- Carson, K., & Wood-Gush, D. (1983). Equine behaviour: a review of the literature on feeding, eliminative and resting behaviour. *Applied Animal Ethology 10 (1983)*, pp. 179-190.
- Chodkiewicz, A. (2020). Advantages and disadvantages of Polish primitive horsegrazing on valuable nature areas: a review. *Global Ecology and Conservation*.
- Codex Vlaanderen (CV). (1986). *Wet betreffende de bescherming en het welzijn der dieren (hoofdstuk II)*. Retrieved from <https://codex.vlaanderen.be/PrintDocument.ashx?id=1028445&geannoteerd=false#H1084152>
- Compendium voor de Leefomgeving (CLO). (2022). *Dagvlinders van graslanden, 1992-2020*.
- Cosyns, E., Degezelle, T., Demeulenaere, E., & Hoffmann, M. (2001). Feeding ecology of Konik horses and donkeys in Belgian coastal dunes and its implications for nature management. *Belg. J. Zool., 131*, pp. 111-118.
- Crane, K. S. (1997). Habitat selection patterns of feral horses in southcentral Wyoming. *J. Range Manag. 50 (4)*, pp. 374-380.
- Cristopher, C. (2004). Equine laminitis. *Clinical Techniques in Equine Practice 3 (1)*, pp. 34-44.
- Cruydhoeck. (2023). *Paardengeluk beweidingsmengsel inheemse kruiden*. Retrieved from Cruydhoeck: <https://www.cruydhoeck.nl/media/e0/b6/76/1663590663/BW1%20Paardengeluk%20beweidingsmengsel%20inheemse%20kruiden%20Cruydt-Hoeck%202022.pdf>
- De Boer. (2023). *Graszaad Horse Star (Paardenweide Extra 15kg)*. Retrieved from [deboerdrachten.nl: https://www.deboerdrachten.nl/spn080942-graszaad-horse-star-paardenweide-extra-15-kg/3](https://www.deboerdrachten.nl/spn080942-graszaad-horse-star-paardenweide-extra-15-kg/3)
- De Neve, S. (2020). *Bodemeigenschappen en bodemprocessen*. Universiteit Gent.
- De Schrijver, A., De Frenne, P., Van Nevel, L., Demey, A., Wuyts, K., & Verheyen, K. (2011). Cumulative nitrogen input drives species loss in terrestrial ecosystems. *Global Ecology and Biogeography 20(6)*, pp. 803-816.
- De Snoo, G. (1999). Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Landscape and Urban planning, 46*, pp. 151-160.
- Demeulemeester, K., Janssen, K., Hubrecht, L., Ryckaert, I., Anthonissen, A., Braekman, P., & Rombouts, G. (2012). *Praktijkgids landbouw en natuur*. Departement Landbouw en Visserij.
- Departement Landbouw en Visserij (DLV). (2023). *Kunstmestgebruik: stikstof*. Retrieved from Landbouwcijfers Vlaanderen: <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/totale-landbouw/kunstmestgebruik-stikstof>
- Departement Landbouw en Visserij (DLV). (2023a). *De biologische landbouw in 2021*. Retrieved from Landbouwcijfers Vlaanderen: <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/de-biologische-landbouw-2021>
- Department of Environment, Food and Rural Affairs (Defra) of UK. (2008). *Measuring the progress of the biodiversity strategy for England: baseline assessment*. Londen.
- DLV. (2022). *Valorisatie van paardenmest via compostering/fermentatie*.
- Ecopedia. (2023a). *Paardenbloem*. Retrieved from [ecopedia.be: https://www.ecopedia.be/planten/paardenbloem](https://www.ecopedia.be/planten/paardenbloem)
- Ecopedia. (2023b). *Gewone braam*. Retrieved from [ecopedia.be: https://www.ecopedia.be/planten/gewone-braam](https://www.ecopedia.be/planten/gewone-braam)

- Ecopedia. (2023c). *Kruipende boterbloem*. Retrieved from ecopedia.be: <https://www.ecopedia.be/planten/kruipende-boterbloem>
- European Environment Agency (EEA). (2004). *High nature value farmland - Characteristics, trends and policy challenges*.
- Francis-Smith, K. (1979). *Studies on the feeding and social behaviour of domestic horses*. Edinburgh Research Archive.
- Game and Wildlife Conservation Trust (GCT). (2004). *Sussex study: 34 years of change in farmland wildlife*. Retrieved from <http://www.gct.org.uk/text03.asp?PagelD=182>
- Grime, J. (2006). *Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties*. John Wiley and sons, LTD.
- Helsen, K., Hermy, M., & Honnay, O. (2013). Spatial isolation slows down directional plant functional group assembly in restored semi-natural grasslands. *Journal of Applied Ecology*, pp. 50, 404-413.
- Hermy, M. (2004). *Natuurbeheer*. Uitgeverij Van de Wiele.
- Het leven van wilde paarden*. (2023). Retrieved from [natuurlijkpaardenhouden.nl: http://www.natuurlijkpaardenhouden.nl/voorbeeld-pagina/het-leven-van-wilde-paarden/](http://www.natuurlijkpaardenhouden.nl/voorbeeld-pagina/het-leven-van-wilde-paarden/)
- Institute of Terrestrial Ecology (ITE). (1999). *ECOFAC 2a Technical Annex - Ellenberg's indicator values for British Plants*. Huntingdon.
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Isenring, R. (2010). *Pesticides and the loss of biodiversity - how intensive pesticide use affects wildlife populations and species diversity*. Pesticide Action Network Europe.
- Jackson, J. (2016). *Paddock paradise - a guide to natural horse boarding*. Star Ridge Publishing.
- Kleijn, D., Dimmers, W. J., van Kats, R. J., & Melman, T. (2009). *De relatie tussen gebruikintensiteit en de kwaliteit van graslanden als foerageerhabitat voor gruttokuikens*. Wageningen UR.
- KMI. (2022). *Klimatologische overzichten van 2022*. Retrieved from [meteo.be: https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaat-van-belgie/klimatologisch-overzicht/2022/lente](https://www.meteo.be/nl/klimaat/klimaat-van-belgie/klimatologisch-overzicht/2022/lente)
- Kryszak, J. K. (n.d.). The influence of horse grazing on utility and natural values of grass phytocenoses. *J. Agric. Eng. Res.* 62 (3), pp. 196-200.
- Lahr, J., Kats, R. v., & Crum, S. (2007). Ontwormingsmiddelen in de natuur. *Vakblad Natuur Bos Landschap* 4 (2007)2, pp. 22-23.
- Lenders, S., D'hooghe, J., & Tacquenier, B. (2013). *Gebruik van energie, water, gewasbescherming en kunstmest in de Vlaamse landbouw - Resultaten op basis van het landbouwmonitoringsnetwerk 2005-2011*. Vlaamse overheid, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie.
- Leven in een kudde*. (2022). Retrieved from [paardenlandschap.eu: https://paardenlandschap.eu/leven-in-een-kudde/](https://paardenlandschap.eu/leven-in-een-kudde/)
- MacArthur, R., & Wilson, E. (1963). *An equilibrium theory of insular zoogeography*. Evolution - International journal of organic evolution, published by the Society for the study of evolution.
- Maertens, J. (2022). *Gras- en hooiland voor paarden, een ecologische troef*. Retrieved from PaardenPunt Vlaanderen.
- Maes, D., Herremans, M., Vantieghem, P., & Veragtert, W. (2021). *IUCN Rode Lijst van de dagvlinders in Vlaanderen*. INBO.
- Mahmood, I., Imadi, S., Shazadi, K., Gul, A., & Hakeem, K. (2016). Effects of pesticides on the environment. *Springer*. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-27455-3_13
- Manning, P., Gossner, M. M., O., B., & Allan, E. (2015). Grassland management intensification weakens the associations among the diversities of multiple plant and animal taxa. *Ecology*, pp. 1492-1501.
- Marshall, E., & Moonen, A. (2002). Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 89, pp. 5-21.
- Neijenhuis, F., Holshof, G., Marcus, W., & Ferwerda-van Zonneveld, R. (2012). *De optimale inrichting van paardenweides: Voeder- en andere behoeften, grasaanbod en weidemanagement*. Wageningen UR.
- Ödberg, F., & Francis-Smith, K. (1976). A Study on Eliminative and Grazing Behaviour — The Use of the Field by Captive Horses. *Equine Veterinary Journal* 8 (4), pp. 146-149.
- Online Tuincentrum. (2023). *Graszaad Barenbrug Horse Master paardenwei 15 kg*. Retrieved from [online-tuincentrum.be: https://www.online-tuincentrum.be/Graszaad/Barenbrug-Graszaad/Graszaad-Barenbrug-Horse-Master-paardenweide-15kg/](https://www.online-tuincentrum.be/Graszaad/Barenbrug-Graszaad/Graszaad-Barenbrug-Horse-Master-paardenweide-15kg/)
- Opdam, P., Van Rossum, T., & Coenen, T. (1986). *Ecologie van kleine landschapselementen*. Rijksinstituut voor Natuurbeheer.
- PaardenPunt Vlaanderen (PPV). (2013). *Jakobskruiskruid*. Retrieved from [paarden.vlaanderen: https://www.paarden.vlaanderen.nl/themas/paardenwelzijn-gezondheid-en-verzorging/artikel/jakobskruiskruid](https://www.paarden.vlaanderen.nl/themas/paardenwelzijn-gezondheid-en-verzorging/artikel/jakobskruiskruid)

- PaardenPunt Vlaanderen (PPV). (2022b). *Over ons*. Retrieved from PaardenPunt Vlaanderen: <https://paarden.vlaanderen/nl/over-het-paardenloket/Over-ons>
- Paardenpunt Vlaanderen. (2022a). *Bemesting van paardenweides*. Retrieved from www.paarden.vlaanderen: <https://paarden.vlaanderen/print.php?typ=dossier&pi=330&ssi=144>
- Pavo. (2022). *Paardenweide onderhouden*. Retrieved from www.pavo.be: <https://www.pavo.be/advies/paardenweide-onderhouden/>
- Pavo. (2023). *Pavo Paardengraszaad*. Retrieved from pavo.be: <https://www.pavo.be/paardenweide/essentials-allround/pavo-paardengraszaad/#description>
- Pierik, M., Van Ruijven, J., Bezemer, T., Geerts, R., & Berendse, F. (2011). Recovery of plant species richness during long-term fertilization of a species-rich grassland. *Ecology*, *92*(7), pp. 1393-1398.
- Pikuła, R. Z. (2020). Locomotor activity analysis based on habitat, season and time of the day in Polish konik horses from reserve breeding using the Global Positioning System (GPS). *Indian Journal Of Animal Research* *54* (4), pp. 494-498.
- Pisman, A., Vanacker, S., & Strosse, V. (2019). *Meer ruimtebeslag en minder open ruimte in Vlaanderen. Een meer gedetailleerde analyse van de feiten*. Vlaamse Overheid - Departement Omgeving.
- Plantureux, S., Peeters, A., & McCracken, D. (2005). Biodiversity in intensive grasslands: effects of management, improvement and challenges. *Agronomy Research* *3*(2), pp. 153-164.
- Rogalski, M. W. (1999). Pasące się zwierzęta jako czynnik regulujący skład botaniczny runi. *Agric. 197* (75), pp. 267-270.
- Schippers, W., Bax, I., & Gardenier, M. (2019). *Veldgids: ontwikkelen van kruidenrijk grasland*. Samenwerkende Uitgevers VOF.
- Schmitz, A., & Isselstein, J. (2020). Effect of Grazing System on Grassland Plant Species Richness and Vegetation Characteristics: Comparing Horse and Cattle Grazing. *Sustainability*, pp. 2020, 12, 3300.
- Schneiders, A., Alaerts, K., & Michels, H. (2020). *Natuurrapport 2020: feiten en cijfers voor een nieuw biodiversiteitsbeleid*. INBO.
- Smit, A., & Kuikman, P. (2005). *Organische stof: onbemind of onbekend?* Wageningen: Alterra-rapport 1126.
- Smits, M. J., & van Alebeek, F. A. (2007). *Biodiversiteit en kleine landschapselementen in de biologische landbouw*. Wageningen UR.
- Soliveres, S., & Van Der Plas, F. M. (2016). Biodiversity at multiple trophic levels is needed for ecosystem multifunctionality. *Nature*, pp. 456-459.
- Stevens, M. (2014). *Natuurrapport - Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen - technisch rapport - hoofdstuk 3: Drivers*. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO).
- Stortelder, A. (2009). *Van je relaties moet je het hebben - Biologische landbouw rond natuurgebieden in de EHS; een meerwaarde?* Wageningen UR.
- Sustainable Footprint (SF). (2023). *Kunstmest: een van de grootste bedreigingen van de biodiversiteit*. Retrieved from sustainablefootprint.org: <https://sustainablefootprint.org/nl/too-much-of-a-good-thing-fertilizer-one-of-the-three-major-drivers-of-biodiversity-loss-this-century/>
- Tälle, M., Deák, B., & Poschlod, P. (2016). Grazing vs. mowing: A meta-analysis of biodiversity benefits for grassland management. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, pp. 200-212.
- Tamis, W., van 't Zelfde, M., van der Meijden, R., Groen, C., & Ude de Haes, H. (2005). Ecological interpretation of changes in the Dutch flora in the 20th century. *Biological Conservation*, *125*, pp. 211-224.
- Tscharntke, T. G. (2021). Beyond organic farming – harnessing biodiversity-friendly landscapes. *Trends in Ecology and Evolution*, *36*(10), pp. 919-930.
- Tyler, T., Herbertsson, L., Olofsson, J., & Olsson, P. (2020). Ecological indicator and traits values for Swedish vascular plants. *Ecological Indicators* *120-106923*.
- Van Den Berge, S. (2021). *Role of hedgerow systems for biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes*. Universiteit Gent.
- Van der Wal, A., Geerts, R., Korevaar, H., Schouten, A., Jagers op Akkerhuis, G., Rutgers, M., & Mulder, C. (2009). Dissimilar response of plant and soil biota communities to long-term nutrient addition in grasslands. *Biology and Fertility of Soils* *45*, pp. 663-667.
- Van Eekeren, N., & Visser, T. (2019). *Memo: Invulling Kruidenrijk grasland. Definitie, randvoorwaarden en borging*.
- Vanrespaille. (2019). *Jouw paardenweide doorgrond: handleiding voor een goed bodembeheer. Een gezonde weide start met een gezonde bodem*. RLKM, VivaConcept.
- Veldman, F., & Kooistra, I. (2010). *Paard Natuurlijk - Gezondere paarden en betere prestaties in sport en recreatie*. Paard Natuurlijk.

- Velthof, G., Haan, M. d., Holshof, G., Pol-van Dasselaar, A. v., & Kuikman, P. (2000). *Beperking van lachgasemissie uit beweide grasland: een systeemanalyse*. Wageningen Environmental Research (WER).
- Verhoeve, A., Jacob, M., & Vanempten, E. (2018). *Hergebruik hoeves : Inventaris van de uitdaging in de provincie Oost-Vlaanderen*. ILVO.
- Vettenburg, N. (2012). *Technische brochure - Grasland voor paarden*. Brussel: Vlaamse Overheid - Departement Landbouw en Visserij.
- Visser, T. (2021). *Effecten van bemesting op habitatkwaliteit grasland voor weidevogels*. Wageningen UR.
- Viva Concept. (2022). *Equi Habitat*. Retrieved from Viva Concept: <https://viva-concept.com/equi-habitat/>
- Vlaamse Landmaatschappij (VLM). (2022). *Beheerovereenkomsten voor perceelsranden - Informatie over beheerovereenkomsten gestart voor 2023*.
- Vlaamse Overheid. (2022). *Digitale bodemkaart van het Vlaams Gewest: bodemtypes*. Retrieved from Vlaanderen - datavindplaats: <https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/digitale-bodemkaart-van-het-vlaams-gewest-bodemtypes>
- Vlaamse Overheid. (2023). *Bevolking: omvang en groei*. Retrieved from Statistiek Vlaanderen: <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bevolking/bevolking-omvang-en-groei>
- Vlaamse Overheid. (2023, juli 5). *Bevolking: omvang en groei*. Retrieved from Statistiek Vlaanderen: <https://www.vlaanderen.be/statistiek-vlaanderen/bevolking/bevolking-omvang-en-groei>
- Wageningen University & Research (WUR). (2020). *Handboek Melkveehouderij 2020-2021, hoofdstuk Grasland en voedergewassen*. Wageningen.
- Welkoop. (2023). *HorseMax Paardenweide - Graszaad - 2000m2 - 10kg*. Retrieved from welkoop.nl: https://www.welkoop.nl/horsemax-paardenweide-graszaad-2000m2-10kg_1169802

8. LIJST MET FIGUREN

Figuur 1: Weergave van de relatie tussen biodiversiteit en de intensiteit van landbouwgebruik (EEA, 2004).....	3
Figuur 2: Invloed van de soort grazer (C = herkauwer, HC en HR = paard) en begrazingstype (HC = continu en HR = rotatieel) op de verschillende variabelen in het onderzoek van Schmitz en Isselstein (2020): soortenrijkdom (a), high nature value indicatorsoorten (b), botanisch contrast met Sörensens index (c), proportie Grimes' competitieve soorten (d) - stresstolerante soorten (e) - ruderaal soorten (f), gebruikswaarde factoren voor graasbestendigheid (g) - tredbestendigheid (h) - voederwaarde (i).....	8
Figuur 3: Voorbeeld van een paddock paradise systeem (Jackson, 2006).....	11
Figuur 4: Oproep in de nieuwsbrief van PaardenPunt Vlaanderen om paardenhouders te zoeken die wouden deelnemen aan het onderzoek.....	13
Figuur 5: Overzicht van alle aanmeldingen in de verschillende provincies van Vlaanderen, met in groen de paddock paradise / equi habitat systemen en in geel de conventionele systemen.....	14
Figuur 6: De aanmeldingen waarbij vermeld werd dat het om een paddock paradise / equi habitat systeem ging, tov. de bodemkaart van Vlaanderen. In geel zijn de locaties geselecteerd voor een veldbezoek weergegeven, in groen de niet-geselecteerde locaties.	15
Figuur 7: Weergave van de textuurklasse van de bodemkaart, in de gemeentes waarin percelen met een onbekend adres gelegen zijn. Visueel is duidelijk welke textuur het meest voorkomt in de gemeente (blauw = klei, lichtgroen = zand, beige = zandleem, bruin = leem).....	16
Figuur 8: Alle aanmeldingen met een toegekende textuurklasse (groen = leem, geel = zandleem, oranje = zand, blauw = klei)....	16
Figuur 9: Overzicht van de aantallen proefvlakken per textuurklasse (links), drainageklasse (midden) en profielontwikkelingsklasse (rechts) (verklaring letters in legende in materiaal en methoden).....	16
Figuur 10: Selectie van percelen die behouden werd door een goede geografische spreiding (geel = geselecteerde percelen, groen = niet geselecteerde percelen).....	17
Figuur 11: Viplot van de bezettingsdruk (aantal paarden per ha) van de weides uit de beheerenquête (n=49).....	23
Figuur 12: Overzicht van verschillende beheermaatregelen in functie van het systeem: paddock paradise (n=23) vs. conventioneel weiland (n=26). Met begrazing/maaien (a), het begrazingssysteem (b), de periode van begrazing (c), het mestbeheer (d), de bemesting van de weide (e), het gebruik van pesticiden (f), de bekalking van de weide (g) en het ontwormingsregime (h).....	24
Figuur 13: Overzicht van hoe lang het beheer al toegepast wordt (a) in de geïnventariseerde paddock paradise systemen (n=51) en (b) in de geïnventariseerde weilandsystemen (n=30).....	25
Figuur 14: Inschatting van de biodiversiteitswaarde in het perceel (a), interesse om de biodiversiteit te verhogen (b) en kleine landschapselementen toe te voegen (c), en verband dat er volgens de paardenhouders bestaat tussen biodiversiteitswaarde in het perceel en de gezondheid van de paarden (n=49).....	25
Figuur 15: (a) Gemiddelde vegetatiehoogte in de proefvlakken en (b) variantie tussen de drie gemeten hoogtewaardes binnen een proefvlak, in functie van de gemiddelde hoogte (n=105 en A=4m ²).....	26
Figuur 16: Productiviteitskenmerken van de proefvlakken (n=105 en A=4m ²): (a) aandeel blote grond, (b) aandeel mest, (c) aandeel mos en (d) totale bedekking.....	27
Figuur 17 (vervolg): (a) Soortenrijkdom, (b) Kruidenaandeel, (c) Shannon index en (d) effectief aantal soorten in de onderzochte proefvlakken (n=105 en A=4m ²).....	28
Figuur 18: Resultaat van PCA met een clustering van de soorten met een frequentie > 20 proefvlakken (n proefvlakken = 105, n soorten = 84).....	29
Figuur 19: Ellenbergwaardes in de proefvlakken (n=105 en A=4m ²) met (a) de Ellenberg-F-waarde (schaal 1-12), (b) de Ellenberg-R-waarde (schaal 1-9) en (c) de Ellenberg-N-waarde (schaal 1-9).....	30
Figuur 20: (a) Begrazings- of maaitolerantie in het proefvlak (schaal 1-8) en potentiële nectarproductie (logaritmische schaal 1-7) (n=105 en A = 4m ²).....	30
Figuur 21: Aantal kruidensoorten dat in bloei geteld werd (links) en aantal bloemen in de proefvlakken (rechts) (n=105 en A=4m ²).	31
Figuur 22: Overzicht van de aanwezige bomen in verschillende diameterklassen, aanwezig in de geïnventariseerde paardenweides (n=35).....	32
Figuur 23: Aanwezige hagen of houtkanten in de geïnventariseerde paardenweides (n=35).....	32

Figuur 24: Aantal boom- en struiksoorten geïnventariseerd per paardenweide (n=35).....	32
Figuur 25: Voorbeelden van geïnventariseerde landschapselementen: van linksboven naar rechtsonder een takkenwal, een insectenhotel, een hoogstamboomgaard, een drinkpoel, een vogelbosje en een rietstrook.....	33
Figuur 26: Beïnvloeding van het blote grond percentage in de weide door (a) het tijdstip van begrazing/maaien, (b) de aanwezigheid van een latrine, (c) het mestbeheer en (d) het mestbeheer na ontworming ($p < 0.05$).....	34
Figuur 27: Link tussen het aandeel blote grond en de vegetatiehoogte.....	35
Figuur 28: Beïnvloeding van het soortenaantal in de proefvlakken door (a) het al dan niet periodiek begrazen, (b) de bemestingsvorm en (c) het gebruik van pesticides ($p < 0.05$).....	35
Figuur 29: Beïnvloeding van de soortendiversiteit (effectief aantal soorten) door (a) de bemestingsvorm en (b) het gebruik van pesticides ($p < 0.05$).....	36
Figuur 30: Beïnvloeding van het soortenaantal (links) en de soortendiversiteit (rechts) door de bezettingsgraad.....	36
Figuur 31: Beïnvloeding van het kruidenpercentage door (a) de bemestingsvorm en (b) het gebruik van pesticides.....	36
Figuur 32: Beïnvloeding van het kruidenpercentage door de bezettingsgraad.....	37
Figuur 33: NMDS met groepering van de verschillende systemen: paddock paradise systeem en weilandsysteem.....	37
Figuur 34: NMDS met groepering van de verschillende vormen van mestbeheer: mest wordt afgevoerd, mest blijft liggen of mest komt later terug op de weide.....	37
Figuur 35: NMDS met groepering van het wel of niet gebruiken van pesticides.....	38
Figuur 36: Beïnvloeding van de Ellenberg-R-waarde door het al dan niet gebruiken van bekalking.....	39
Figuur 37: Beïnvloeding van de Ellenberg-N-waarde door (a) de bezettingsgraad, (b) bekalking en (c) pesticidegebruik.....	39
Figuur 38: Beïnvloeding van de begrazings- of maaitolerantie door (a) de bemestingsvorm, (b) het gebruik van pesticides en (c) het mestbeheer.....	40
Figuur 39: Beïnvloeding van de nectarproductie per proefvlak door (a) het mestbeheer, (b) de bemestingsvorm en (c) de nectarproductie.....	41
Figuur 40: Beïnvloeding van het aantal bloemsoorten door (a) het begrazingssysteem, (b) de bemestingsvorm en (c) het gebruik van pesticides.....	41
Figuur 41: Beïnvloeding van het aantal bloemen door het weidebeheer (links boven), het begrazingssysteem (rechts boven), de bemestingsvorm (links onder) en het gebruik van pesticides (rechts onder).....	42
Figuur 42: Overzicht van de verdeling van de textuurklassen zoals vooropgesteld (onder) vs. in de geïnventariseerde proefvlakken (boven).....	42
Figuur 43: Verschillen in de productiviteit van de vegetatie tussen proefvlakken. Datums van linksboven naar rechtsonder: 19/7/2023, 20/7/2023, 18/8/2023, 11/8/2023.....	48
Figuur 44: Aantal ifv van de tijdsduur van het beheer (a) in paddock paradise systemen (n=51) en (b) in weilandsystemen (n=30).....	53
Figuur 45: Kruidenpercentage ifv van de tijdsduur van het beheer (a) in paddock paradise systemen (n=51) en (b) in weilandsystemen (n=30).....	53

9. LIJST MET TABELLEN

Tabel 1: Overzicht van de verschillende graslandfases met bijhorende karakteristieken: opbrengst, soortenaantal, invloed van mest en omgeving (bodem en vocht) (Schipper et al, 2019).	4
Tabel 2: Interpretatie van de driedelige bodemseriecode (De Neve, 2020).	20
Tabel 3: Statistieken van de aangemelde paardenhouders en paardenweides	22
Tabel 4: Overzicht van de meest voorkomende gras- (kolom 1 tem. 4) en kruidensoorten (kolom 5 tem. 8), op basis van grondvlak (kolom 1-2 en 5-6) en aantal proefvlakken (kolom 3-4 en 7-8). In kolommen 2 en 6 worden het gemiddeld grondvlak en de standaarddeviatie van elke soort weergegeven, in kolommen 4 en 8 wordt het aantal proefvlakken weergegeven waarin de soort voorkomt.	28
Tabel 5: Meest voorkomende bloemsoorten, op basis van het gemiddeld aantal bloemen per proefvlak (links) en het aantal proefvlakken waarin de bloemsoort voorkomt (rechts).	31
Tabel 6: Resultaten van de indicator species analyse (At > 0.6, Bt > 0.25).	38
Tabel 7: Verschillen tussen paddock paradise en weilandsysteem, op basis van figuur 9.	47
Tabel 8: Overzicht van enkele momenteel aangeboden zaaimengsels voor paardenweides.	49

10. BIJLAGEN

Bijlage 1: Vragenlijst die gebruikt werd in het aanmeldformulier, gecommuniceerd via PaardenPunt Vlaanderen en Regionaal Landschap Pajottenland en Zennevallei.

- *Naam* (open vraag);
- *Mailadres* (open vraag);
- *Telefoonnummer* (open vraag);
- *Adres paardenweide (indien u dit liever nog niet meegeeft, geef dan enkel de gemeente mee)* (open vraag);
- *Hoeveel paarden heeft u / staan er op uw perceel?* (open vraag);
- *Op welke manier worden de paarden gehouden?* (meerkeuzevraag: 24/7 buiten, 24/7 op stal, overdag buiten en 's nachts op stal);
- *Bent u een particuliere of professionele paardenhouder?* (meerkeuzevraag: particulier, professioneel);
- *Eventuele andere vragen of zaken om rekening mee te houden* (open vraag).

Bijlage 2: Overzicht van de voorkomende bodemtypes in de proefvlakken.

Bodemserie code	Bodemserie omschrijving	Aantal proefvlakken
Aba	Droge leembodem met textuur B horizont	5
Abp	Droge leembodem zonder profiel	1
Aca	Matig droge leembodem met textuur B horizont	3
Acp	Matig droge leembodem zonder profiel	2
Ada	Matig natte leembodem met textuur B horizont	3
ADp	Matig droge tot matig natte leembodem zonder profiel	3
Edp	Matig gleyige kleibodem zonder profiel	1
Eep	Sterk gleyige kleibodem zonder profiel	2
Efp	Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel	2
Lba	Droge zandleembodem met textuur B horizont	2
Lbc	Droge zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	2
Lbp	Droge zandleembodem zonder profiel	3
Ldc	Matig natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	9
Ldp	Matig natte zandleembodem zonder profiel	2
Lep	Natte zandleembodem zonder profiel	7
Lfp	Zeer natte zandleembodem zonder profiel	1
Lhc	Natte zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	4
Pbc	Droge licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	1
Pcc	Matig droge licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	3
Pdc	Matig natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	3
Pep	Natte licht zandleembodem zonder profiel	3
Sbc	Droge lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	1
Sbf	Droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	4
Scb	Matig droge lemig zandbodem met structuur B horizont	1
Scc	Matig droge lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	2
Scf	Matig droge lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	2
Scm	Matig droge lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	1
Sdb	Matig natte lemig zandbodem met structuur B horizont	1

Sdc	Matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	1
Sdm	Matig natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	3
Sdp	Matig natte lemig zandbodem zonder profiel	3
Sem	Natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	1
Sep	Natte lemig zandbodem zonder profiel	3
Zbg	Droge zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont	1
Zcm	Matig droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	3
Zdc	Matig natte zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	2
Zdf	Matig natte zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	3
Zdh	Matig natte zandbodem met verbrokkelde ijzer en/of humus B horizont	2
ZdP	Matig natte zandbodem zonder profiel of met onbepaald profiel	5
OB	Bebouwde zones	4

Bijlage 3: Vragenlijst die gebruikt werd in de enquête over beheer van paardenweides en draagvlak voor biodiversiteit.

1. Contactgegevens
 - a. Naam (open vraag)
 - b. Mailadres (open vraag)
 - c. Telefoonnummer (open vraag)
2. Algemene vragen over de weide en de paarden
 - a. De coördinaten van de weide (open vraag)
 - b. Hoeveel paarden heeft u? (open vraag)
 - c. Hoe groot is uw weide? (open vraag)
 - d. Waaruit bestaat de basisvoeding van uw paard (meerkeuzevraag met meerdere mogelijke antwoorden: krachtvoer, balancer, beperkt hooi, onbeperkt hooi, beperkt voordroog, onbeperkt voordroog)
 - e. Mogelijkheid om opmerkingen over dit deel in te vullen (open vraag)
3. Weidegang en beheer
 - a. Hoe worden uw paarden gehouden in de ZOMER? Duid de optie aan die geldt voor de meeste paarden. (meerkeuzevraag: dag en nacht buiten, overdag buiten en 's nachts binnen, dag en nacht op stal)
 - b. Hoe worden uw paarden gehouden in de WINTER? Duid de optie aan die geldt voor de meeste paarden. (meerkeuzevraag: dag en nacht buiten, overdag buiten en 's nachts binnen, dag en nacht op stal)
 - c. Als uw paarden buiten staan, in wat voor omgeving staan ze dan? Vul de optie in waar ze het meeste tijd spenderen. (meerkeuzevraag: weiland, zandpaddock, paddock paradise of equi habitat)
 - d. Worden uw weides begraaasd, gemaaid of een combinatie van beiden? (meerkeuzevraag: enkel begrazing, enkel gemaaid, een deel wordt gemaaid en een deel wordt begraaasd, er wordt eerst gemaaid en daarna begraaasd, er is geen gras aanwezig)
 - e. Indien u hebt aangeduid dat een deel wordt gemaaid, om welk percentage van de weide gaat het dan ongeveer? (meerkeuzevraag: minder dan de helft, ongeveer de helft, meer dan de helft)
 - f. Hebben uw paarden jaarrond toegang tot de weides? Indien niet, duid dan de maanden aan waarin er weidegang is. (meerkeuzevraag met meerdere mogelijke antwoorden: jaarrond, januari/februari, maart/april, mei/juni, juli/augustus, september/oktober, november/december, geen weidegang)
 - g. Hoeveel uren per dag hebben uw paarden toegang tot gras in het weideseizoen (de maanden die u in de vorige vraag heeft aangeduid)? Duid de optie aan die voor het meeste paarden geldt. (meerkeuzevraag: geen toegang tot gras, minder dan 4 uur, 4 tot 8 uur, meer dan 8 uur, 24 uur)
 - h. Is er sprake van rotatie- of strookbegrazing? Kies de methode die geldt voor het grootste deel van de weides. (meerkeuzevraag: nee, ja rotatiesysteem, ja strookbegrazing, ja combinatie, geen weidegang).
 - i. Mogelijkheid om opmerkingen over dit deel in te vullen (open vraag)
4. Mestverwerking en bemesting van het weiland

- a. Indien er begraaasd wordt, wat wordt er dan met de mest op het weiland gedaan? Het gaat specifiek over de mest op het weiland en niet in paddocks of tracks. (meerkeuzevraag: weggehaald en verzameld op een mest-/composthoop, opengereden en verspreid over het weiland, blijft liggen op het weiland)
- b. Indien de mest verzameld wordt op een mest-/composthoop, wat wordt er dan gedaan met deze mest? (meerkeuzevraag: gecomposteerd en later verdeeld over de weilanden, niet gecomposteerd en later verdeeld over de weilanden, afgevoerd / weggehaald van het perceel, deels verspreid als compost en deels weggehaald, deels verspreid als mest en deels weggehaald, blijft liggen op de mest-/composthoop, anders met open antwoordmogelijkheid)
- c. Wordt er bemest op het weiland? (meerkeuzevraag: ja met kunstmest, ja met stalmest van eigen paarden, ja met stalmest van elders, ja met compost van eigen paarden, ja met compost van elders, nee er wordt niet bemest)
- d. Indien u weet welke kunstmeststoffen gebruikt worden, welke zijn dit? (open vraag)
- e. Wordt er gekalkt op het weiland? (meerkeuzevraag: ja er wordt regelmatig bekalkt, nee er wordt niet bekalkt)
- f. Indien u weet welke kalkmeststoffen gebruikt worden, welke zijn dit? (open vraag)
- g. Worden er bestrijdingsmiddelen (herbiciden) gebruikt op het weiland? (meerkeuzevraag: ja regelmatig, ja occasioneel / enkel indien nodig, nee er worden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt)
- h. Indien u weet welke bestrijdingsmiddelen gebruikt worden, welke zijn dit? (open vraag)
- i. Worden de paarden ontwormd? (meerkeuzevraag: nee de paarden worden niet ontwormd, ja de paarden worden 2-4x per jaar preventief ontwormd, de paarden worden 1x per jaar preventief ontwormd, aangevuld met mestonderzoek, de paarden worden enkel ontwormd na mestonderzoek)
- j. Indien er ontwormd wordt (preventief of na mestonderzoek), wat wordt er dan met de mest gedaan? (meerkeuzevraag: de mest wordt hetzelfde behandeld als de andere mest, de mest wordt apart gehouden van de andere mest)

5. Biodiversiteit

- a. Hoe schat u de biodiversiteitswaarde van uw grasland in? (meerkeuzevraag: hoog met weinig ruimte voor verbetering, middelmatig met ruimte voor verbetering, laag met veel ruimte voor verbetering)
- b. Heeft u interesse om de biodiversiteitswaarde van uw grasland te verbeteren? (meerkeuzevraag: ja, nee)
- c. Waarom wel of waarom niet? (open vraag)
- d. Duid aan of de volgende elementen aanwezig zijn in uw weide: (meerkeuzevraag met meerdere mogelijke antwoorden: stroken gras die niet gemaaid/begraasd worden, hagen/heggen/houtkanten, jonge bomen, oudere dikke bomen, ingezaaide bloemenweide/kruidentrook, vijver/poel/wadi, reliëf in de vorm van grachtjes of een heuvel, voedsel- of vogelbosje)
- e. Hebt u interesse om (meer van) bovenstaande elementen toe te voegen aan uw weide? (meerkeuzevraag: ja, nee)
- f. Waarom wel of waarom niet? (open vraag)
- g. Denkt u dat er een verband is tussen de biodiversiteitswaarde van uw weide en de gezondheid / het welzijn van uw paarden? (meerkeuzevraag: nee – biodiversiteit en paardenwelzijn staan los van elkaar, positief verband – meer biodiversiteit zorgt voor meer paardenwelzijn, negatief verband – meer biodiversiteit vormt een risico voor paardengezondheid, anders met open antwoordmogelijkheid)

6. Afsluitende vragen

- a. Hoe lang wordt het huidige beheer (zoals beantwoord in deze enquête) al toegepast op het perceel? (open vraag)
- b. Wilt u graag deelnemen aan het onderzoek om de nectarscore van uw weide te berekenen? Indien u hierop 'ja' antwoordt, sturen we u nog een mailtje met alle informatie. (meerkeuzevraag: ja, nee)
- c. Indien u toevoegingen, opmerkingen of vragen over deze vragenlijst heeft, mag u ze hier invullen. (open vraag)

Bijlage 4: Protocol gebruikt voor inventarisatie tijdens de veldbezoeken.

1. Vegetatie-opname
 - a) Uitzetten van proefvlakken
 - 3 proefvlakken per veldbezoek
 - Locatie proefvlakken: afhankelijk van verschillende types grasland
 - Aanwezige types grasland bepalen (lang, kort, bloemrijk, eentonig, ...)
 - Percentage bedekking per type inschatten → noteren
 - Proefvlakken in de verschillende types leggen
 - Indien 1 type: 3 proefvlakken in dat type (verspreid)
 - Indien 2 types: 2 proefvlakken in meest voorkomend, 1 in minst voorkomend
 - Indien 3 types: 1 proefvlak in elk type
 - Indien meer types: 1 proefvlak in elk van de meest voorkomende types
 - Binnen een type steeds het proefvlak in een representatief deel van dat type
 - !! 1 proefvlak in bloemrijkste stuk ivm nectarscore
 - aangeven welk proefvlak het bloemrijkst is
 - Coördinaten van elk proefvlak noteren → screenshot
 - b) Soortensamenstelling
 - alle voorkomende soorten in het proefvlak noteren
 - mbv. flora: op soortniveau indien mogelijk
 - indien niet mogelijk op soortniveau: tot op genus niveau
 - indien gras te kort om te determineren: noteren
 - daarna: bedekking per soort inschatten
 - bedekking = geprojecteerde oppervlakte! → bij rozetplant hoog, bij hoge stengels laag
 - grootte-orde
 - boven 10%: tientallen
 - 1-10%: gehele getallen
 - onder 1%: aantal individuen
 - Gemiddelde vegetatiehoogte noteren → 3 hoogtes op diagonaal
 - c) Nectarscore
 - aantal bloemhoofdjes per soort noteren
 - foto van elk proefvlak maken?
2. Kleine landschapselementen
 - Bomen in de paardenweide
 - enkel de bomen op het perceel, niet die op buurpercelen
 - diameterklasse noteren: jong (0-10cm), gemiddeld (10-30cm), oud (>30cm)
 - soorten noteren of foto's maken
 - Haagkanten in de paardenweide
 - enkel de haagkanten op het perceel, niet die op buurpercelen
 - aantal meters noteren (afstappen)
 - soorten noteren of foto's maken
 - Andere elementen noteren/omschrijven

Bijlage 5: Invulformulier voor inventarisatie tijdens veldbezoek. De tabellen hadden meer lege rijen in werkelijkheid. De laatste twee tabellen werden herhaald voor proefvlak 1, 2, 3 en 4 respectievelijk.

Veldbezoek - algemene info

Naam paardenhouder	
Gemeente	
Opmerkingen Andere KLE? ...	

Kleine landschapselementen

Boom/haagsoort	Diameterklasse boom (cm) Lengte haag (m)	Aantal (bomen)

Veldbezoek – proefvlak 1/2/3/4

Foto?	Coördinaten?		Bloemrijkst?
Vegetatiehoogtes (cm)			

Soort	Bedekking (%)	Aantal bloemhoofdjes
Mest		
Naakte bodem		
Mos		

PaardEnBloemen

Handleiding:

Hoe bloemrijk is mijn weide?



Inhoud

Beste paardenhouder,	2
Het onderzoek: biodiversiteit in paardenweides	2
Waarom bloemen tellen in je paardenweide?	2
Benodigdheden voor het onderzoek	3
Vragen over het onderzoek?	3
Stappenplan voor de bloementelling	4
Wanneer tellen?	4
Het proefvlak afbakenen	4
Identificeer eerst alle bloemen in het proefvlak	5
Tel de geïdentificeerde bloemen	6
De resultaten registreren	7
En nu?	7

Beste paardenhouder,

Je ontvangt deze handleiding omdat je je hebt aangemeld om deel te nemen aan een burgerwetenschapsproject rond de plantendiversiteit in paardenweides. Ten eerste: bedankt voor je medewerking! Ten tweede: proficiat, je bent nu een echte burgerwetenschapper. Samen met heel wat andere paardenhouders zullen we onderzoeken hoe het gesteld is met de bloemenrijkdom in paardenweides, om vervolgens te kijken hoe we deze verder kunnen verbeteren.

Het onderzoek: biodiversiteit in paardenweides

Het burgerwetenschapsproject "PaardEnBloemen" is een deel van mijn masterproef, waarbij ik de biodiversiteit in in het Vlaamse paardenlandschap onderzoek. Enerzijds doe ik dit door in 40 weides verspreid in heel Vlaanderen een gedetailleerde vegetatieopname uit te voeren, waarbij ik alle soorten in een proefvlak identificeer en aan de hand daarvan de biodiversiteit evalueer. Daarnaast is er ook een grootschalige enquête, die ook jij hebt ingevuld. Deze enquête peilt naar het beheer van de Vlaamse paardenweide en naar het draagvlak bij paardenhouders om de biodiversiteit in hun paardenweide te verbeteren. Ten slotte is er ook dit burgerwetenschapsproject, waarbij paardenhouders zelf bloemen tellen en zo de bloemenrijkdom in hun weide kunnen berekenen. De bedoeling is om zo een algemeen beeld te krijgen van de huidige natuurwaarde in paardenweides, en te achterhalen hoe we deze kunnen verbeteren, door de antwoorden in de enquête te koppelen aan de vegetatieopnames en de bloementellingen.

Waarom bloemen tellen in je paardenweide?

De bloemenrijkdom is een heel belangrijk onderdeel van de biodiversiteit, omdat bloemen nectar leveren voor bijen, vlinders en allerlei andere insecten. Bijen zorgen op hun beurt voor de bestuiving van vele gewassen die wij als mens eten. Bloemrijke graslanden vormen een belangrijke voedselbron voor deze bestuivende insecten maar zijn helaas bedreigd door intensief landgebruik, bebouwing, etc. Daarenboven wint de paardensport de laatste jaren aan populariteit, en als gevolg wordt steeds meer areaal ingenomen door paardenweides. Hier ligt dus mogelijk een win-win voor de paardenhouder en voor de biodiversiteit. We hebben echter momenteel geen gegevens over de actuele biodiversiteit in paardenweides. Vermoedelijk zijn sommige

paardenweides bloemrijk en anderen echt arm aan bloemen. Met dit onderzoek wil ik nagaan of de biodiversiteit in paardenweides echt zo laag is als verondersteld wordt, en welke maatregelen genomen kunnen worden om deze te verbeteren.

De bloemenrijkdom onderzoeken doe je door in het bloemrijkste deel van je weide een vierkant van 2 op 2 meter af te bakenen, en hierin de bloemen per soort te tellen. Hoe je dit precies doet, is uitgelegd in het tweede deel van deze handleiding. Een belangrijke opmerking hierbij is dat het **ook heel belangrijk is om mee te doen als je heel weinig of zelfs geen bloemen vindt in je weide!** Het is namelijk belangrijk om ook deze waarnemingen mee te nemen in het onderzoek, om zo te kijken wat we kunnen aanpassen om de bloemenrijkdom te verbeteren.

Benodigheden voor het onderzoek

- 1 uur tijd in september
- goed zichtbare stokjes van 20-30cm hoog, vb. bamboestokken, piketten of plantenstokken
- een hamer
- een lint- of vouwmeter van minimum 2 meter
- 4 koordjes van minimum 2 meter
- een digitale camera, bij voorkeur die op je smartphone
- de app Obsidentify geïnstalleerd op je smartphone (heb je geen smartphone? Geef je foto's in via waarnemingen.be)
- invulformulier (in bijlage van de mail) of papier waarop je dezelfde gegevens noteert
- een pen of potlood (of een laptop/tablet om het formulier digitaal in te vullen)

Vragen over het onderzoek?

Met deze handleiding proberen we zo duidelijk mogelijk weer te geven wat de bedoeling is van het onderzoek en hoe je dit het best kan uitvoeren. Als je toch vragen hebt, kan je steeds terecht via e-mail: paardenbloemen2022@gmail.com.

Stappenplan voor de bloementelling

1. Wanneer tellen?

Het tellen van de bloemen vindt plaats in **september 2022**. In de nazomer komen veel kruidachtigen (opnieuw) in bloei. Kies een datum in september, bij voorkeur een droge zomerse dag tussen 8u 's ochtends en 20u 's avonds.

2. Het proefvlak afbakenen

Het proefvlak komt te liggen op de locatie die volgens jou het **bloemrijkst** is in het weiland. Stap dus eerst eens rond op je volledige perceel (indien je meerdere weides hebt, degene waarvoor je de enquête hebt ingevuld) en ga na welk stuk het bloemrijkste is. Zorg dat je zo weinig mogelijk in dit stukje stapt zodat de bloemen niet platgetrapt worden, dat zou de identificatie bemoeilijken. Is je paardenweide arm aan bloemen? Geen nood, ook dit zijn uiterst belangrijke gegevens! Doe zeker mee met de telling. Nultellingen horen er nu eenmaal bij.

Voor het afbakenen heb je de **4 stokjes** nodig om de hoeken af te zetten: dit kunnen bamboestokjes zijn, piketten van een tent, stokken voor kamerplanten,... kortom alles wat in de grond geduwd kan worden en goed zichtbaar is. Een hamer kan ook handig zijn om de stokjes in de grond te krijgen. Het proefvlak is **2 op 2 meter** groot, dus een lint- of plooiometer van minstens 2 meter heb je ook nodig. Je kan touwtjes van 2 meter tussen de hoekpaaltjes binden om het proefvlak duidelijk af te bakenen.

Als je je proefvlak hebt afgebakend, noteer dan de **coördinaten** van je proefvlak. Deze vind je door in google maps (op een smartphone) naar je eigen locatie te gaan en op die plaats op je scherm te tikken. Dan geeft de app je de coördinaten van de locatie die je hebt aangetikt. Deze getallen neem je (inclusief alle getallen na de komma!) over, voorbeeld: 51.209915, 4.032758. Je kan ook een screenshot nemen en de coördinaten rechtstreeks overtypen in het digitaal invulformulier. Heb je geen smartphone? Surf naar <https://www.google.be/maps>, schat in waar je je proefvlak legde en geef die coördinaten door.


Neem daarna ook een **foto** van bovenaf zoals de foto hieronder. Zorg dat het volledig proefvlak op de foto staat, en dat je eigen schaduw niet in het proefvlak valt.



Een uitgezet proefvlak, waarbij piketten van een tent en natuurkoord gebruikt zijn voor de afbakening.

3. Identificeer eerst alle bloemen in het proefvlak

Open de app **Obsidentify** op je smartphone. Selecteer het icoontje met het fototoestel  en maak een foto van één bloem van een plantensoort in je proefvlak. Probeer hierbij om de bloem zo groot en centraal mogelijk op de foto te krijgen door middel van de bijsnijdtol . Een wit blad papier achter de bloem kan helpen bij de identificatie. Druk daarna op de knop **Obsidentify**. De app zal je de meest waarschijnlijke plantensoort(en) teruggeven.

- Indien de identificatie **zeker** is, schrijf dan de naam van de plantensoort op in je invulformulier.
- Indien de identificatie **onzeker** is, druk dan op  en probeer een duidelijkere foto te nemen, eventueel van een ander plantje van deze soort. Is de identificatie dan nog steeds niet zeker, noteer dan de plantensoort met het hoogste percentage en bewaar de foto om mee door te sturen naar ons.

Doe dit voor alle bloeiende plantensoorten in je proefvlak (de grassen negeren we in dit onderzoek) en maak zo een soortenlijst met behulp van het invulformulier dat in de bijlage van de mail zat.

4. Tel de geïdentificeerde bloemen

Als je van alle verschillende bloemen in je proefvlak de soortnaam hebt opgeschreven, noteer je bij elke soort **hoeveel bloemen** je ervan kan vinden in je proefvlak. Let hierbij op: het is afhankelijk per soort hoe je de bloemen telt. Je telt ze namelijk per **bloemhoofdje, bloemscherm, bloemtros of bloemaar**.

In de onderstaande foto's wordt telkens één bloem weergegeven! Vul de aantallen in in de tweede kolom van het invulformulier, zodat je een lijst krijgt met alle bloemsoorten en de aantallen waarin ze voorkomen. Bloeiende grassen hoef je niet te tellen.



Voorbeelden van bloemhoofdjes die als één bloem geteld worden: bloemaar (3 en 5), bloemscherm (7), bloemhoofdje (1 en 8) en bloemtros (2, 4 en 6).

5. De resultaten registreren

Als laatste stap moet je enkel nog je resultaten delen met ons. Dit doe je door het invulformulier dat in de mail zat door je formulier te mailen naar paardenbloemen2022@gmail.com:

- ofwel door het af te drukken, in te vullen en vervolgens in te scannen of te fotograferen en deze afbeelding door te mailen naar ons;
- ofwel door het formulier rechtstreeks in te vullen op je computer en het ingevulde exemplaar door te mailen.

Stuur in beide gevallen ook een foto van je proefvlak door en foto's van de soorten waarvan de identificatie niet zeker was.

Ten slotte nog even herhalen dat het ook heel belangrijk is om je telling door te geven als je **geen of slechts heel weinig bloemen** vindt! Deze metingen zijn belangrijk om de oorzaak te kunnen achterhalen waarom bepaalde locaties minder bloemrijk zijn, en om maatregelen te vinden die je kunnen helpen om je weide bloemrijker te maken. Geef dus zeker ook deze tellingen mee! Indien je geen bloemen telt, schrijf dan in de eerste rij in de tabel van het invulformulier 'geen bloemen'.

En nu?

Ziezo! Als je telling doorgemailed is naar ons, zit jouw werk erop. We gaan dan aan de slag met jullie bloemengegevens. De resultaten van de bloementellingen, alsook van de vegetatieopnames en eventuele conclusies die we uit dit onderzoek kunnen maken, worden via mail gecommuniceerd met alle deelnemers in de zomer van 2023.

Nogmaals bedankt voor je medewerking aan dit onderzoek en veel bloementelplezier!

Groetjes,
Dorien



Invulformulier

Naam paardenhouder:

Coördinaten proefvlak:

Datum telling:

Nummer	Plantensoort (meest waarschijnlijk in <u>Obsidentify</u>)	Aantal
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Bijlage 8: Overzicht van de statistische tests en resultaten uitgevoerd om verschillen tussen groepen van de beheervariabelen op de vegetatiedata (soortenaantal, soortendiversiteit, kruidenaandeel) te testen.

Beheervariabele (aantal groepen)	Outputvariabele	Groepen gelijke verdeling? (Levene's test)	Outputvariabele normaal verdeeld? (Shapiro.test)	Test gebruikt voor significantie	Bekomen significantie
Systeem (2)	Aantal soorten	Nee	Ja	T-test (var.equal = FALSE)	P=0.46
	Diversiteit (shannon en EAS)		Nee	Wilcoxon	P=0.49
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.90
Grasbeheer (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.08
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.17
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.28
Begrazingssysteem (4)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.10
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.16
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.08
Gras hoe lang geleden (4)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.97
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.88
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.65
Begrazing periodiek (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.009
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.22
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.11
Latrine (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.66
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.83
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.25
Mestbeheer (3)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.26
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.34
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.21
Bemesting (4)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.03
	Diversiteit		Nee	Kruskal + Dunn	P=0.02
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal + Dunn	P=0.0002
Bekalking (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.70
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.87
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.75
Pesticides (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.02
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.003
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.001
Ontworming (4)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.151
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.12
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.21

Mest ontworming (2)	Aantal soorten	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.25
	Diversiteit		Nee	Wilcoxon	P=0.67
	Kruidenaandeel		Nee	Wilcoxon	P=0.79
Bodemtextuur (7)	Aantal soorten	Nee	Ja	Kruskal + Dunn	P=0.003
	Diversiteit		Nee	Kruskal + Dunn	P=0.002
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal + Dunn	P=0.002
Bodemdrainage (6)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.06
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.60
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.78
Bodemprofiel (8)	Aantal soorten	Ja	Ja	Anova	P=0.11
	Diversiteit		Nee	Kruskal	P=0.23
	Kruidenaandeel		Nee	Kruskal	P=0.08

Bijlage 9: Overzicht van de statistische tests en resultaten uitgevoerd om verschillen tussen groepen van de beheervariabelen op de eigenschappen van de vegetatie (Ellenberg F, R, N, begrazings-/maaitolerantie, potentiële nectarproductie) te testen.

Beheervariabele (aantal groepen)	Outputvariabele	Outputvariabele normaal verdeeld? (Shapiro.test)	Groepen gelijke verdeling? (Levene's test)	Test gebruikt voor significantie	Bekomen significantie
System (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.28
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.07
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.35
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.82
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.55
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.19
Grasbeheer (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.259
	Ellenberg R	Nee	/		P=0.61
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.224
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Nee	T-test (var.equal = FALSE)	P=0.28
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.29
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.78
Begrazingssysteem (4)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.24
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.49
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.07
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.91

	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.91
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	
Gras hoe lang geleden (4)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova	P=0.84
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.50
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova	P=0.16
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.63
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.56
	Blote grond	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.004
Begrazing periodiek (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.11
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.98
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.08
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.30
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.15
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.31
Latrine (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.71
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.62
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.96
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.23
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.86
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.02
Mestbeheer (3)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.03
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.08
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.03
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.007
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.049
	Blote grond	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.04
Bemesting (4)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova	P=0.30
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.95
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova	P=0.47
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.03
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.003
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	P=0.12
Bekalking (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test	P=0.70

				(var.equal = TRUE)	
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.02
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.01
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.93
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.65
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.38
Pesticides (2)	Ellenberg F	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.02
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.34
	Ellenberg N	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.04
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.03
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.002
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.28
Ontworming (4)	Ellenberg F	Ja	Nee	Kruskal + Dunn	P=0.006
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.32
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova	P=0.42
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.08
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.23
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	P=0.26
Mest ontworming (2)	Ellenberg F	Ja	Nee	T-test (var.equal = FALSE)	P=0.23
	Ellenberg R	Nee	/	Wilcoxon	P=0.94
	Ellenberg N	Ja	Nee	T-test (var.equal = FALSE)	P=0.41
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	T-test (var.equal = TRUE)	P=0.80
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Wilcoxon	P=0.36
	Blote grond	Nee	/	Wilcoxon	P=0.0009
Bodemtextuur (7)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova	P=0.57
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.24
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.006
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.46
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.04
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	
Bodemdrainage (6)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova	P=0.39
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal	P=0.57
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova	P=0.68

	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.75
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.26
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	
Bodemprofiel (8)	Ellenberg F	Ja	Ja	Anova	P=0.77
	Ellenberg R	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.03
	Ellenberg N	Ja	Ja	Anova + Tukey	P=0.048
	Begrazings- / maaitolerantie	Ja	Ja	Anova	P=0.43
	Potentiële nectarproductie	Nee	/	Kruskal	P=0.16
	Blote grond	Nee	/	Kruskal	

Bijlage 10.: Overzicht van de statistische tests en resultaten uitgevoerd om verschillen tussen groepen van de beheervariabelen op de eigenschappen van de bloemen (aantal en soorten) te testen.

Beheervariabele (aantal groepen)	Outputvariabele	Outputvariabele normaal verdeeld? (Shapiro.test)	Groepen gelijke verdeling? (Levene's test)	Test gebruikt voor significantie	Bekomen significantie
Systeem (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.26
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.19
Grasbeheer (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.08
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.02
Begrazingssysteem (4)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.03
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.02
Gras hoe lang geleden (4)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal	P=0.66
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.62
Begrazing periodiek (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.24
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.70
Latrine (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.56
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.42
Mestbeheer (3)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal	P=0.30
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.24
Bemesting (4)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal	P=0.02
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.007
Bekalking (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.18
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.65
Pesticides (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.02
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.01
Ontworming (4)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal	P=0.16
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.20
Mest ontworming (2)	Aantal soorten	Nee	/	Wilcoxon	P=0.30
	Aantal bloemen	Nee	/	Wilcoxon	P=0.93

Bodemtextuur (7)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.01
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.10
Bodemdrainage (6)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal	P=0.35
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.87
Bodemprofiel (8)	Aantal soorten	Nee	/	Kruskal + Dunn	P=0.03
	Aantal bloemen	Nee	/	Kruskal	P=0.06

Bijlage 11: Overzicht van algemene beheervariabelen (systeem, manier van paarden houden in de zomer resp. winter). In kolom 2 en 3 de gegevens uit de beheersenquête, in kolom 4 en 5 de gegevens van de proefvlakken.

	Aantal paarden- houders in enquête	Percentage paardenhouders	Aantal proefvlakken	Percentage proefvlakken
Systeem	49	100%	105	100%
Paddock paradise	23	47%	63	60%
Weiland	26	53%	42	40%
Manier van paardenhouderij in de zomer	49	100%	105	100%
24/7 buiten	43	88%	90	86%
overdag buiten, 's nachts binnen	6	12%	15	14%
24/7 binnen	0	0%	0	0%
Manier van paardenhouderij in de winter	49	100%	105	100%
24/7 buiten	37	76%	78	74%
overdag buiten, 's nachts binnen	11	22%	24	23%
24/7 binnen	1	2%	3	3%

Bijlage 12: Overzicht van de beheervariabelen mbt. graslandbeheer in de besproken paardenweides. In kolom 2 en 3 de gegevens uit de beheersenquête, in kolom 4 en 5 de gegevens van de proefvlakken.

	Aantal paarden- houders in enquête	Percentage paardenhouders	Aantal proefvlakken	Percentage proefvlakken
Begrazing vs. maaien	49	100%	105	100%
Enkel begrazing // begraasd proefvlak	26	53%	91	87%
Enkel maaien // gemaaid proefvlak	0	0%	14	13%
Een deel begraasd, een deel gemaaid	15	31%	0	0%
Eerst gemaaid, dan nabegrazing	8	16%	0	0%
Onbekend	0	0%	0	0%
Periode van begrazing	49	78%	105	100%
Jaarrond begrazing	31	63%	51	49%
Maart tem. oktober (8 maanden, vroeg)	7	14%	18	17%
Mei tem. oktober (6 maanden, vroeg)	5	10%	12	11%
Mei tem. december (8 maanden, laat)	5	10%	12	11%
Juli tem. december (6 maanden, laat)	1	2%	3	3%
Onbekend	0	0%	9	9%
Begrazingssysteem	49	100%	105	100%
Rotatiebegrazing (omweiden, wisselen van begraasd deel)	29	59%	57	54%
Strookbegrazing (telkens een uitbreiding van de te begrazen oppervlakte)	4	8%	9	9%

Combinatie van rotatie- en strookbegrazing	10	20%	18	17%
Geen rotatie- of strookbegrazing (de weide wordt volledig ter beschikking gesteld)	6	12%	12	11%
Onbekend	0	0%	9	9%

Bijlage 13: Overzicht van de beheervariabelen mbt. mestbeheer en bemesting in de besproken paardenweides. In kolom 2 en 3 de gegevens uit de beheersenquête, in kolom 4 en 5 de gegevens van de proefvlakken.

	Aantal paarden- houders in enquête	Percentage paardenhouders	Aantal proefvlakken	Percentage proefvlakken
Mestbeheer	49	100%	105	100%
De mest blijft liggen	9	18%	23	22%
De mest wordt opengereden	17	35%	36	34%
De mest wordt weggehaald van de weide en verzameld	23	47%	37	35%
Onbekend	0	0%	9	9%
Behandeling van verzamelde mest	49	100%	105	100%
De verzamelde mest wordt afgevoerd	10	20%	15	14%
De verzamelde mest blijft liggen op de mesthoop	2	4%	0	0%
De verzamelde mest wordt gecomposteerd en verdeeld over de weide	7	14%	15	14%
De verzamelde mest wordt niet gecomposteerd verdeeld over de weide	1	2%	0	0%
De verzamelde mest wordt deels verspreid als compost, deels weggehaald	3	6%	3	3%
De verzamelde mest wordt deels verspreid als mest, deels weggehaald	0	0%	3	3%
De mest wordt niet verzameld	26	53%	60	57%
Onbekend	0	0%	9	9%
Bemesting	49	100%	105	100%
Geen bemesting	12	24%	29	28%
Kunstmest	12	24%	16	15%
Eigen compost/bokashi	13	27%	21	20%
Compost/bokashi van elders	1	2%	0	0%
Eigen stalmest	7	14%	20	19%
Stalmest/drijfmest van elders	4	8%	13	12%
Onbekend	0	0%	6	6%

Bijlage 14: Overzicht van de overige beheervariabelen in de besproken paardenweides. In kolom 2 en 3 de gegevens uit de beheersenquête, in kolom 4 en 5 de gegevens van de proefvlakken.

	Aantal paarden- houders in enquête	Percentage paardenhouders	Aantal proefvlakken	Percentage proefvlakken
Bekalking	49	100%	105	100%
Ja	19	39%	36	34%
Nee	30	61%	60	57%
Gebruik van bestrijdingsmiddelen	49	100%	105	100%
Geen bestrijdingsmiddelen	37	76%	78	74%
Occasioneel gebruik	12	24%	18	17%
Regelmatig gebruik	0	0%	0	0%
Onbekend	0	0%	9	9%
Gebruik van ontworming	49	100%	105	100%
Preventieve ontworming 2-4x per jaar	27	55%	48	46%
Preventieve ontworming 1x per jaar, daarnaast enkel na mestonderzoek	16	33%	36	34%
Enkel ontworming na mestonderzoek	3	6%	6	6%
Er wordt niet ontwormd	3	6%	6	9%
Onbekend			9	9%
Mestbeheer na ontworming	49	100%	105	100%
De mest wordt apart gehouden	8	16%	18	17%
De mest wordt hetzelfde behandeld	36	73%	66	63%
Er wordt niet ontwormd / Onbekend	5	10%	21	20%

Bijlage 15: Overzicht van de voorkomende boom- en struiksoorten en in hoeveel locaties ze voorkomen (n=35).

Soort	#	Soort	#	Soort	#
Schietwilg	17	Iep	5	Grove den	1
Zwarte els	11	Veldesdoorn	5	Zwarte den	1
(Eenstijlige) meidoorn	9	Zoete kers	5	Esdoorn	1
Zomereik	8	Vlier	4	Sleedoorn	1
Ruwe berk	8	Fruitboom	4	Vlinderstruik	1
Winterlinde	7	Spork	3	Liguster	1
Es	6	Amerikaanse eik	3	Kardinaalsmuts	1
Zomerlinde	6	Boswilg	3	Gelderse roos	1
Hondsroos	6	Tamme kastanje	2	Aalbes	1
Haagbeuk	6	Robinia	2	Moerbei	1
Treurwilg	6	Mispel	2	Druivelaar	1
Kornoelje	6	Plataan	2	Framboos	1
Walnoot	5	Beuk	1	Moereseik	1
Hazelaar	5	Amerikaanse vogelkers	1	Lijsterbes	1

Bijlage 16: Overzicht van de invloed van verschillende beheermaatregelen en bodemeigenschappen op de vegetatiesamenstelling.

Beheermaatregel	Groepen	Aantal soorten	Soortendiversiteit (Shannon) en EAS	Graskruidenratio
Systeem	Paddock paradise, weiland	/	/	/
Bezetting	Laag, medium, hoog	/	/	/
Grasbeheer	Begrazing, maaien	/	/	/
Begrazingssysteem	Rotatiebegrazing, strookbegrazing, combinatie beide, geen (volledige weide)	/	/	Strook > rotatie
Begrazing hoe lang geleden	Begin seizoen begraasd, kort geleden, nog niet begraasd, nu begraasd	/	/	/
Begrazing periode/rust	Jaarrond, periodiek	Jaarrond > periodiek	/	/
Latrine	Ja/nee	/	/	/
Mestbeheer	Blijft liggen, wordt afgevoerd, wordt er terug opgebracht	/	/	/
Bemesting	Compost/bokashi, kunstmest, stalmest/drijfmest, geen bemesting	Compost > kunstmest Geen > kunstmest	Geen > kunstmest	Compost < kunstmest Geen < kunstmest
Bekalking	Ja/nee	/	/	/
Pesticides	Ja/nee	Nee > ja	Nee > ja	Ja > nee
Ontworming	Preventief 2-4x per jaar, combinatie preventief 1x per jaar + mestonderzoek, enkel na mestonderzoek, geen ontworming	/	/	/
Behandeling mest na ontworming	Hetzelfde, apart gehouden	/	/	/
Inschatting biodiversiteit	Hoog, medium, laag	/	/	/
Bodem - Textuur	A, E, L, P, S, Z, OB	L > S	L > S Z > S	/
Bodem - Drainageklasse	b, c, d, e, f, h, OB	/	/	/
Bodem - Profielontwikkeling	a, b, c, f, g, h, m, p, p+x, OB	/	/	/

Bijlage 17: Overzicht van de invloed van verschillende beheermaatregelen en bodemeigenschappen op de bloemeneigenschappen.

Beheermaatregel	Aantal soorten bloemen	Aantal bloemen	Potentiële nectarproductie
Systeem	/	/	/
Bezetting	/	/	/
Grasbeheer	/	Begrazing > hooien	/
Begrazingssysteem	Rotatie > strook Volledig > strook	Rotatie > strook Volledig > strook	/
Begrazing hoe lang geleden	/	/	/
Begrazing periode/rust	/	/	/

Latrine	/	/	/
Mestbeheer	/	/	Terug erop > afgevoerd
Bemesting	Geen > kunstmest	Geen > kunstmest	Compost > kunstmest Geen > kunstmest
Bekalking	/	/	/
Pesticides	Nee > ja	Nee > ja	Nee > ja
Ontworming	/	/	/
Behandeling mest na ontworming	/	/	/
Inschatting biodiversiteit	/	/	/
Bodem - Textuur	L > S	/	/
Bodem - Drainageklasse	/	/	/
Bodem - Profielontwikkeling	c > m p > m	/	/

Bijlage 18: Overzicht van de invloed van verschillende beheermaatregelen en bodemeigenschappen op de vegetatiekarakteristieken.

Beheermaatregel	Ellenberg F	Ellenberg R	Ellenberg N	Begrazings-/ maaitolerantie
Systeem	/	/	/	/
Bezetting	/	/	/	/
Grasbeheer	/	/	/	/
Begrazingssysteem	/	/	/	/
Begrazing hoe lang geleden	/	/	/	/
Begrazing periode/rust	/	/	/	/
Latrine	/	/	/	/
Mestbeheer	Afgevoerd > blijft liggen	/	/	Blijft liggen > Afgevoerd
Bemesting	/	/	/	Geen > kunstmest Stalmest > kunstmest
Bekalking	/	Ja > nee	/	/
Pesticides	Ja > nee	/	Ja > nee	Nee > ja
Ontworming	Preventief > mestonderzoek Combinatie > mestonderzoek	/	/	/
Behandeling mest na ontworming	/	/	/	/
Inschatting biodiversiteit	/	/	/	/
Bodem - Textuur	/	/	P > A S > A	/
Bodem - Drainageklasse	/	/	/	/
Bodem - Profielontwikkeling	/	/	/	/