

Gras- en kruidenmengsels in natte laagtes en verondiepte waterlopen

Rapportage

23 juni 2023, Den Bosch | Ons Kenmerk: 222005071723

In opdracht van: Regio Noordoost-Brabant en Waterschap De Dommel



HAS green academy
Onderwijsboulevard 221
Postbus 90108
5200 MA 's-Hertogenbosch
Telefoon: 088 890 36 00

Documenttitel: Gras- en kruidenmengsels in heringerichte waterlopen
Projectcode: BO-22200507

Status: Definitief

Opdrachtgever: Regio Noordoost-Brabant en Waterschap De Dommel
Contactpersoon: Peter Kerkhofs en Marnix van der Kruis

Projectleider: Cécile van den Elzen-Sünnen
Projectleider inhoud: Mark van de Wouw
Projectteam: Joska Weijmans
Lon-yin Hinssen

Plaats: 's-Hertogenbosch
Datum: 23 juni 2023

Voorwoord

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Regio Noordoost-Brabant en Waterschap de Dommel, als onderdeel van een afstudeeropdracht vanuit de opleiding Toegepaste Biologie en het lectoraat Klimaatrobuuste Landschappen aan de HAS green academy te 's-Hertogenbosch. Allereerst willen we Peter Kerkhofs en Marnix van der Kruis bedanken voor de mogelijkheid dit onderzoeksproject uit te mogen voeren en de begeleiding hierbij. Daarnaast willen we Jos Vos van melkveehouderij de Ronde Bleek bedanken voor het bezoek aan zijn bedrijf waar een verondiepte sloot gerealiseerd is. Lieke Luiten van DLF willen we bedanken voor het voorzien van de benodigde zaden voor het experiment en de agrarische blik op gras- en kruidenmengsels.

Alle agrariërs die we hebben mogen interviewen en die ons hebben voorzien van waardevolle kennis willen we van harte bedanken voor hun tijd, moeite en uitgebreide mening over het verondiepen van sloten.

Tot slot willen we onze docenten Cécile van den Elzen-Sünner en Mark van de Wouw bedanken voor de fijne begeleiding en betrokkenheid binnen dit onderzoek. Voor de praktische ondersteuning van het experiment willen we graag het kaspersoneel van de HAS green academy bedanken.

's-Hertogenbosch, juni 2023

Joska Weijmans
Lon-yin Hinssen

Samenvatting

Klimaatverandering verergert de problemen die een plant ervaart door biotische stress, zoals hitte, droogte en hoog water. Planten ervaren de grootste negatieve effecten door droogte, vooral op de hoge zandgronden in Zuid-Nederland waar watertekort een structureel probleem is. Door het verondiepen van sloten wordt water langer vastgehouden op de plek waar het valt en niet meteen afgevoerd. Om een meerwaarde te creëren voor de agrariër kan in de verondiepte sloot een gras- en kruidenmengsel ingezaaid worden, die bovendien de biodiversiteit kan verhogen. Het is echter niet bekend of de planten in een mengsels bestand zijn tegen langdurige natte en droge omstandigheden.

Om te kijken wat het effect is van een natte en droge periode op verschillende mengsels in verschillende verhoudingen, zijn mengsels met verschillende wortelstelsels twee weken onder water gezet of hebben ze één week geen water gekregen. Uit het onderzoek is gebleken dat een mengsel met verschillende wortelstelsels er niet voor zorgen dat het mengsel toleranter wordt voor natte en droge omstandigheden. Echter heeft een periode van droogte een groter negatief effect op de droge stof opbrengst, overleving en herstel van de verschillende mengsels in verschillende verhoudingen, dan een natte periode. Ook was visueel te zien dat de wortels die een droogte periode hebben gehad een slechte wortelontwikkeling hadden. Bij het verondiepen van sloten is het echter minder van belang dat de vegetatie een droge periode kan doorstaan, omdat de verondiepte sloot minder last van extreme droogte zal hebben.

Hoewel de mengsels een natte periode overleven, valt het op dat het herstel veel langzamer is dan bij de mengsels die naar behoefte water hebben gekregen. Dit betekent dat een mengsel in de praktijk minder productie zal leveren na een natte periode. Het zal geen probleem opleveren als de functie van de verondiepte sloot biodiversiteit verhogen is, wel als de verondiepte sloot beweide wordt. Om deze reden wordt het gebruik van de mengsels met veel kruiden aangeraden.

Om in kaart te brengen welke invulling van een verondiepte sloot in de teeltrotatie van een agrariër past, is voor dit project een literatuuronderzoek uitgevoerd. Verschillende voorwaarden waar de vegetatie aan moet voldoen om in een verondiepte sloot neergezet worden zijn uitgewerkt. In het literatuuronderzoek is naar voren gekomen dat boekweit het meest geschikt is om in een verondiepte sloot te zetten. Deze plant is tolerant voor een natte en droge periode, trekt veel nuttige insecten aan en is resistent tegen plagen. Echter is niet bekend welke schadelijke aaltjes boekweit kan aantrekken en dit moet dus verder onderzocht worden.

Uit interviews met vijf agrariërs bleek dat zij bereid zijn om sloten te gaan verondiepen, mits er een noodoplossing is bij hevige neerslag. Daarnaast is een lange termijn visie gewenst voor een effectieve vruchtwisseling en duurzame landbouwpraktijken.

Uit het project is gebleken dat een gras-kruidenmengsel de beste invulling is voor een verondiepte sloot. Hierin moet de keuze voor het mengsel bij de agrariër liggen, omdat de wensen hiervoor erg bedrijfsafhankelijk zijn. Aanbevolen wordt om een vervolgonderzoek te doen waarbij de verschillende mengsels in een natuurlijke situatie worden getest. Hierdoor kunnen de wortels volledig ontwikkelen.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
2. Bereidwilligheid van agrariërs voor het verondiepen van sloten	7
3. Geschikte vegetatie voor de invulling van verondiepte sloten	9
4. Materiaal en Methode.....	11
4.1 Effect van overstroming en droogte op verschillende combinatie wortelstelsels	11
4.2 Effect van overstroming en droogte op wortelstelsels	13
4.3 Effect van overstroming op commerciële gras- en kruidenmengsels	14
5. Resultaten	16
5.1 Effect van overstroming en droogte op verschillende combinaties wortelstelsels	16
5.1.1 Voor herstel.....	16
5.1.2 Na herstel	18
5.2 Effect van overstroming en droogte op wortelstelsels	22
5.3 Effect van overstroming op commerciële gras- en kruidenmengsels	24
6. Discussie en conclusie.....	28
7. Bronnenlijst.....	30
Bijlage 1: Uitgewerkte interviews agrariërs.....	34
Bijlage 2 uitgewerkte vegetatie voor de invulling van verondiepte sloten	45
Bijlage 3 Wortelscore kaart rhizotrons	79
Bijlage 4 Gegevens weerstation.....	83

1. Inleiding

Klimaatverandering zal ervoor zorgen dat de problemen die een plant ervaart door biotische stress, zoals hitte, droogte en hoog water, verergerd worden (Parry et al., 2007). Van alle stressfactoren heeft droogte waarschijnlijk het grootste negatieve effect. Dit komt doordat water essentieel is voor planten, die voor ongeveer 95% uit water bestaan. Water zorgt onder andere voor het transport van voedingsstoffen (Kropp & Halasey, 2017). Daarnaast speelt water een dominante rol in veel fysiologische processen in de plant, zoals de stofwisseling en de fotosynthese (Gutezeit, 2023). De klimaatscenario's van het KNMI tonen aan dat niet alleen de intensiteit van weersextremen toeneemt, maar ook dat ze verschuiven. Dit betekent dat de kans op extreme regenval stijgt, maar ook de intensiteit van hittegolven (warm en droog weer) in de zomer stijgt, wat zorgt voor langere periodes van droogte (Klein Tank et al., 2014; Verstand et al., 2020). Daarnaast zorgen stijgende temperaturen ervoor dat het waterverlies uit de bodem toeneemt door verdamping (The Royal Society, 2009). Langdurige droogte zorgt voor significante verliezen van opbrengst binnen de agrarische sector, geschat wordt dat 50% van het opbrengstverlies wordt veroorzaakt door droogte (Stokkers et al., 2018; Gaur et al., 2013). Er zal dus een manier gevonden moeten worden om agrariër en natuur weerbaarder te maken tegen een lange periode van droogte.

Voorop de hoge zandgronden in Zuid-Nederland is watertekort een structureel probleem. Doordat er beperkte tot geen aanvoer van water is uit de rivieren, zijn gebieden in Zuid-Nederland afhankelijk van regenwater (Rijksoverheid, 2023a). De kans op kortstondige hevige regenval neemt toe, maar de waterbalans is hier niet bij gebaat. Extreme neerslag zorgt namelijk voor piekafvoeren, waardoor het grondwaterpeil niet kan herstellen en de zandgrond opnieuw droogvalt (Berkhuizen & de Boer, 2010). Daarnaast zijn zandgronden extra gevoelig voor de verstoorde balans tussen neerslag en verdamping, doordat water makkelijk door de zandgrond heen zakt en het vervolgens snel wordt afgevoerd (Berkhuizen & de Boer, 2010; Geertsema et al., 2014). Ook is er sprake van een dalend grondwaterpeil door de toenemende behoefte aan beregening van landbouwgrond. Doordat zo'n 70% van het landoppervlak in Zuid-Nederland wordt gebruikt voor landbouwgrond is dit een aanzienlijk probleem, waarbij beken droog vallen en natuurgebieden verdrogen (Berkhuizen & de Boer, 2010; Hoogeveen et al., 2003).

Naast het droogteprobleem speelt op dit moment de wetgeving rondom de bufferstroken een grote rol in de herinrichting van beken en sloten in het agrarische gebied op de hoge zandgronden (Ministerie van Landbouw, 2023). Bufferstroken zorgen ervoor dat een agrariër een deel van zijn kostbare landbouwgrond, niet mag bewerken, bemesten en chemisch behandelen. Met deze bufferstrook wil de overheid de waterkwaliteit beschermen en de biodiversiteit langs akkers verhogen (Ministerie van Landbouw, 2023). Deze bufferstroken kunnen variëren tussen vijf, drie en één meter breedte, afhankelijk van de kwetsbaarheid van de waterloop die er naast ligt (Ministerie van Landbouw, 2023). Deze regeling zorgt voor grote verliezen bij de agrariër, regionaal tot 12%, waardoor er gezocht wordt naar alternatieve manieren om de bufferstrook in te vullen (Dijk & Tilburg, 2023).

Sinds 2015 zijn er door onder andere provincies en waterschappen ruim 300 projecten uitgevoerd om de waterhuishouding van de hoge zandgronden te verbeteren (Rijksoverheid, 2023b). Voor de komende jaren staan er ook weer vele projecten op de planning en worden de reeds genomen maatregelen verder uitgebreid. Een maatregel is het flexibel peilbeheer in hoofdwatersysteem, door stuwen aan te leggen en te automatiseren. Hierdoor kan water beter worden vastgehouden en kan er sneller gereageerd worden op veranderde weersomstandigheden. Daarnaast kunnen waterlopen heringericht worden, door bijvoorbeeld de rivieren weer te laten meanderen (Rijksoverheid, 2023b). In Overijssel is de gekanaliseerde Regge heringericht tot een meanderend rivier. Langs de Regge zijn de kades verwijderd, waardoor de aanliggende gronden 350.000 m³ water kunnen opbergen. Binnen de uitvoering van deze verschillende projecten is er voor de agrarische bedrijven een belangrijke rol weggelegd, omdat zij in combinatie met de waterschappen verantwoordelijk zijn voor de waterlopen in de landbouwgronden die zij beheren (Lu, 2014).

Een andere optie voor de herinrichting van waterlopen is het verondiepen van sloten. Bij het verondiepen van sloten wordt de bestaande sloot opgevuld met grond of baggerspecie. Hierdoor lopen de taluds flauwer af en komt de verondiepte sloot lager te liggen dan het agrarisch gebied (Dekker Futerra, 2023). Daardoor kan het water langer vastgehouden worden op de plek waar het valt en wordt het niet meteen afgevoerd. Het grondwaterpeil heeft op deze manier tijd om te herstellen. Echter zal bij hevige neerslag de verondiepte sloot alsnog onder water komen te staan, door de natuurlijke laagte die is ontstaan. Daarnaast zal de laagte bij langere periode zonder neerslag droog vallen (Eertwegh et al., 2019). Door het verondiepen van sloten vervalt de bufferstrookregeling, omdat de verondiepte sloot niet meer als sloot wordt beschouwd. Hierdoor kan het als een aantrekkelijke maatregel worden gezien. Om een meerwaarde te creëren voor de agrariër kan in de verondiepte sloot gras- en kruidenmengsels ingezaaid worden, die de biodiversiteit kunnen verhogen.

Het aanleggen van een gras- en kruiden mengsel in deze verondiepte sloot zorgt voor de komst van meer insectensoorten dan in de aangrenzende landbouwgewassen (Haaland et al., 2011). Naast de toenemende biodiversiteitswaarde kunnen deze stroken ook nuttige insecten aantrekken, zoals natuurlijke vijanden. Deze kunnen plaaginsecten binnen het aanliggende hoofdgewas onderdrukken. Bekend is bijvoorbeeld dat bepaalde soorten lieveheersbeestjes, gaasvliegen en zweefvliegen bladluizen aanvallen (Uyttenbroeck, 2017). Door de voorkeuren van insecten voor een waardplant, kan er in de verondiepte sloot door de agrariër rekening gehouden worden met de selectie van planten. Naast verschillende grassen en kruiden kunnen ook struiken en bomen een meerwaarde creëren in het agrarische landschap. Zo zijn deze in staat om een permanente habitat voor insecten te vormen en de geteelde gewassen te beschermen tegen bijvoorbeeld wind en vorst (Oosterbaan & Boer, 2007; Diertens & Ploeg, 2019). Bekend is dat planten moeite hebben met langdurige natte en droge omstandigheden, echter is nog niet bekend welke soorten wel tegen deze extreme omstandigheden kunnen (Hoffman & Hop, 2012).

Een belangrijke factor die de overlevingskans van planten beïnvloedt, zijn de wortels. Het wortelstelsel van de planten is zo geëvolueerd dat op het moment dat de plant in droogtestress komt, de hoofdwortel nog steeds naar beneden zal groeien om water te zoeken. Tegelijkertijd zal de plant de groei van wortelharen afremmen (Basu et al., 2016). Dit terwijl planten die in een natte omgeving staan juist meer bijwortels aan gaan maken, die op een gegeven moment de functie van de hoofdwortel volledig overnemen (Sauter, 2013). Daarnaast kan een plant een interactie met naburige planten aangaan door te concurreren (Hodge, 2012; Semchenko et al., 2014). Deze concurrentie kan de plant op verschillende manieren aanpakken. Zo kan er gereageerd worden door de wortels van de concurrent te vermijden of juist haarwortels aanmaken (Hodge, 2012). Bekend is dat wortels in een mengsel op verschillende niveaus interactie met elkaar hebben, echter is niet bekend wat de invloed van extreme omstandigheden is op deze interactie.

Om in kaart te brengen welke invulling van de verondiepte sloot in de teeltrotatie van een agrariër past, is voor deze beroepsopdracht een literatuuronderzoek naar verschillende vegetaties uitgevoerd. Daarbij lag de focus op effect van natte en droge periodes op de overleving, het aantrekken van natuurlijke vijanden, plaaginsecten en het wel of niet aantrekken van verschillende aaltjes. Aanvullend zijn vijf agrariërs geïnterviewd over de bereidheid tot medewerking van het verondiepen van sloten. Het betrof een varkenshouder met akkerbouw, twee melkveehouders met akkerbouw, een akkerbouwer en een vaste plantenkweker in de volle grond. Vervolgens zijn er verschillende praktische proeven uitgevoerd. Als eerste werd gekeken naar de effecten van een natte en droge periode op de droge stof opbrengst van mengsels en overleving. De mengsels bestaan uit grassen, kruiden en vlinderbloemigen. Deze zijn in verschillende verhoudingen, gebaseerd op de verschillende wortelstelsels en worteldiepte, bij elkaar gezet. Daarnaast zijn dezelfde soorten planten in rhizotrons geplaatst om de verschillen in groei en ontwikkeling van de wortels te kunnen zien. Ook heeft er een onderzoek buiten plaatsgevonden, waar onderzocht is hoe verschillende commerciële mengsels en een eigen samengesteld mengsel gedijen bij een natte periode. Uit deze resultaten werd een conclusie getrokken over welke mengsels het best gedijen binnen extreem droge en langdurig natte periodes.

Na de inleiding wordt de bereidwilligheid van agrariërs besproken om sloten te verondiepen. Vervolgens wordt er gekeken naar geschikte vegetatie voor de verondiepte sloot, gevolgd door de behandeling van de materiaal en methoden van het praktische onderzoek, het hoofdstuk met de resultaten, en tot slot een discussie en conclusie.

2. Bereidwilligheid van agrariërs voor het verondiepen van sloten

Het verondiepen van sloten is een ingrijpende, permanente maatregel voor het robuuster maken van landschappen. Waar er nog geen eeuw geleden besloten werd om meer sloten te gaan graven voor een snellere afvoer van water, zouden deze nu weer dicht gegoooid moeten worden (Rijkswaterstaat & Unie van Waterschappen, 2019). Echter zorgt de verandering van het klimaat voor langere periodes van droogte, wat maakt dat er een andere inrichting van beken en sloten plaats zal moeten vinden. Het verondiepen van sloten heeft verschillende gevolgen. Zo ontstaat er meer ruimte voor biodiversiteit en zal het waterpeil stijgen.

Als een sloot verondiept wordt, zal dit betekenen dat water langer wordt vastgehouden, waardoor het grondwaterpeil zal stijgen (Jalink et al., 2000). Dit heeft voor de natuur en agrariër positieve gevolgen, zoals dat het land beter bestendig is tegen langere periodes van droogte. Echter brengt het ook problemen met zich mee. Op het moment dat het grondwaterpeil stijgt en er een hevige regenbui valt, zal dit ervoor zorgen dat de landbouwgrond onbegaanbaar wordt voor zware landbouwmachines. Dit zal leiden tot opbrengstverliezen.

Uit interviews met agrariërs bleek dat er een vraag was voor een noodoplossing bij hevige regenval. Hiervoor worden verschillende voorstellen gedaan. Een van deze voorstellen is het aanleggen van stuwen in de sloot. De sloot zal dan dus niet verondiept worden, maar het water zal wel langer vastgehouden worden op de plek waar het valt, en het grondwaterpeil krijgt alsnog de kans om te stijgen. Bij hevige regenval kan deze stuw geopend worden om het water af te voeren. Een andere noodoplossing is het aanleggen van verschillende opvangbekkens in de regio. Het water kan hier, bij overschot, naartoe worden geleid. Tijdens periodes van droogte kan de agrariër deze plek gebruiken om water vandaan te halen om het land te beregenen.

Naast het hebben van een noodoplossing speelt ook de regeling rondom de bufferstrook een belangrijke rol in de bereidheid van de agrariër tot het verondiepen van sloten. Alle agrariërs gaven aan hier last van te hebben, maar in verschillende mate. Zo worden er verliezen tussen de 1,67 (0,4%) en 3,8 (5,4%) hectare gemeld, dit is zonder de verminderingsmaatregel. Ook is er een agrariër die aangaf dat zijn percelen door de bufferstroken zijn versnipperd dat hij van 17 percelen naar 84 percelen is gegaan.

Bovendien mag het oppervlak wat verloren gaat door de bufferstrookregeling ook niet meer meegeteld worden voor de mest wetgeving (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2023). Dit geeft vooral voor de melkveehouders een probleem. De melkveehouders die zijn geïnterviewd maakte al gebruik van groene akkerranden voordat deze verplichte bufferstrokenregeling van kracht ging. Deze akkerranden telden wel mee voor het oppervlak waar een agrariër zijn mest op uit mag rijden. Echter tellen de nieuwe bufferstroken niet mee in dit oppervlak, wat betekent dat de agrariër minder van zijn mest kwijt kan op het eigen perceel. Dit gaat gepaard met hoge afvoerkosten. Op het moment dat een agrariër er voor kiest om zijn sloot te verondiepen, zal de bufferstrook regeling wegvallen en kan de agrariër meer mest op zijn eigen land plaatsen.

Door het verondiepen van sloten ontstaat er een laagte in het landschap die op een nuttige manier ingevuld kan worden. Alle geïnterviewde waren het met elkaar eens dat een gras-/kruidenmengsel of een gras-/klavermengsel de beste invulling hiervoor was. Vooral de melkveehouders waren hier voor, omdat dit mengsel door het vee beweid kan worden. Er werden door de verschillende agrariërs wel eisen aan de mengsels gesteld. Zo werd er aangegeven dat het van belang was dat het mengsel zichzelf niet te ver uitzaaide, dit zou een te hoge onkruiddruk in het gewas veroorzaken, wat weer zou leiden tot meer chemische gewasbescherming.

De concurrentiekracht van een plant is hierin van belang. Op het moment dat een plant een hoge concurrentiekracht heeft zal deze sneller het hoofdgewas overwoekeren. Echter is een hele lage concurrentiekracht ook niet gewenst, omdat de soort dan snel uit het mengsel zou verdwijnen, doordat deze beconcurrerd wordt door andere planten. Er zijn verschillende kruiden die later een 'onkruid' kunnen gaan vormen. Voorbeelden hiervan zijn bernagie, koriander en dille. Deze kruiden zijn later moeilijker te bestrijden en zaaien zichzelf gemakkelijk uit. Hierdoor kunnen ze later in gevoelige gewassen zoals uien en witlof een onkruidprobleem vormen (Rijn et al., 2011).

Een andere wens voor de invulling van de verondiepte sloten is het gericht uitzoeken van natuurlijke vijanden voor het gewas wat ernaast geteeld wordt. Zo gaf een agrariër aan dat ze het liefst een waardplant in de verondiepte sloot had die direct natuurlijke vijanden aantrok. Het vormen van een ecosysteem kost langere tijd. Hier kan geen jaartal aan gehangen worden, omdat dit afhankelijk is van de grootte en de ligging van het ecosysteem, maar ecologen zijn er wel uit dat er een minimum aan soortenrijkdom nodig is om een stabiele situatie te vormen. De eerste jaren zullen er dus bepaalde insecten zijn die meer overlast veroorzaken, doordat zij nog niet gepredeerd worden door andere insecten (Broek et al., 2012).

Naast gras-/klavermengsels kan een invulling van de strook met vaste beplanting zoals bomen en struiken ook erg interessant zijn. Echter werd er door de geïnterviewde aangegeven dat hier niet de voorkeur voor was. Naast opbrengstverlies van het hoofdgewas door bijvoorbeeld extra schaduw, speelde ook de wet- en regelgeving rondom het bestemmingsplan van het land een grootte rol. Zo mag de beplanting maximaal 1,5 hectare per perceel groot zijn en mag deze maximaal vijf meter van de landbouwoppervlakte afliggen. Daarnaast zullen al deze landschapselementen moeten worden geregistreerd. Als er niet aan deze voorwaarde wordt voldaan, dan zal het bestemmingsplan van de landbouwgrond veranderen in natuur. Echter als er wel aan alle voorwaarde word voldaan, kan er extra subsidie worden aangevraagd (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2023).

Agrariërs erkennen het belang van subsidies op het moment dat zij mee werken aan het verondiepen van sloten, omdat dit extra risico's voor het hoofdgewas met zich meebrengt. Naast het ontvangen van subsidies gaven de agrariërs aan dat zij gebaat zijn bij een meerjaren visie. Een meerjarenplan zorgt voor een effectieve vruchtwisseling, wat essentieel is voor het optimaliseren van de bodemgezondheid (Reuler, 2006). Het stelt boeren ook in staat om duurzaamheidsdoelen voor de lange termijn vast te stellen en stappen te ondernemen om deze te bereiken, zoals het implementeren van milieuvriendelijke landbouwpraktijken.

Uit de interviews is gebleken dat vier van de vijf agrariërs bereid zijn tot medewerking bij het verondiepen van sloten, maar dat zij hier wel ruimte voor een eigen invulling hiervan zijn (Bijlage 1). Om een klimaat robuust landschap te vormen is maatwerk nodig. Elk bedrijf, elke grond en elke omgeving is anders.

3. Geschikte vegetatie voor de invulling van verondiepte sloten

Om als geschikte vegetatie voor een verondiepte sloot in aanmerking te kunnen komen, moet de plantensoort aan verschillende voorwaarden voldoen. Zo moet de vegetatie tolerant zijn voor natte- en droge periodes. Daarnaast is het van belang dat het een waardplant is voor nuttige insecten. Ook mag de vegetatie geen schade geven aan het hoofdgewas, door plaaginsecten en aaltjes aan te trekken. Uit de interviews bleek dat de voorkeur van agrariërs uit gaat naar het zaaien van grassen en kruiden in een verondiepte sloot, maar in dit literatuuronderzoek is er ook gekeken naar vaste beplanting. Struiken ondersteunen bijvoorbeeld een belangrijk deel van de biodiversiteit op het perceel. Doordat struiken een eigen microklimaat creëren en windpatronen rondom struiken, komen er hier veel vliegende insecten samen (Lewis, 1969). De voorwaarden van de vegetatie worden per alinea behandeld.

Een voorwaarde waar de vegetatie aan moet voldoen is het overleven in een natte periode. Om een natte periode te kunnen doorstaan, kan een plant adventieve wortels aan maken, die de basiswortels kunnen vervangen. De adventieve wortels zorgen voor een continue aanvoer van water en mineralen wanneer het basiswortelsysteem daar niet in slaagt (Muhammad Arslan Ashraf, 2012). Bij houtachtige soorten worden hypertrofische lenticellen waargenomen bij waterstress. Deze lenticellen zijn betrokken bij het behoud van de waterhomeostase in planten (Parent et al., 2008). Zomereik, wilde cichorei en boekweit zijn vegetatie die een natte periode kunnen overleven.

Daarnaast is het van belang dat de vegetatie een periode van droogte overleefd. Om een droge periode te doorstaan kan een diepere beworteling en grotere dichtheid van fijne haarwortels helpen bij het opnemen van water uit de diepere lagen van de bodem (Bardgett et al, 2014; Comas et al., 2013). Deze aanpassingen in het wortelstelsel kunnen ervoor zorgen dat een plant een droge periode beter kan overleven. Rode klaver is droogte tolerant, omdat de plant een penwortel heeft en diep kan wortelen, met een worteldiepte van 100 cm (Vaseva et al., 2011). Ook gewone kropaar, Engels raaigras en smalle wikke zijn tolerant voor een droge periode.

In verondiepte sloot is het handig om vegetatie te zaaien, die tolerant is voor zowel natte periode als een droogte periode. Bij hevige neerslag wordt water langer vast gehouden op de plek waar de verondiepte sloot zich bevindt. Bij langdurige droogte valt de sloot droog. Zomereik, rietzwenkgras, wilde cichorei, boekweit, wilde kamperfoelie, wilde kardinaalsmuts en gewone rolklaver zijn tolerant voor zowel een natte- als een droge periode.

In een gras- en kruidenmengsels is het van belang om rekening te houden met welke nuttige insecten en plaaginsecten de verschillende plantensoorten in het mengsel aantrekken. Ten eerste is het van belang om te benoemen dat plaaginsecten in een akkerrand geen probleem hoeven te zijn voor het hoofdgewas wat ernaast wordt geteeld. Voor akkerbouwers levert dit een groter probleem op, dan bij melkveehouders. Uit onderzoek is gebleken dat slechts 10% van alle insecten die binnen een akkerrand worden gevonden als plaaginsect wordt beschouwd (Winkler et al., 2007). Deze plaaginsecten trekken op zichzelf weer natuurlijke vijanden aan. Zolang er een ecologisch evenwicht is en het hoofdgewas geen waardplant is voor het plaaginsect zal dit dus niet tot extra schade leiden.

Op het moment dat het hoofdgewas wel een waardplant is voor plaaginsecten die door de vegetatie in de groene akkerrand wordt aangetrokken, kan dit leiden tot daling van oogstopbrengst van het hoofdgewas (Waterhouse, 1998). In Nederland wordt vooral tarwe, gerst, maïs, aardappelen en suikerbieten geteeld (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2023). Italiaans raaigras trekt onder andere ritnaalden aan. Ritnaalden zorgen voor schade aan maïs, aardappel en suikerbiet. Het is dan ook onverstandig om een mengsel met Italiaans raaigras in te zaaien langs een perceel met maïs, aardappel of suikerbiet (Wageningen University & Research, 2023). Een optie is een mengsel te zaaien met boekweit, luzerne en voederwikke. Boekweit is resistent tegen plagen, dus zal ook minder plaaginsecten aantrekken (Plants For A Future, z.d.). Bij luzerne komen nauwelijks plagen voor (Leendertse et al., 2020). Voederwikke trekt alleen de bladrandkever aan, welke zorgt voor schade aan erwten en tuinbonen (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019).

Nuttige insecten kunnen opgedeeld worden in bestuivers en natuurlijke vijanden. Bestuivers zorgen ervoor dat het gewas zich kan voortplanten. Voorbeelden hiervan zijn bijen en hommels (Harmon et al., 2011). Natuurlijke vijanden doden of vallen de plaaginsecten aan. De natuurlijke vijand kan op één specifieke plaaginsect jagen of kunnen meerdere schadelijke insecten als prooi hebben. Loopkevers hebben bijvoorbeeld enkel de koolvlieg als prooi (van Dinther, 1972). De kortschildkevers kunnen op meerdere plaaginsecten jagen, zoals bladluizen, maden, bietenkevers, emelten en wantsen (Weithmann et al., 2020). In een mengsel is het dan praktisch om planten te hebben die beide groepen van nuttig insecten kunnen aantrekken. Schietwilg, boekweit en duizendblad trekken veel nuttige insecten aan van beide groepen.

Een andere voorwaarde waar de vegetatie in een verondiepte sloot aan moet voldoen, is dat de vegetatie geen schadelijke aaltjes moet aantrekken. Vele soorten aaltjes kunnen een plaag vormen op een groot aantal belangrijke landbouwgewassen. De meeste aaltjes leven in de bodem, maar sommige soorten kunnen ook bovengrondse schade aanrichten, zoals het stengelaaltje (Schouteden et al., 2015). Het stengel-, wortellesie-, wortelknobbel- en het vrijlevend wortellesieaaltje hebben een brede waardplantenreeks en daarom is de beheersing van deze aaltjes moeilijk. Cysteaaltjes zijn vaker gespecialiseerd op één of meerdere gewassen, waarin ze schade veroorzaken (Aaltjes.net, 2023). Rietzwenkgras, wilde cichorei en wilde kardinaalsmuts trekken geen schadelijke aaltjes aan en zijn interessant om in een mengsel te zaaien (Wageningen University & Research, 2023).

Van alle voorwaardes die hierboven zijn benoemd, is boekweit het meest interessant om in een verondiepte sloot te zaaien. De plant is tolerant voor een natte- en droge periode. Ook zorgt boekweit voor het verhogen van de biodiversiteit. Deze plant trekt veel nuttige insecten aan, zoals bijen, parasitaire wespen, minute pirate bugs, sluipvliegen en lieveheersbeestjes. Daarnaast is boekweit resistent tegen plagen. Echter is niet bekend welke schadelijke aaltjes boekweit kan aantrekken en dit moet dus verder onderzocht worden (Bijlage 2).

Boekweit zal echter niet alleen in een verondiepte sloot gezaaid worden, maar dit zal in een mengsel worden gedaan. Planten in een mengsel kunnen op verschillende manieren met elkaar reageren. Dat kan voor een soort een positief of een negatief effect op de groei tot gevolg hebben (Connolly et al., 1990). Binnen deze communicatie zijn er twee manieren waarop een plant kan communiceren. De eerste is directe communicatie. Hierbij maken planten onderscheid tussen hun eigen wortels en die van de burens, om met deze informatie de groei van hun eigen wortels aan te passen waardoor de plant minder concurrentie om bijvoorbeeld ruimte en voedingsstoffen ervaart. De strekking in de wortels of juist een oppervlakkigere wortelgroei. Daarnaast is er nog een wat agressievere vorm van communicatie, waarbij planten giftige stoffen produceren om hiermee de wortelstrategie van de burens aan te passen (Schenk et al., 1999; Inderjit & Weston, 2003; Bais et al., 2003; Bais et al., 2004).

4. Materiaal en Methode

4.1 Effect van overstroming en droogte op verschillende combinatie wortelstelsels

4.1.1 Opkweek van mengsels met verschillende combinatie wortelstelsels

Drie zaaitrays zijn gevuld met potgrond (BVB Substrates Euroveen) en 54 potten (Ø 19 cm x hoogte 15 cm, 3 L) zijn gevuld met zandgrond, afkomstig uit de schooltuin van de HAS green academy. Per zaaitrays werd 10 g zaad van kropbaar, witte klaver of smalle weegbree ingezaaid. In iedere pot werden 50 zaden van rode klaver gezaaid (Tabel 1). Daarna werden de planten 18 dagen lang opgekweekt in de kas, waarbij de temperatuurstellingen gemiddeld 20 °C was. Ook zijn lampen gebruikt om de planten te belichten, met 13 uur daglicht. Bij meer dan 350 Watt natuurlijke instraling werden de lampen uitgezet. Tijdens de opkweek hebben de planten naar behoefte regenwater gekregen. Na 18 dagen werd rode klaver uitgedund en werden de andere plantensoorten verspeend in de potten met rode klaver. Dit gebeurde in de volgende verhoudingen: mengsel alles gelijk, mengsel meer rode klaver en mengsel minder kropbaar (Tabel 1). Na het verspenen kregen de mengsels nog vijf weken regenwater naar behoefte. Drie weken na het verspenen, zijn de mengsels geknipt tot ongeveer 5 cm boven het maaiveld.

Tabel 1: Geselecteerde grassen, vlinderbloemigen en kruiden met daarbij het aantal planten in het mengsels die in het onderzoek werden gebruikt.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Ras	Herkomst	Aantal planten mengsel alles gelijk	Aantal planten mengsel meer rode klaver	Aantal planten mengsel minder kropbaar
Grassen						
Kropbaar	<i>Dactylis glomerata</i>	Donata	DLF	10	8	4
Vlinderbloemige						
Rode klaver	<i>Trifolium pratense</i>	Reichersberger	DLF	10	16	12
Witte klaver	<i>Trifolium repens</i>	Chieftain	DLF	10	8	12
Kruiden						
Smalle weegbree	<i>Plantago lanceolata</i>		DLF	10	8	12

4.1.2 Proefopzet behandeling en metingen

Alle drie de mengsels werden blootgesteld aan een natte periode, of een droge periode of periode waar de mengsels naar behoefte water kregen. Om een natte periode te kunnen nabootsen, werd de zandgrond één week volledig verzadigd met regenwater tot 1 cm boven het maaiveld. Vervolgens is er een week afbouw geweest, waarbij er om de dag 3 cm water uit de bak gehaald werd. De bak was droog op het einde van de week. Om een droogte periode te kunnen nabootsen kregen de mengsels één week lang geen water. De controle groep kreeg twee weken lang water naar behoefte. De potten werden na de opkweek random per twee verdeeld over bakken (31x50x21 cm). De opstelling was een volledig gewarde proef in zes herhalingen.

Twee weken na de start van de behandelingen zijn de mengsels per soort geknipt tot 4 cm boven het maaiveld en werden de afgeknipte delen gewogen. Vervolgens zijn deze delen 24 uur in een droogstoof van 80°C gelegd, waarna ze nogmaals zijn gewogen. Daarna hadden de planten twee weken de tijd om te herstellen, met dezelfde omstandigheden als bij de opkweek. Tenslotte is het proces van knippen, wegen en drogen nogmaals herhaald.

Daarnaast is de overleving van de planten bepaald. Dit werd gedaan door op het eind van de herstelperiode alle overlevende planten per soort te tellen.

Tenslotte is het gewicht van de wortels van de plant bepaald door alle bovengrondse delen van de plant af te halen en het zand uit de kluiten te spoelen. Het volledige wortelstelsel van het mengsel is gewogen. Vervolgens zijn de wortels 24 uur in een droogstoof van 80°C gelegd, waarna ze nogmaals zijn gewogen.

4.1.3 Data verwerking

Om te bepalen of er een significant verschil aanwezig was in het droge stof gewicht van de bovengrondse plantendelen voor herstel, is er een two-way ANOVA uitgevoerd met Rstudio. Met deze toets is bepaald wat de verschillen tussen de mengsels, tussen de verschillende behandelingen en tussen de mengsels en behandelingen waren. Indien er een significant verschil is aangetoond ($p < 0,05$), is middels een Tukey-HSD bepaald, tussen welke mengsels en behandeling de significante verschillen zaten. Vervolgens zijn dezelfde toetsen uitgevoerd om te bepalen of er significante verschillen waren bij het droge stof gewicht van planten na herstel, het droge stof gewicht van wortels na herstel en bij de overleving van de planten.

4.2 Effect van overstroming en droogte op wortelstelsels

Zesendertig rhizotrons (30,5x20,5x2 cm) werden gevuld met zandgrond uit de schooltuin van de HAS green academy (Figuur 1). De rhizotrons zijn in vier groepen verdeeld, waarbij in elke groep zes zaden van één van de in 4.1.2 gebruikte plantensoorten werden gezaaid. De opstelling was een volledig gewarde proef in drie herhalingen.

Na 10 dagen zijn alle planten in de rhizotrons uitgedund, zodat er drie planten van dezelfde soort instonden. De groeiperiode heeft plaats gevonden onder dezelfde omstandigheden als beschreven bij 4.1.2.

Na nogmaals 8 dagen groeiperiode hebben de planten dezelfde periode van natte, droogte en water naar behoefte ondergaan zoals beschreven in 4.1.2. Echter stonden de rhizotrons bij deze proef in grotere bakken (40 x 40 x 60 cm). Aan het begin van deze periode, na één week en na twee weken is de wortelscore bepaald op schaal van 1 tot 5. Hierbij was 1 de laagste score en 5 de hoogste (Bijlage 3). Op het moment dat een plant dood was is er een score 0 gegeven. Bij het bepalen van de score werd gelet op de lengte en dikte van de wortels, het aantal vertakkingen en de kleur.

Om te bepalen of er een significant verschil aanwezig was in de wortelscore tussen de soorten, tussen de behandelingen en tussen de soorten en behandelingen, is er een two-way ANOVA uitgevoerd met Rstudio. Indien er een significant verschil is aangetoond ($p < 0,05$), is middels een Tukey-HSD bepaald, tussen welke soorten en behandeling de significante verschillen zaten.



Figuur 1: lege rhizotron.

4.3 Effect van overstroming op commerciële gras- en kruidenmengsels

4.3.1 Opkweek van commerciële mengsels en mengsel minder kropaar

Tweeëndertig potten (Ø 19 cm x hoogte 15 cm, 3 L) werden gevuld met hetzelfde soort zandgrond die gebruikt werd bij 4.1.2. Per commercieel mengsel en mengsel minder kropaar werd vier gram zaad gezaaid per pot. Daarna werden de mengsels voor vijf weken lang opgekweekt onder dezelfde omstandigheden als beschreven bij 4.1.2. Na vijf weken zijn de mengsels uitgedund naar 40 planten per pot (Tabel 2). Vervolgens hebben de mengsels nog twee weken naar behoefte water gekregen en zijn daarna naar het containerveld buiten verplaatst.

Tabel 2: Samenstelling commerciële mengsels en mengsel minder kropaar die gebruikt worden op het containerveld.

Mengsel	Herkomst	Samenstelling
Mengsel minder kropaar	DLF	30% Rode klaver 30% Witte klaver 30% Smalle weegbree 10% Kropaar
AkkergrasMix Engels	DLF	97% Engels raaigras 3% Rietzwenk
DLF Kruidenbasis	DLF	30% Rolklaver 30% Cichorei 35% Smalle weegbree 5% Duizendblad
TurboMax	DLF	50% Luzerne 20% Italiaans raaigras tetraploïd 15% Italiaans raaigras diploïd 7,5% Engels raaigras tetraploïd middentijds 7,5% Raaigras PLUS

4.3.2 Proefopzet en metingen

Alle vier de mengsels zijn blootgesteld aan een natte periode of een periode waar de mengsels naar behoefte water kregen. De groep die natte periode onderging heeft twee weken onderwater gestaan tot één centimeter boven het maaiveld. De controlegroep kreeg twee weken lang water naar behoefte. De mengsels die een natte periode ondergingen zijn na de opkweek random per twee verdeeld over bakken (31x50x21 cm). De planten die naar behoefte water kregen stonden los op het containerveld (Figuur 2). De opstelling was een volledig gewarde proef in vier herhalingen. De temperatuur en luchtvochtigheid zijn gedurende de proef bijgehouden door middel van het weerstation op de HAS green academy (Bijlage 4).

Twee weken na de start van de behandelingen zijn de mengsels per soort geknipt tot vier centimeter boven het maaiveld en zijn de afgeknipte delen gewogen. Vervolgens is het proces van knippen, wegen en drogen herhaald zoals beschreven staat in 4.1.2. Daarnaast is de overleving van de planten bepaald en het gewicht van de wortels. Dit is volgens de in 4.1.2. beschreven manier gedaan.



Figuur 2: Proefopzet containerveld. In de bakken de potten met natte behandeling, buiten de bakken de potten die naar behoefte water kregen.

4.3.3 Data verwerking

Om te bepalen of er een significant verschil aanwezig was in het droge stof gewicht van de bovengrondse plantendelen, is er een two-way ANOVA uitgevoerd met Rstudio. Met deze toets is bepaald wat de verschillen tussen de mengsels, tussen de twee behandelingen en tussen de mengsels en behandelingen waren. Indien er een significant verschil is aangetoond ($p < 0,05$), is middels een Tukey-HSD bepaald, tussen welke mengsels en behandeling de significante verschillen zaten. Vervolgens zijn dezelfde toetsen uitgevoerd om te bepalen of er significante verschillen waren bij het droge stof gewicht van wortels en bij de overleving van de planten.

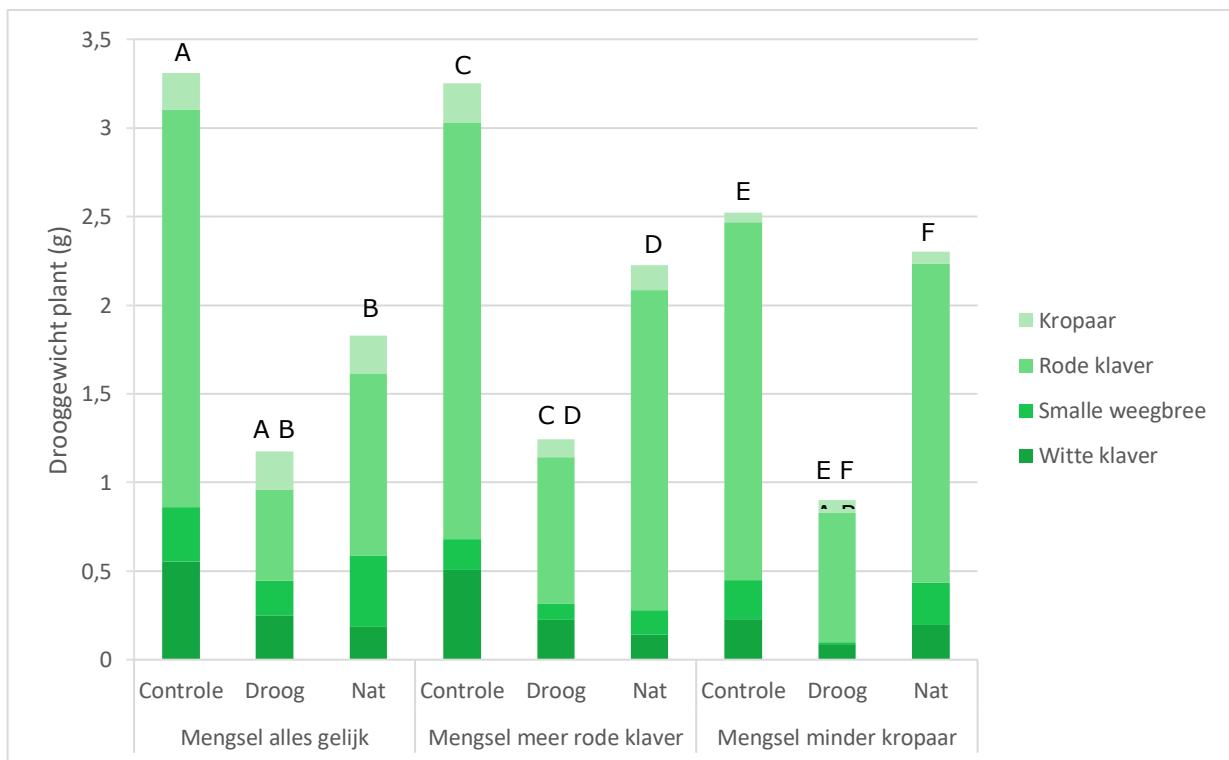
5. Resultaten

5.1 Effect van overstroming en droogte op verschillende combinaties wortelstelsels

5.1.1 Voor herstel

Tussen de droge stof opbrengst van de verschillende mengsels is er geen significant verschil aangetoond ($p < 0,05$). In alle gevallen had rode klaver het hoogste drooggewicht, ten opzichte van de andere plantensoorten in het mengsel. In mengsel minder kropbaar had de smalle weegbree die twee weken water naar behoefte heeft gekregen een significant hoger drooggewicht dan smalle weegbree die één week droog heeft gestaan (Figuur 3).

De mengsels die één week droog hebben gestaan, hadden een significant lagere droge stof opbrengst, dan de mengsels die twee weken naar behoefte water hebben gekregen en de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan (Figuur 3). Na één week waren de mengsels die geen water hebben gekregen bruin en verdroogd, terwijl de planten die één week onder water hebben gestaan enkel wat verkleuring en verbranding van het blad lieten zien (Figuur 4 & 5). Tussen de verschillende mengsels zaten visueel geen grote verschillen in de omvang van de schade.



Figuur 3: Effect van overstroming en droogte op de ontwikkeling van bovengrondse plantendelen van de verschillende mengsels voor herstel. Het drooggewicht per plantensoort vanaf vier centimeter is te zien. Met letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in droge stof opbrengst tussen de verschillende periodes van natte, droogte en water naar behoefte.



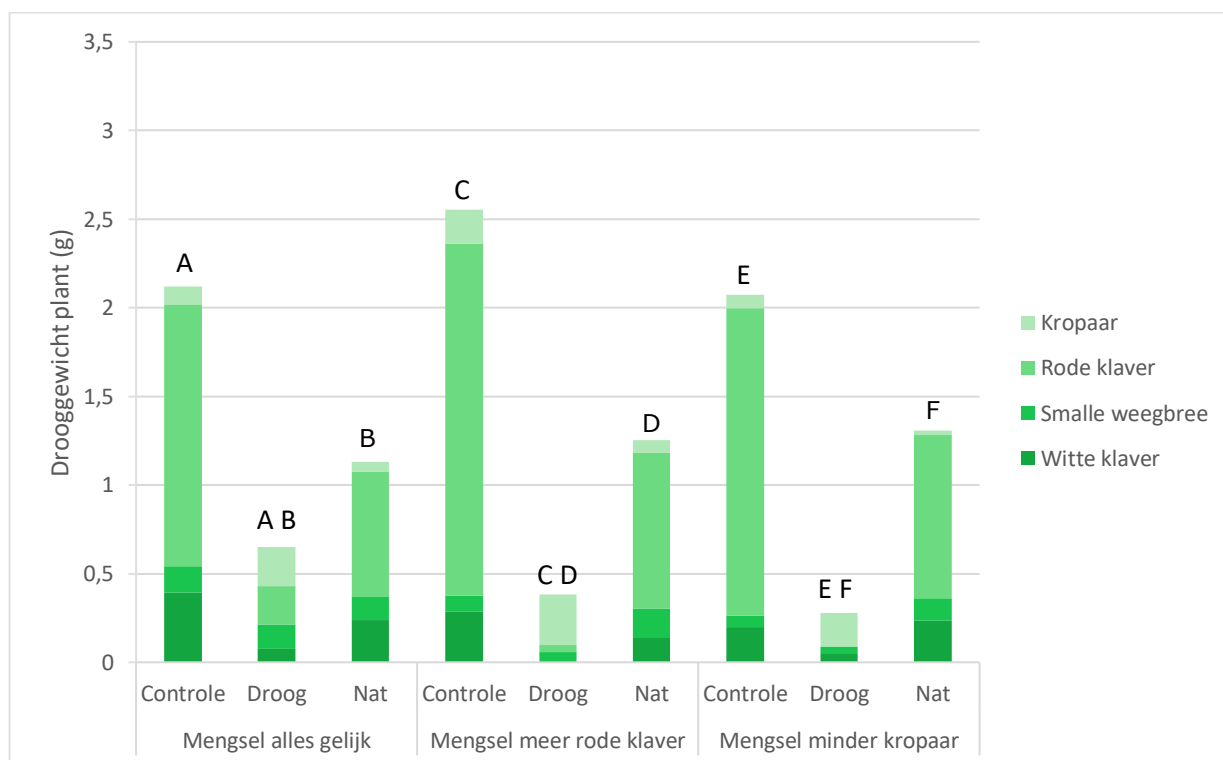
Figuur 4: Foto's van de verschillende behandelingen op hetzelfde tijdstip gemaakt. De snelle achteruitgang van de droge behandeling is opvallend, daarnaast is er verkleuring in het blad van de natte behandeling te zien.



Figuur 5: Verbranding (links) en verkleuring (rechts) van het blad van rode klaver bij de natte behandeling.

5.1.2 Na herstel

De droge stof opbrengst na herstel van de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan, was significant hoger dan de mengsels die één week droog hebben gestaan, ondanks dat de herstelperiode van droogte langer was. Kropaar die één week droog heeft gestaan, heeft een hoger droge stof opbrengst dan kropaar die twee weken naar behoefte water heeft gekregen en kropaar die twee weken onder water heeft gestaan. Daarnaast hebben smalle weegbree en witte klaver in mengsel meer rode klaver en mengsel minder kropaar, die één week droog hebben gestaan, een lager droge stof opbrengst in vergelijking met de smalle weegbree en witte klaver die twee weken onder water hebben gestaan of naar behoefte water hebben gekregen. In alle mengsels had rode klaver die één week droog heeft gestaan, een significant lager droge stof opbrengst ten opzichte van rode klaver die naar behoefte water heeft gehad (Figuur 6). Daarnaast was tijdens de hergroei te zien dat van de verschillende mengsels die twee weken naar behoefte water kregen veel sneller herstelde, dan de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan (figuur 7).

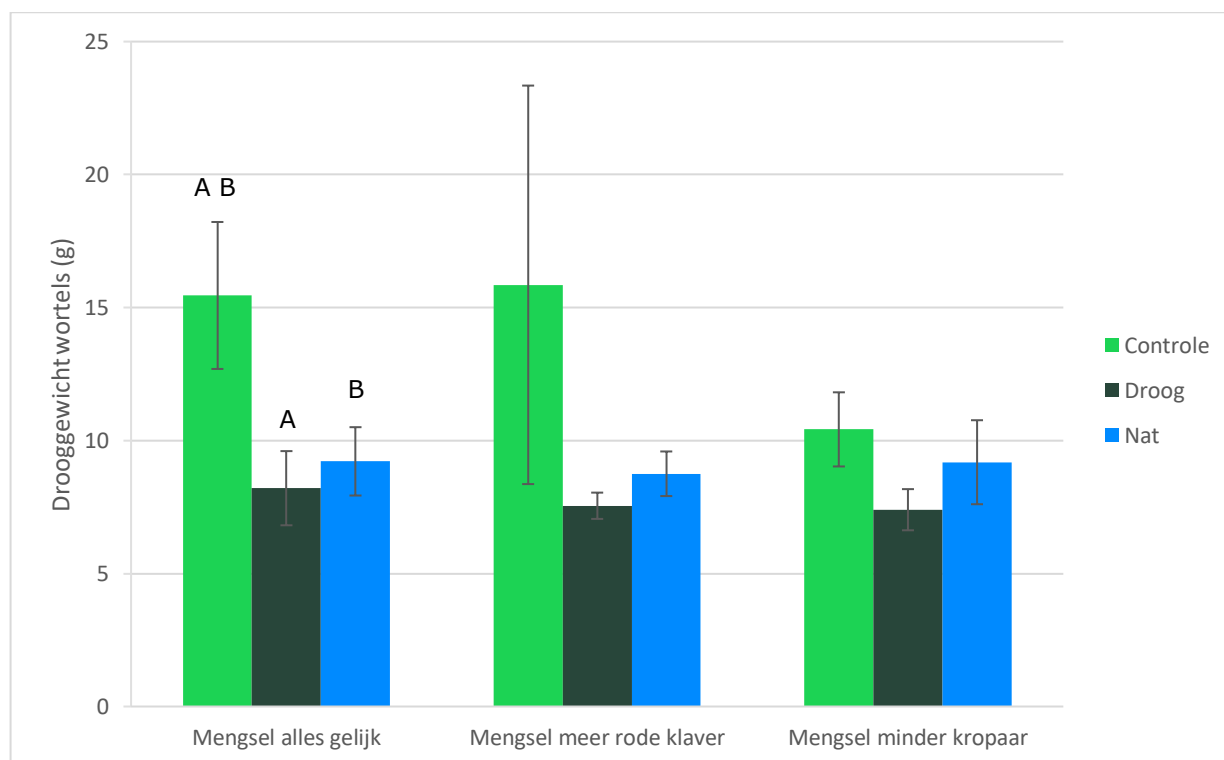


Figuur 6: Effect van overstrooming en droogte op de ontwikkeling van bovengrondse plantendelen van de verschillende mengsels na herstel. Het drooggewicht per plantensoort vanaf vier centimeter is te zien. Met letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in droge stof opbrengst tussen de verschillende periodes van natte, droogte en water naar behoefte.



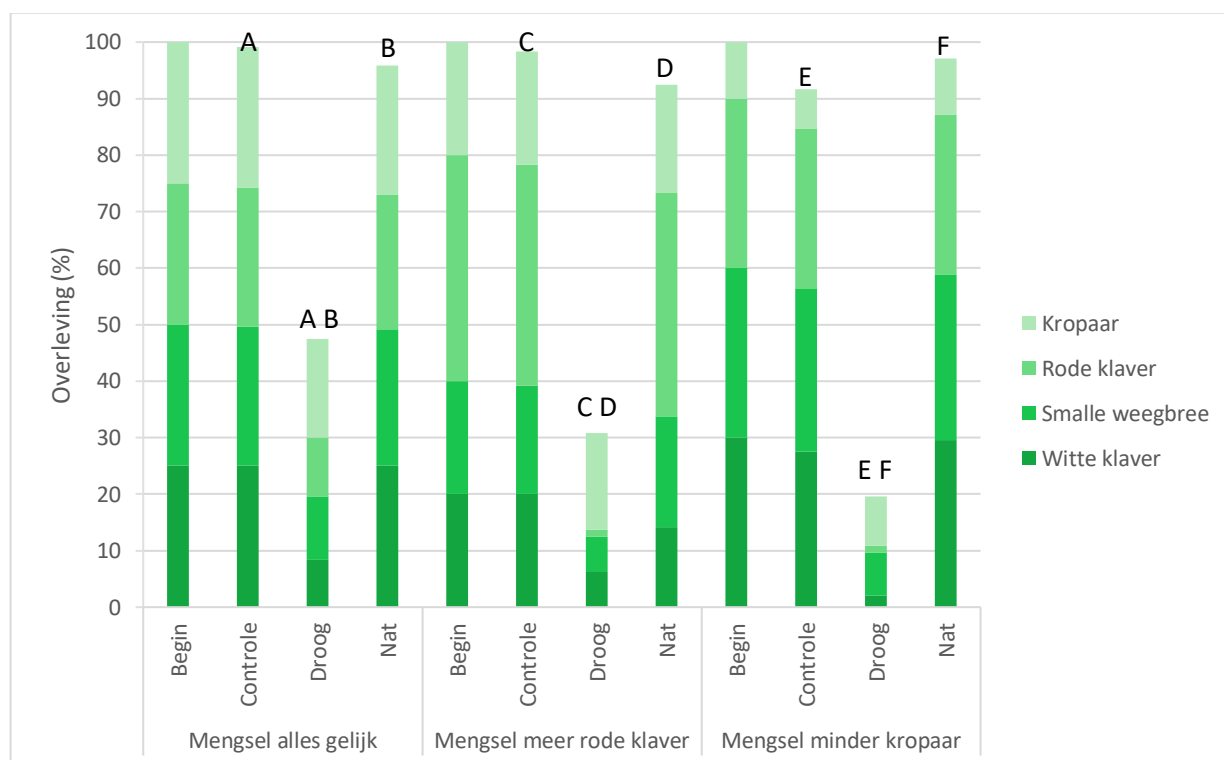
Figuur 7: Foto's van de verschillende behandelingen op hetzelfde tijdstip gemaakt. De hergroei van de planten die naar behoefte water hebben gekregen gaat sneller dan de mengsels die onder water hebben gestaan.

Mengsel alles gelijk en mengsel meer rode klaver die twee weken naar behoefte water hebben gekregen, hadden een significant hoger droge stof opbrengst, dan dezelfde mengsels die één week droog hebben gestaan of twee weken onder water hebben gezet ($p < 0,05$) (Figuur 8).



Figuur 8: Effect van overstroming en droogte op de ontwikkeling van wortels van verschillende mengsels. Met de letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in droge stof opbrengst tussen de verschillende periodes van natte, droogte en water naar behoefte. Met de foutbalk wordt de standaard deviatie aangegeven.

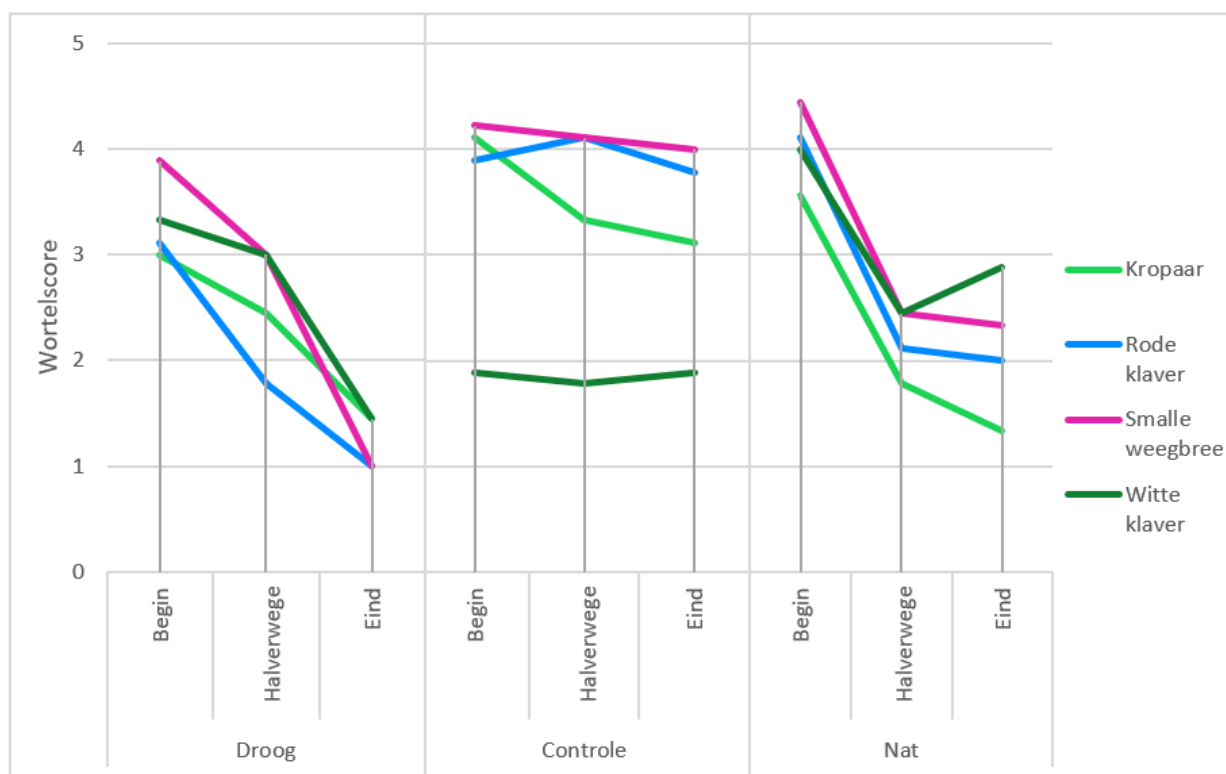
De mengsels die één week droog hebben gestaan, hadden significant een lagere overleving dan de mengsels die twee weken naar behoefte water hebben gekregen en die twee weken onder water hebben gestaan. Zo kwam bij de planten die één week droog hebben gestaan enkel kropbaar of rode klaver op, terwijl de mengsels die twee weken nat hebben gestaan of naar behoefte water kregen het gehele mengsel weer op kwam (Figuur 7). Verder hadden rode klaver, smalle weegbree en witte klaver die één week droog hebben gestaan een significant lagere overleving, dan dezelfde plantensoorten die twee weken naar behoefte water hebben gekregen en die twee weken onder water hebben gestaan ($p < 0,05$) (Figuur 9).



Figuur 9: Effect van overstrooming en droogte op de overleving van verschillende mengsels. Ook is per plantensoort de overleving te zien. Met letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in overleving tussen de verschillende periodes van natte, droogte en water naar behoefte.

5.2 Effect van overstroming en droogte op wortelstelsels

Alle plantensoorten die één week droog hebben gestaan, hadden significant minder ontwikkelde wortels ten opzichte van de planten die twee weken onder water hebben gestaan en die twee weken naar behoefte water hebben gekregen ($p < 0,05$). Bij de planten die één week droog hebben gestaan, blijven op het einde de wortelscores dalen, terwijl de wortelscores van de planten die twee weken onder water hebben gestaan stabiliseren (Figuur 10). Ook is waargenomen dat alle planten die twee weken onder water hebben gestaan, nieuwe wortels aan maken op de stengel boven het huidige wortelstelsel, terwijl de wortels van de planten die één week droog hebben gestaan enkel bruin kleuren en verdunnen ten opzichte van de planten die twee weken water naar behoefte kregen (Figuur 11).



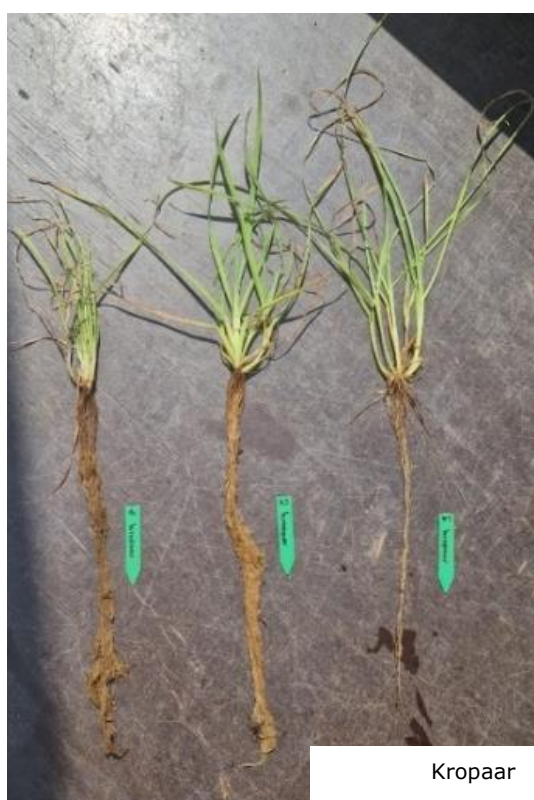
Figuur 10: Effect van overstroming en droogte op de ontwikkeling van de wortels bij verschillende plantensoorten, aangeduid met een wortelscore. Wortelscore 0: de wortel is dood, wortelscore 5: de wortel was goed ontwikkeld.



Smalle weegbree



Witte klaver



Kropaar

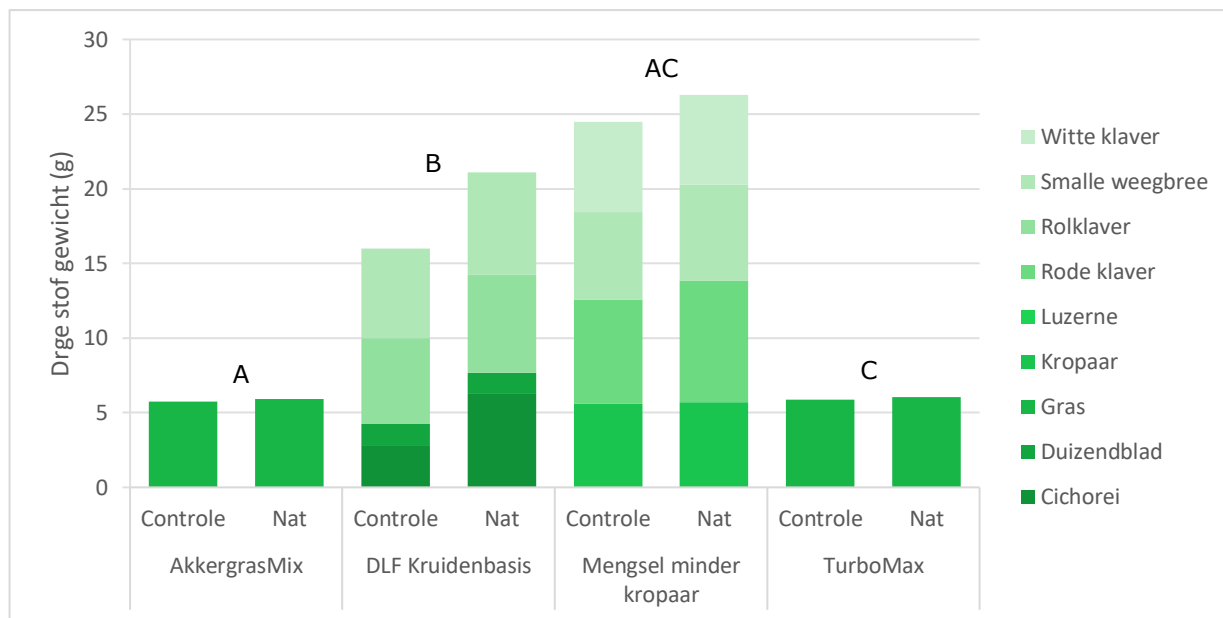


Rode klaver

Figuur 11: Plant met uitgespoelde wortels uit de rhizotron. Van elke behandeling is één plant gepakt. Als eerst is de droge behandeling te zien, daarnaast de controlegroep en tenslotte de natte behandeling.

5.3 Effect van overstroming op commerciële gras- en kruidenmengsels

Alle mengsels die twee weken naar behoefte water zouden krijgen, hadden significant geen verschillen in droge stof opbrengst van de bovengrondse plantendelen, ten opzichte van de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan (Figuur 12). Na de eerste zonnige week bleek dat de mengsels die naar behoefte water zouden krijgen, sterke verdrogingsverschijnselen hadden (Figuur 13).



Figuur 12: Effect van overstroming op de ontwikkeling van bovengrondse plantendelen van commerciële mengsels. Het drooggewicht per plantensoort vanaf vier centimeter is te zien. Met letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in droge stof opbrengst tussen de verschillende periodes van natte, droogte en water naar behoefte.



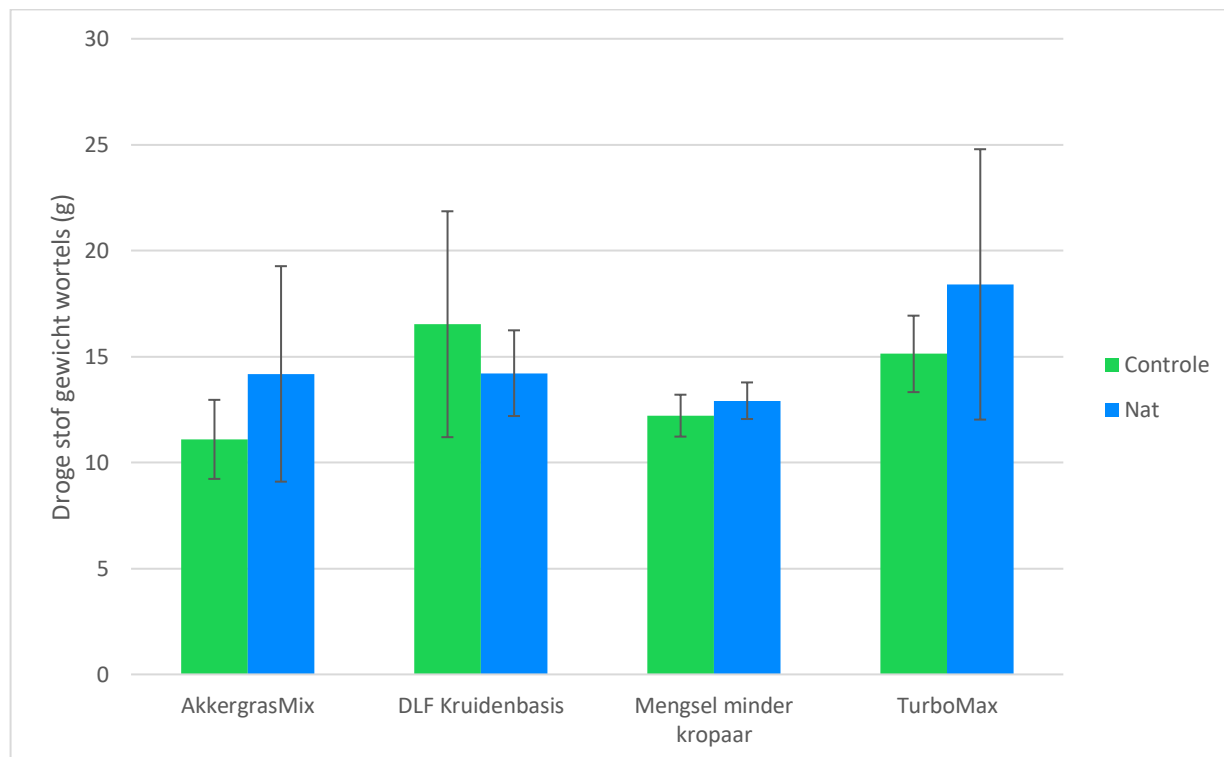
Figuur 13: Overzichtsfoto van de commerciële mengsels.

Voordat de commerciële mengsels twee weken onder water werden gezet of twee weken water naar behoefte zouden krijgen, was waargenomen dat de mengsels AkkergrasMix en TurboMax een slechte ontwikkeling hadden dan de mengsels DLF Kruidenbasis en mengsel minder kropbaar (Figuur 14). Ook waren de verschillende grassoorten in het mengsel AkkergrasMix en TurboMax niet te determineren.



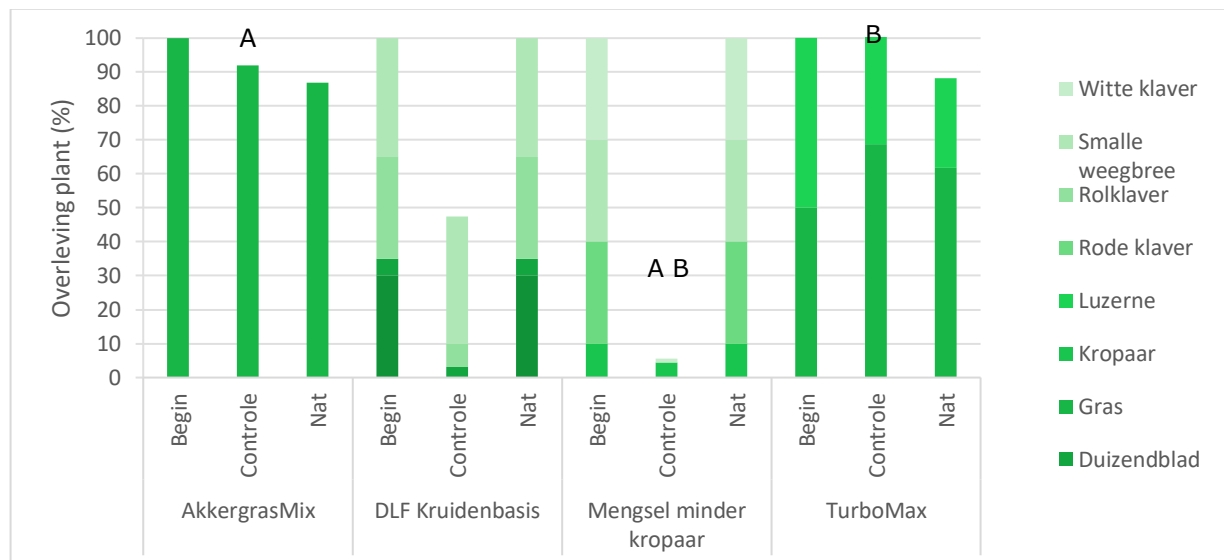
Figuur 14: Foto van AkkergrasMix (linker pot) en TurboMax (rechter pot).

De mengsels die twee weken naar behoefte water zouden krijgen, vertoonden geen significante verschillen in droge stof opbrengst van de wortels vergeleken met de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan. Daarnaast zijn er ook geen significante verschillen in droge stof opbrengst van de wortels is waargenomen tussen de mengsels ($p < 0,05$) (Figuur 15).



Figuur 15: Effect van een overstroming op de ontwikkeling van de wortels bij verschillende commerciële mengsels. De foutbalken geven de standaarddeviatie weer.

Tussen alle mengsels die twee weken naar behoefte water zouden krijgen en de mengsels die twee weken onder water hebben gestaan, is er geen significant verschil aangetoond in overleving. Behalve voor mengsel minder kropbaar die naar behoefte water zouden krijgen. Dit mengsel had significant een lagere overleving dan AkkergrasMix en TurboMax die twee weken naar behoefte water zouden krijgen ($p < 0,05$) (Figuur 16).



Figuur 16: Effect van overstrooming op de overleving van de commerciële mengsels, weergegeven in procenten per soort. Met letters is aangegeven waar significante verschillen zitten in droge stof opbrengst tussen de verschillende periodes van natte, en water naar behoefte.

6. Discussie en conclusie

Uit de interviews en het literatuur onderzoek is gebleken dat er veel mogelijk is met betrekking tot de invulling van de verondiepte sloot. Een hoofdboodschap die echter door alle agrariërs werd bevestigd, is dat flexibiliteit van belang is. Dit is terug te zien in de beplanting waar de voorkeur was om geen vaste beplanting, zoals bomen en struiken in de verondiepte sloten te willen hebben. Daarnaast gaf de vraag voor een noodoplossing voor het moment dat er wel hevige regenval plaatsvindt deze wens weer. Agrariërs zijn dus gebaat bij een flexibele invulling van de sloot en denken hier graag zelf over mee. De hoofdboodschap van dit onderzoek zal dus niet zijn; 'gebruik dit mengsel'. De samenstelling van het mengsel zal op elk bedrijf anders gewenst zijn, afhankelijk van de ligging, het hoofdgewas en de wens van de agrariër.

Uit de praktische proeven is gebleken dat geen van de plantensoorten tolerant zijn voor zowel een natte als een droge periode. Bij het verondiepen van sloten is het echter minder van belang dat de vegetatie een droge periode kan doorstaan, omdat de verondiepte sloot niet snel last zal hebben van een extreem droge periode (Eelerwoude, 2023). Door sloten te verondiepen zal het grondwaterpeil stijgen, het heeft immers als doel om verdroging van het landschap tegen te gaan. Desondanks is het handig om in een mengsel plantensoorten te hebben die een droge periode kunnen doorstaan, voor het geval dat de verondiepte sloot toch droog valt.

Verwacht werd dat de verschillende type wortelstelsels anders zouden reageren op een periode van droogte. Zo heeft kropaar een bijwortelstelsel. Met dit type wortelstelsel zou kropaar water kunnen onttrekken bij lage bodemwaterpotentialen (Volaire & Lelièvre, 2001). Daarnaast werd verwacht dat rode klaver goed tegen een periode van droogte zou kunnen. Dit zou komen doordat rode klaver, als enige van de soorten die in de zelf samengestelde mengsels zijn gebruikt, een penwortel heeft (Vaseva et al., 2011). Doordat deze penwortel de bodem intensief kan bewortelen en ook erg diep kan komen kan deze van diepere waterlagen vocht opnemen (Eekeren et al., 2011; Boxem et al., 1999). Deze verwachte resultaten zijn niet uit het onderzoek gebleken.

Echter heeft dit onderzoek als potproef plaats gevonden, waardoor de penwortel zich niet volledig heeft kunnen ontwikkelen en de rode klaver ook niet vanuit diepere bodemlagen water op heeft kunnen nemen (Luske et al., 2012). In een verondiepte sloot zal rode klaver wel de ruimte krijgen om zijn penwortel volledig te ontwikkelen. Verwacht wordt dat de planten in een verondiepte sloot een betere overleving zullen hebben. Om deze reden wordt er een vervolgstudie aanbevolen, waarbij de rode klaver nogmaals op droogte tolerantie wordt getoetst binnen een natuurlijke omgeving in de volle grond.

Daarnaast bleek dat een droge periode een groter negatief effect heeft op de droge stof opbrengst van de bovengrondse plantendelen en de overleving dan een natte periode. Bovendien is waargenomen dat de ontwikkeling van de wortels bij een natte periode stabiliseert, terwijl deze bij een droge periode af blijft nemen. Op het moment dat een plant langdurig onder water staat, is het gebrek aan zuurstof het grootste probleem. De plant is in staat om aanpassingen in de wortels te maken, om toleranter te worden voor een periode van natte. Een voorbeeld hiervan is de aanmaak van adventieve wortels of aerenchymen (Muhammad Arslan Ashraf, 2012; Visser, 2003). Hierdoor zijn planten langer in staat om een natte periode te overleven (Aalbers, 1980).

Hoewel de plant die een natte periode ondergaat dit overleeft, valt het op dat deze veel langzamer terug groeit dan de planten die naar behoefte water kregen. In de praktijk betekent dit dat een mengsel minder productie op zal leveren na een natte periode in vergelijking met een periode waar de plant naar behoefte water krijgt, waarbij regen wordt afgewisseld met korte periodes van droogte. Dit is geen probleem als de verondiepte sloot als enige functie het verhogen van de biodiversiteit heeft. Echter, als de verondiepte sloot onderdeel is van een landschap wat beweid wordt, is een snelle terug groei gewenst, om zo snel mogelijk weer een hoge droge stof opbrengst van het voedergewas te hebben. Om deze reden wordt het gebruik van de mengsels met veel kruiden aangeraden, uit dit onderzoek is dit DLF Kruidenbasis en mengsel minder kropbaar. Bijkomende voordelen van mengsels met veel kruiden zijn een betere mineraalvoorziening, hogere smakelijkheid van het voedergewas en kunnen voor een hogere melk productie zorgen (Nurdin et al., 2011; van Eekeren et al., 2004).

In dit onderzoek zijn veel verschillende soorten planten gebruikt. Een soort die niet is getest maar wel goed uit de literatuurstudie kwam is boekweit. Deze komt uit het literatuuronderzoek naar voren als de plantensoort die het meest geschikt is om in een verondiepte sloot te zetten. Deze plant is tolerant voor een natte en droge periode, trekt veel nuttige insecten aan en is resistent tegen plagen. Echter is niet bekend welke schadelijke aaltjes boekweit kan aantrekken en dit moet dus verder onderzocht worden.

De verschillende verhoudingen plantensoorten in de mengsels zijn niet van belang voor de overleving van een natte en droge periode. In het onderzoek zijn immers geen verschillen tussen de mengsels aangetroffen. Echter is het vooral van belang dat de vegetatie in de verondiepte sloot een grote variëteit aan soorten bevat. Op deze manier is het nieuwe ecosysteem wat er ontstaat beter bestand tegen verstoringen, zoals de periode van natte of de periode van droogte (Broek et al., 2012). Daarnaast zorgt dit ook voor een grotere biodiversiteit van zowel planten, als insecten die op de planten afkomen. Daarnaast zorgt een grote variëteit aan plantensoorten voor een verzameling van verschillende type wortelstelsels. Elke wortelstelsel heeft weer zijn eigen functie. Door deze te combineren wordt er een bodem gevormd die sterk, gezond en vruchtbaar is (Deyn, 2016).

Uit het onderzoek is gebleken dat een gras-kruidenmengsel de beste invulling is voor een verondiepte sloot. Hierin moet de keuze voor het mengsel bij de agrariër liggen omdat de wensen hiervoor erg bedrijfsafhankelijk zijn. Aanbevolen wordt om een vervolgonderzoek te doen waarbij de verschillende mengsels in een natuurlijke situatie worden getest. Hierdoor kunnen de wortels volledig ontwikkelen.

7. Bronnenlijst

- Aalbers, J. (1980). *De aanpassingen van planten aan zuurstofloze omstandigheden* [Master's Thesis]. Rijksuniversiteit Groningen.
- Aaltjes.net. (2023). *Aaltjes.net | Kennisplatform over aaltjes in akkerbouw*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://www.aaltjes.net/>
- Bais, H. P., Park, S.-W., Weir, T. L., Callaway, R. M., & Vivanco, J. M. (2004). *How plants communicate using the underground information superhighway*. 9, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2003.11.008>
- Bais, H. P., Vepachedu, R., Gilroy, S., Callaway, R. M., & Vivanco, J. M. (2003). Allelopathy and exotic plant invasion: From molecules and genes to species interactions. *Science*, 301, 1377-1380. <https://doi.org/10.1126/science.1083245>
- Bardgett, R. D., Mommer, L., & Vries, F. T. de. (2014). *Going underground: Root traits as drivers of ecosystem processes*. 29, 692-699. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.10.006>
- Basu, S., Ramegowda, V., Kumar, A., & Pereira, A. (2016). *Plant adaptation to drought stress*. 5, 1554. <https://doi.org/10.12688/f1000research.7678.1>
- Boxem, T., Meijer, R. G. M., Philipsen, A. P., Schans, D. van der, Schreuder, R., & Walbeek, M. van. (1999). *Handboek luzerne als voedergras* Nr. 37. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden.
- Broek, J. van den, Eijsackers, H. J. P., Straalen, N. M. van, & Evenblij, M. (2012). *Biodiversiteit: Meer dan alleen soorten*. Stichting Bio-Wetenschappen en Maatschappij.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2023). *Akkerbouwgewassen; productie naar regio*. Geraadpleegd op 13 juni 2023, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/7100oogs/>
- Comas, L. H., Becker, S. R., Cruz, V. M. V., Byrne, P. F., & Dierig, D. A. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. *Frontiers in Plant Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00442>
- Connolly, J., Wayne, P., & Murray, R. (1990). *Time course of plant-plant interactions in experimental mixtures of annuals: Density, frequency, and nutrient effects*. 82, 513-526. <https://doi.org/10.1007/BF00319795>
- Dekker Futerra. (2023). *Met grond en baggerspecie nieuwe natuur creëren*. grondstof voor ontwikkeling. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://verondiepen.nl/>
- Deyn, G. de. (2016). *Grote verscheidenheid aan plantensoorten maakt bodem sterk, gezond en vruchtbaar*. WUR. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://www.wur.nl/nl/nieuws/grote-verscheidenheid-aan-plantensoorten-maakt-bodem-sterk-gezond-en-vruchtbaar-1.htm>
- Diertens, R. J., & Ploeg, R. (2019). *Houtwallen: Een insectenwalhalla in agrarisch landschap?* [Bachelor]. Van Hall Larenstein.
- Dijk, A. van, & Tilburg, A. (2023). *LNV bekijkt impact bufferstroken op regio Boskoop*. LTO Vakgroep bomen en vaste planten. Geraadpleegd op 19 juni 2023, van <https://www.ltbomenenvasteplanten.nl/nieuws/lnv-bekijkt-impact-bufferstroken-op-regio-boskoop>
- Eekeren, N. van, Iepema, G., & van Liere, M. (2004). Zoektocht naar mengteelt van grasklaver en kruiden: Mogelijkheden van inzaai van kruiden voor mineralenvoorziening. *Ekoland : vakblad voor biologische landbouwmethode, verwerking, afzet en natuurvoeding*, 24, 10-11.
- Eekeren, N. J. M. van, Deru, J., Boer, H. C. de, & Philipsen, A. P. (2011). *Terug naar de graswortel: Een betere nutriëntenbenutting door een intensievere en diepere beworteling* Nr. LbD2011-023. Louis Bolk Instituut.
- Eelerwoude. (2023). *Sloten verondiepen om verdroging tegen te gaan*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://eelerwoude.nl/sloten-verondiepen-om-verdroging-tegen-te-gaan/>
- Eertwegh, G. van den, Louw, P. de, Witte, J.-P., van Huijgevoort, M., Bartholomeus, R., van Deijl, D., van Dam, J., Hunink, J., America, I., Pouwels, J., Hoefsloot, P., & de Wit, J. (2019). *Droogte in zandgebieden van Zuid-, Midden- en Oost-Nederland*. KnowH2O.
- Gaur, P. M., Jukanti, A. K., Samineni, S., Chaturvedi, S. K., Basu, P. S., Babbar, A., Jayalakshmi, V., Nayyar, H., Devasirvatham, V., Mallikarjuna, N., Krishnamurthy, L., & Laxmipathi Gowda, C. L. (2013). *Climate change and heat stress tolerance in Chickpea* (N. Tuteja & S. S. Gill, Red.). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. <https://doi.org/10.1002/9783527675265.ch31>

- Geertsema, W., Vos, C. C., Wamelink, G. W. W., Baveco, J. M., & Mol-Dijkstra, J. P. (2014). *Klimaatverandering en natuur: Ontwikkeling van een provinciaal adaptatieplan*. 31, 63-72.
- Gutezeit, B. (2023). Waarom heeft een plant water nodig? *Greenkeeper*, 22-23.
- Haaland, C., Naisbit, R. E., & Bersier, L.-F. (2011). Sown wildflower strips for insect conservation: A review: wildflower strips for insect conservation. *Insect Conservation and Diversity*, 4, 60-80. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00098.x>
- Harmon, J. P., Ganguli, A. C., & Solga, M. J. (2011). An overview of pollination in rangelands: Who, why, and how. *Rangelands*, 33, 4-8. <https://doi.org/10.2111/1551-501X-33.3.4>
- Hodge, A. (2012). Plant root interactions. In G. Witzany & F. Baluška (Red.), *Biocommunication of Plants* (Vol. 14, pp. 157-169). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23524-5_9
- Hoffman, M. H. A., & Hop, M. E. C. M. (2012). *Planten voor natte locaties*. 2013, 4-26.
- Hoogeveen, M. W., Bommel, K. H. M. van, & Cotteleer, G. (2003). *Berekening in land- en tuinbouw: Rapport voor de droogtestudie Nederland*. LEI.
- Inderjit, & Weston, L. A. (2003). Root exudates: An overview. In H. de Kroon & E. J. W. Visser (Red.), *Root Ecology* (pp. 235-255). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-09784-7_10
- Jalink, M., Jansen, A., Straatman, R., & Broers, E. (2000). Van diepe naar ondiepe kwel. *H2O*, 33, 20-22.
- Klein Tank, A., Beersma, J., Bessembinder, J., Hurk, B. van den, & Lenderink. (2014). *KNMI '14: Climate scenarios for the Netherlands: A guide for professionals inclimate adaption | Knowledge for Climate*. KNMI.
- Kropp, H., & Halasey, A. (2017). *Het recept voor plantengroei*. Arizona State University School of Life Sciences. Geraadpleegd op 16 mei 2023, van <https://askabiologist.asu.edu/het-recept-voor-plantengroei/>
- Leendertse, P., Blok, A., Hees, E., & van Well, E. (2020). *Bijdrage van luzerne aan Europese milieuen klimaatdoelstellingen* (Nr. 1047; p. 26). CLM.
- Leeuwen-Haagsma, W. K., Groot, G. A. de, Hoek, H. van, Kroonen-Backbier, B. M. A., Molendijk, L. P. G., Mommer, L., & Ulen, J. (2019). *Handboek groenbemesters 2019*. Wageningen University & Research.
- Lewis, T. (1969). *The diversity of the insect fauna in a hedgerow and neighbouring fields*. 6, 453. <https://doi.org/10.2307/2401511>
- Lu, Z.-X., Zhu, P.-Y., Gurr, G. M., Zheng, X.-S., Read, D. M. Y., Heong, K.-L., Yang, Y.-J., & Xu, H.-X. (2014). *Mechanisms for flowering plants to benefit arthropod natural enemies of insect pests: Prospects for enhanced use in agriculture: flowering plants benefit natural enemies*. 21, 1-12. <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12000>
- Luske, B., Deru, J. G. C., Wosten, J. H. M., Faber, J. H., & Eekeren, N. J. M. van. (2012). *Beworteling van grasland en droogtetolerantie: Maatregelen voor een diepere beworteling*. Publicatie / Louis Bolk Instituut.
- Ministerie van landbouw, natuur en voedselkwaliteit. (2023, maart 30). *Alles over bufferstroken*. RVO.nl. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bufferstroken/>
- Muhammad Arslan Ashraf. (2012). *Waterlogging stress in plants: A review*. 7. <https://doi.org/10.5897/AJARX11.084>
- Nuridin, E., Amelia, T., & Makin, M. (2011). *The effect of herbs on milk yield and milk quality of mastitis dairy cows*. 36. <https://doi.org/10.14710/jitaa.36.2.104-108>
- Oosterbaan, A., & Boer, J. (2007). Agroforestry: Bomen in combinatie met landbouw. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, 4, 18-20.
- Parent, C., Nicolas, C., Audrey, B., Crèvecoeur, M., & Dat, J. (2008). An overview of plant responses to soil waterlogging. *Plant Cress*, 20.
- Parry, M. L., IPCC, & IPCC (Red.). (2007). *Climate change 2007 - impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working Group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change* (1. publ). Cambridge Univ. Press.
- Plants For A Future. (2023). *Fagopyrum esculentum*. Geraadpleegd op 20 juni 2023, van <https://pfaf.org/user/plant.aspx?LatinName=Fagopyrum+esculentum/>
- Reuler, H. van. (2006). *Nieuwe teelten*. Wageningen University & Research.
- Rijksdienst voor ondernemend Nederland. (2023). *Landschapselementen 2023*. RVO.nl. Geraadpleegd op 20 juni 2023, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/glb-2023/landschapselementen/>

- Rijksoverheid. (2023a). *Hoge zandgronden* [Rijksoverheid]. deltaprogramma. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://www.deltaprogramma.nl/gebieden/hoge-zandgronden/>
- Rijksoverheid. (2023b). *Maatregelen Hoge Zandgronden* [Rijksoverheid]. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://www.deltaprogramma.nl/gebieden/hoge-zandgronden/maatregelen/>
- Rijkswaterstaat, & Unie van Waterschappen. (2019). *Watermanagement in Nederland*. Rijkswaterstaat.
- Rijn, P. van, Willemse, J., & Alebeek, F. A. N. van. (2011). *FAB en akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing*.
- Sauter, M. (2013). *Root responses to flooding*. 16, 282-286. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2013.03.013>
- Schenk, H. J., Callaway, R. M., & Mahall, B. E. (1999). Spatial root segregation: Are plants territorial? In A. H. Fitter & D. Raffaelli (Red.), *Advances in Ecological Research* (Vol. 28, pp. 145-180). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60032-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60032-X)
- Schouteden, N., De Waele, D., Panis, B., & Vos, C. M. (2015). Arbuscular mycorrhizal fungi for the biocontrol of plant-parasitic nematodes: A review of the mechanisms involved. *Frontiers in Microbiology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.01280>
- Semchenko, M., Saar, S., & Lepik, A. (2014). Plant root exudates mediate neighbour recognition and trigger complex behavioural changes. *New Phytologist*, 204, 631-637. <https://doi.org/10.1111/nph.12930>
- Stokkers, R., Prins, H., Meer, R. van der, & Jager, J. (2018). *Effecten droogte en hitte op inkomens land- en tuinbouw*. Wageningen Economic Research.
- The Royal Society. (2009). *Reaping the benefits: Science and the sustainable intensification of global agriculture*. The Royal Society.
- Uyttenbroeck, R. (2017). *Zijn functioneel diversere bloemenstroken een hulp voor natuurlijke vijanden van bladluizen?*
- Vaseva, I., Akiscan, Y., Demirevska, K., Anders, I., & Feller, U. (2011). *Drought stress tolerance of red and white clover-comparative analysis of some chaperonins and dehydrins*. 130, 653-659. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.08.021>
- Verstand, D., Schaap, B., Schoorlemmer, H., de Wolf, P., van Balen, D., & Verhagen, J. (2020). *Klimaatadaptatie in de open teelten: Inventarisatie van klimaattrends, risico's en adaptatiemaatregelen voor boerenbedrijven in de open teelten*. Wageningen Plant Research. <https://doi.org/10.18174/515383>
- Visser, E. J. W. (2003). *Flooding and plant growth*. 91, 107-109. <https://doi.org/10.1093/aob/mcg014>
- Volaire, F., & Lelièvre, F. (2001). *Drought survival in Dactylis glomerata and Festuca arundinacea under similar rooting conditions in tubes*. 229, 225-234. <https://doi.org/10.1023/A:1004835116453>
- Wageningen University & Research. (2023). *Aaltjesschema PPO*. Geraadpleegd op 20 april 2023, van <https://www.aaltjesschema.nl/Schema.aspx/>
- Waterhouse, D. F. (1998). *Biological control of insect pests: Southeast Asian prospects*. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.114831>
- Weithmann, S., Kuppler, J., Degasperi, G., Steiger, S., Ayasse, M., & Von Hoermann, C. (2020). *Local and landscape effects on carrion-associated rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae) communities in German forests*. 11, 828. <https://doi.org/10.3390/insects11120828>
- Winkler, K., Helsen, H., & Wäckers, F. (2007). Functionele biodiversiteit in boomgaarden. *Entomologische berichten*, 67, 236.

Bijlagen

Bijlage 2 uitgewerkte vegetatie voor de invulling van verondiepte sloten

Rode klaver (*Trifolium pratense*)

Algemene informatie

Behoort tot de vlinderbloemige en is een meerjarig, inheemse soort.





Water-behoefte

Matig tot vochtige bodem



Tolerantie

Wel droogte tolerantie
Geen droogte tolerantie



Grondsoort

Zand, leem, veen, klei en löss



Wortelstelsel en diepte

Penwortel, 100 cm

Aantrekken nuttige insecten

Wilde hommels en de huismoedervlinder voor bestuiving

Aantrekken plaaginsecten

Ermelten schade aan grasvelden
Ritnaalden schade aan aardappelen, maïs en bieten

Virussen en schimmels

Klaverkanker

Aaltjes

Destructoraaltje schade aan aardappel
Stengelaaltje schade aan ui, aardappel, luzerne, erwt, veldboon, tuinboon, tulp, rode klaver en witte klaver

Nuttig gebruik

Kan gebruikt worden als veevoergewas

1. Grassen

Nederlandse naam	Engels raaigras
Latijnse naam	<i>Lolium perenne</i>
Familie	Grassen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Kleigrond, zand en veen (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Bijwortelstels (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	20 cm (Wedderburn et al., 2010)
Waterbehoefte	matig droog, vochtig of vrij nat (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Nee (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Ja (Chai et al., 2010)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Chaves et al., 2006)
Concurentiekracht	Sterk (Chaves et al., 2006)
Ziektes	Kroonroest en oogvlekkenziekte (Plummer et al., 1990; Pedersen & Jørgensen, 1960)
Aantrekken nuttige insecten	Loopkevers: jagen op koolvlieg, bietenvliegen, bietenkevers, aardvlooien, emelten en wantsen (Wratten & Thomas, 1990; van Dinther, 1972; IRS, 2023)
	<i>Amblyseius castaneae</i> : jaagt op spint (Xiang-yang et al., 2008)
Aantrekken plagen	Nauwelijks aangetast door schadelijke insecten (Timmer et al, 2003)
	Naaktslakken: schade aan gewassen met grote bladeren, zoals kool, luzerne en sla (Timmer et al., 2003; Douglas & Tooker, 2017)
Aaltjes	Havercysteaaltje: haver, gerst, tarwe en rogge (Hesling, 1958; Wageningen University & Research, 2023)
	Bedrieglijk maïs wortelknobbelaaltje: schade aan aardappelen, peen, schorseneer, erwt, dahlia en gladiool (Wageningen University & Research, 2023; Groen kennisnet, 2023)
	Graswortelknobbelaaltje: schade aan zomergerst, zomertarwe en bieten (Wageningen University & Research, 2023)
	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> : schade aan suikerbiet, zaaiui, witlof, aardappelen, peen, schorseneer en peulvruchten (Wageningen University & Research, 2023; Groen kennisnet, 2023)
Nuttig gebruik	?

Nederlandse naam	Gewone kropaar
Latijnse naam	<i>Dactylis glomerata</i>
Familie	Grassen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	?
Wortelstelsel	Bijwortelstelsel (Popay, 2022)
Worteldiepte	50 cm (Popay, 2022)
Waterbehoefte	Matig droog tot vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Nee (Lolicato & Rumball, 1994)
Droogte tolerantie	Ja, door het vermogen van wortels om water te onttrekken bij lage bodemwaterpotentialen (Voltaire & Lelièvre, 2001)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Lolicato & Rumball, 1994)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Roest en grashalm (Lolicato & Rumball, 1994)
Aantrekken nuttige insecten	Loopkevers: jagen op koolvlieg, bietenvliegen, bietenkevers, aardvlooiën, emelten en wantsen (Wratten & Thomas, 1990; van Dinther, 1972; IRS, 2023)
	Kortschildkevers: jagen op bladluizen, maden, bietenkevers, emelten en wantsen (Wratten & Thomas, 1990; Weithmann et al., 2020; IRS, 2023)
Aantrekken plagen	Maïs aardvlo: schade aan maïs (CABI, 2022)
	Snuitkevers: schade aan maïs en gerst (Kuhn et al., 2013)
Aaltjes	Havercysteaaltje: haver, gerst, tarwe en rogge (Hesling, 1958; Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	?

Nederlandse naam	Italiaans raaigras
Latijnse naam	<i>Lolium multiflorum</i>
Familie	Grassen
Inheems / uitheems	Inheems (Flora van Nederland, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Alle grondsoorten, maar minder geschikt op veen (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Wortelstelsel	?
Worteldiepte	50 cm (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Vochthoudende grond (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Natte tolerantie	Ja (Ecopedia)
Droogte tolerantie	Matig (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Begrazing (Ja/Nee)	Ja (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Concurrentiekracht	Groot (Ecopedia)
Ziektes	Bij tijdig zaaien en tetraploïde rassen is de plant niet ziekte gevoelig
	<i>Pythium violae</i> (rot in peen) matige vermeerdering
	<i>Rhizoctonia solani</i> AG2-2 (wortel rot in peen en biet) sterke vermeerdering
Aantrekken nuttige insecten	?
Aantrekken plagen	Naaktslakken: schade aan gewassen met grote bladeren, zoals kool, luzerne en sla (Hoogervorst, 2011; Douglas & Tooker, 2017)
	Fritvlieg: schade aan maïs (Schooten et al., 2019)
	Ritnaalden: schade aan schade aan aardappelen, maïs en bieten (Schooten et al., 2019)
Aaltjes	Havercysteaaltje: schade aan haver, gerst, tarwe en rogge (Wageningen University & Research, 2023)
	Maïswortelknobbelaaltje: schade aan aardappelen, peen en schorseneer (Wageningen University & Research, 2023)
	Bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje: schade aan aardappelen, peen en schorseneer (Wageningen University & Research, 2023)
	Graswortelknobbelaaltje: schade aan uien (Wageningen University & Research, 2023)
	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023).
	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> : schade aan peen, witlof, bieten, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
	Vrijlevende aaltje: schade aan peen, witlof, bieten, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
	<i>Tylenchorhynchus dubius</i> : schade aan welke gewassen is niet bekend (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Kan gebruikt worden als dekgewas, voedergewas en groenbemester (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)

Nederlandse naam	Rietzwenkgras
Latijnse naam	<i>Festuca arundinacea</i>
Familie	Grassen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Komt op alle grondsoorten voor, maar vooral op kleigrond (Flora van Nederland, 2023)
Wortelstelsel	Bijwortelstelsel
Worteldiepte	> 100 cm (Verbeke, 2016)
Waterbehoefte	Vochtig tot nat (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Ja (Verbeke, 2016)
Droogte tolerantie	Ja (Verbeke, 2016)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Verbeke, 2016)
Concurrentiekracht	Laag (Verbeke, 2016)
Ziektes	Stengelroest en <i>Rhizoctonia solani</i> (Bonos et al., 2006)
Aantrekken nuttige insecten	Tiphia: jaagt op kevers (Obeysekara, 2013)
Aantrekken plagen	Larven van de bladsprietkevers: schade aan boomkwekerijen en hortensia's (Buanafina & Fescemyer, 2012; Royal brinkman, 2023)
	Snuitkevers: schade aan maïs en gerst (Buanafina & Fescemyer, 2012; Kuhn et al., 2013)
	Bladluizen: heeft een brede waardplantenreeks, schadelijk door overdracht van verschillende virussen (Benink, 2023)
	Wolluizen: schade aan bonen en zoete aardappel (Buanafina & Fescemyer, 2012; Aguilar-Marcelino et al., 2020)
	Rupsen: polyfage plaag (Buanafina & Fescemyer, 2012; Koppert, 2023)
Aaltjes	N.v.t. (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Nuttig gebruik	Grondstofgewas voor de productie van biobrandstoffen (Buanafina & Fescemyer, 2012)

Kruiden

Nederlandse naam	Boekweit
Latijnse naam	<i>Fagopyrum esculentum Moench</i>
Familie	Duizendknoop
Inheems / uitheems	Uitheems (Campbell, 1997)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Alle grondsoorten inclusief onvruchtbare en recentelijk ontgonnen grond (Campbell, 1997; Zhou et al., 2018)
Wortelstelsel	Klein wortelstelsel bestaande uit een hoofdwortel met zijwortels (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	25 cm (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	700-1000 mm regenval per jaar (Campbell, 1997)
Natte tolerantie	Toleert tot 1300 mm regenval per jaar (Campbell, 1997)
Droogte tolerantie	Heeft minimaal 400 mm regenval per jaar nodig (Campbell, 1997)
Begrazing (Ja/Nee)	Nee (Campbell, 1997)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Resistent (Plants For A Future, 2023)
Aantrekken nuttige insecten	Bijen: bestuiving (Plants For A Future, 2023)
	Parasitaire wespen: jaagt op rupsen van de koolvlinder (Wageningen University & Research, 2018)
	Minute pirate bugs: jaagt op spint, trips, bladluizen, bladvlooiën, witte vlieg, kleine rupsen en eieren van insecten en mijten (UC IPM, 2023)
	Sluipvliegen: legt eieren in plantetende insecten (UC IPM, 2023)
	Lieveheersbeestjes: jaagt op bladluizen (University of California Agriculture & Natural Resources, 2018)
	Zweefvliegen: jaagt op bladluizen (Rodríguez-Gasol et al., 2020)
Aantrekken plagen	Resistent (Plants For A Future, 2023)
Aaltjes	?
Nuttig gebruik	Kan gebruikt worden als voedergras, groenbemester, dekgras en is een bron voor boekweithoning (Campbell, 1997)

Nederlandse naam	Duizendblad
Latijnse naam	<i>Achillea millefolium</i> L.
Familie	Composieten
Inheems / uitheems	Inheems (Flora van Nederland, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Droge zandgrond, kiezelhoudend leem, silt en serpentine (Beyers, 2023)
Wortelstelsel	Wortelstok, soms stolonen. Vezelige wortel soms met centrale of diepe penwortel (Beyers, 2010)
Worteldiepte	Gemiddeld 5 tot 11,5 cm; maximaal 21,5 cm (Beyers, 2010)
Waterbehoefte	Droog tot vochtig (ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Verschilt per ecotype. Sommige variëteiten komen voor in moerasgebieden (Beyers, 2010)
Droogte tolerantie	Verschilt per ecotype. Hoe verder weg de plant van water voorkomt, hoe beter de tolerantie. Een variëteit uit Canada is droogtetolerant en kan lange periodes zonder water (Beyers, 2010)
Begrazing (Ja/Nee)	Ja (Beyers, 2010)
Concurrentiekracht	Kan zeer competitief zijn. In monocultuur in verhoogde mate resistent tegen invasieve exoten (Beyers, 2010)
Ziektes	?
Aantrekken nuttige insecten	Kevers: met name loopkevers bieden voordelen. Bijna alle loopkevers zijn opportunistische jager. Slechts een paar soorten voeden zich ook met planten, maar schade gewassen is niet significant (Beyers, 2010; Goulet, 2003)
	zweefvliegen. Deze zijn goed omdat de larven jagen op bladluizen (Rodríguez-Gasol et al., 2020)
	Wespen: jagen op een brede range aan insecten, onder andere luizen en rupsen (Prezoto et al., 2019)
	Groefbijen: goeie bestuivers (Goulet, 2003)
Aantrekken plagen	?
Aaltjes	?
Nuttig gebruik	Vestigt zich makkelijk op verstoorde grond en wordt onder andere gebruikt om grond te stabiliseren, erosie tegen te gaan en de waterkwaliteit te verbeteren in wadi's. Dit zijn groene greppels en dienen bij hevige regenval als wateropslag en infiltratie plaats. Daarnaast wordt duizendblad ingezet als dekgewas (Beyers, 2010)

Nederlandse naam	Gele mosterd
Latijnse naam	<i>Sinapis alba</i>
Familie	Kruisbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems (Flora van Nederland, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Meeste grondsoorten, alleen geen zure grond (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Wortelstelsel	Penwortel (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Worteldiepte	70 cm (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Waterbehoefte	625 - 1000 mm regenval per jaar (AgriFarming, 2023) droog-vochtig (Flora van Nederland, 2023)
Natte tolerantie	Nee (Flora van Nederland, 2023)
Droogte tolerantie	Ja (Flora van Nederland, 2023)
Begrazing (Ja/Nee)	?
Concurentiekracht	Hoog, aandeel gele mosterd laag houden in een mengsel (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Ziektes	<i>Rhizoctonia solani</i> AG2-2 (wortel rot in peen en biet), knolvoet en rattenkeutelziekte (in aardappel, witlof, bonen en erwten) (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aantrekken nuttige insecten	Honingbij (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aantrekken plagen	Bonen vlieg (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023).
	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> : schade aan peen, witlof, biet, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
	Vrijlevende aaltje: schade aan peen, witlof, biet, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Groenbemester, antistuiw gewas (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)

Nederlandse naam	Goudsbloem
Latijnse naam	<i>Calendula officinalis</i>
Familie	Composieten
Inheems / uitheems	Uitheems (Kemper, 1999)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Alle grondsoorten (Vleeschouwers, 2022)
Wortelstelsel	Lange penwortel (Riffat & Nilofer, 2017)
Worteldiepte	?
Waterbehoefte	?
Natte tolerantie	?
Droogte tolerantie	?
Begrazing (Ja/Nee)	?
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Nieuwe teelt waardoor ziektedruk beperkt is. Alleen bij warme en droge omstandigheden is de plant gevoelig voor algemene ziektes (Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant, 2020)
Aantrekken nuttige insecten	?
Aantrekken plagen	Nieuwe teelt waardoor plaagdruk beperkt is. Alleen bij warme en droge omstandigheden is de plant gevoelig voor algemene plagen (Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant, 2020)
Aaltjes	?
Nuttig gebruik	Voor intercropping, als bodemverbeteraar of als dubbeldoelteelt. Extracties uit de bloemen kunnen gebruikt worden in medische producten, voeding of textiel. Extractie uit zaad kan gebruikt worden in hoogwaardige harsen en verven. Na extractie kunnen de bloemen en zaden gebruikt worden in veevoer (Lim, 2014; Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant, 2020)

Nederlandse naam	Phacelia
Latijnse naam	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth
Familie	Ruwbladigen
Inheems / uitheems	Ingeburgerd (Flora van Nederland, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Alle grondsoorten behalve hele zware kleigrond (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Wortelstelsel	Hoofdwortel met vezelige zijwortels (Kilian, 2016)
Worteldiepte	25-75 cm (Kilian, 2016)
Waterbehoefte	18-46 cm regenval per jaar (Kilian, 2016)
Natte tolerantie	Ja (Flora van Nederland, 2023)
Droogte tolerantie	Redelijk (Kilian, 2016)
Begrazing (Ja/Nee)	Nee (Flora van Nederland, 2023)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	<i>Phoma exigua</i> (gangreen bij aardappel) en <i>Rhizoctonia solani</i> AG2-2 (wortel rot in peen en biet) (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aantrekken nuttige insecten	Zweefvliegen (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
	Bijen (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
	Hommels (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aantrekken plagen	Kan plagen (tijdelijk) weglokken bij cultuurgewas (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023).
	Noordelijk wortelknobbelaaltje: schade aan peen, schorseneer, witlof en bieten (Wageningen University & Research, 2023)
	<i>Paratrichodorus pachydermus</i> : schade aan peen, witlof, biet, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Kan gebruikt worden als dekgewas, intercropping voor bio-contol - in een mix als veevoer (Kilian, 2016)

Nederlandse naam	Smalle weegbree
Latijnse naam	<i>Plantago lanceolata</i>
Familie	Weegbree
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Groeit vrijwel op alle grondsoorten (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Grof wortelstelsel (Wagenaar et al., 2017)
Worteldiepte	20 cm (Wagenaar et al., 2017)
Waterbehoefte	Droge tot vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	?
Droogte tolerantie	Ja, door diepe penwortel (Cranston et al., 2016)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Wagenaar et al., 2017)
Concurrentiekracht	Snelle kieming en groei, waardoor het goed bestand is tegen concurrentie van gras (Søegaard et al., 2011)
Ziektes	?
Aantrekken nuttige insecten	Honingbijen: bestuiving (Clifford, 1962; Flora van Nederland, 2023)
Aantrekken plagen	Rupsen: polyfage plaag (Stamp & Bowers, 1993; Koppert, 2023)
Aaltjes	Stengelaaltje: schade aan ui, aardappel, luzerne, erwt, veldboon, tuinboon, tulp, rode klaver en witte klaver (Wageningen University & Research, 2023; eurofins-agro, 2023)
Nuttig gebruik	De bladeren bevatten veel mineralen en tanines. Heeft een anti-bacteriële werking (Wagenaar et al., 2017). Beperkt de nitraatuitspoeling, doordat de wortels stoffen uitscheiden die de vorming van nitraat verminderen (Dietz et al., 2013)

Nederlandse naam	Wilde cichorei
Latijnse naam	<i>Cichorium intybus</i>
Familie	Composieten
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Zavel, klei en puin (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Penwortel (Wagenaar et al., 2017)
Worteldiepte	75 cm (Wagenaar et al., 2017)
Waterbehoefte	Matig droge tot vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Ja, kan om gaan met periodieke overstromingen (Vandoorne et al., 2014)
Droogte tolerantie	Ja, door diepe penwortel (Cranston et al., 2016)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Wagenaar et al., 2017)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Bladvlekkenziekte (Zacaroni et al., 2012)
Aantrekken nuttige insecten	Lieveheersbeestjes: jaagt op bladluizen (Schmid, 1992)
Aantrekken plagen	<i>Uroleucon ambrosiae</i> : schade aan bonen (Wratten & Thomas, 1990; Lutfallah, 2015; Bottenberg & Irwin, 1991)
	<i>Thrips tabaci</i> Lind.: schade aan uien en prei (Lutfallah, 2015; Duchovskienė, 2006)
	<i>Tetranychus urticae</i> Koch: schade aan vele soorten gewassen in vollegrond (Lutfallah, 2015; Jakubowska et al., 2022)
Aaltjes	N.v.t. (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Rijk aan verschillende mineralen en sporenelementen (Belesky et al., 2001)

Vlinderbloemige

Nederlandse naam	Blauwe lupine
Latijnse naam	<i>Lupinus angustifolius</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Uitheems (Egamberdieva et al., 2017)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Zand, leem, zavel, löss en klei (Prins, 2015)
Wortelstelsel	Penwortel met veel zijwortels (Buirschell et al., 1993)
Worteldiepte	?
Waterbehoefte	Droog (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Laag vanwege voetschimmels (Prins, 2015)
Droogte tolerantie	Ja (Ecopedia, 2023)
Begrazing (Ja/Nee)	Ja (Ecopedia, 2023)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Geen ziektes bekend die ook bij andere gewassen problemen veroorzaken (Prins, 2015)
Aantrekken nuttige insecten	?
Aantrekken plagen	Bladrandkever: schade aan andere vlinderbloemigen (Prins, 2015)
Aaltjes	Noordelijk wortelknobbelaaltje: schade aan peen, schorseneer, witlof en bieten (Wageningen University & Research, 2023)
	Vrijlevende aaltjes: schade aan peen, witlof, biet, uien en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Stikstofbinding en fosfaatmobilisatie (Prins, 2015)

Nederlandse naam	Gewone rolklaver
Latijnse naam	<i>Lotus corniculatus</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Zand, leem, löss, mergel, zavel en stenige plaatsen (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Penwortel (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	100 cm (Turkington & Franko, 1980)
Waterbehoefte	Droge tot vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Ja (Striker et al., 2005)
Droogte tolerantie	Ja (Laskey & Wakefield, 1978)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Turkington & Franko, 1980)
Concurrentiekracht	Laag (Wit et al., 2004)
Ziektes	Rhizoctonia kroonrot (Drake, 1961)
Aantrekken nuttige insecten	Bloemenwantsen: jaagt op trips, bladluizen, vlooien en mijten (Maria et al., 2016)
Aantrekken plagen	Rupsen: polyfage plaag (Gutiérrez et al., 2001; Koppert, 2023)
Aaltjes	Wortelknobbelaaltje: schade aan bloemkool, wortel, kool, erwt en sla (Moye et al., 2018; Anwar & McKenry, 2010)
Nuttig gebruik	Bevat hoge hoeveelheid aan tannines en heeft een ontstekingsremmende werking (de Wit et al., 2004)

Nederlandse naam	Incarnaatklaver
Latijnse naam	<i>Trifolium incarnatum</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	?
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Wijde range van bodems, zolang de drainage maar goed is (Sattell et al., 1998a)
Wortelstelsel	Centrale penwortel met vertakte zijwortels (Sattell et al., 1998a)
Worteldiepte	70 cm (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Waterbehoefte	?
Natte tolerantie	Laag, groeit niet goed op slecht gedraine bodems (Sattell et al., 1998a)
Droogte tolerantie	Laag, verdraagt niet veel droogte (Sattell et al., 1998a)
Begrazing (Ja/Nee)	Ja (Sattell et al., 1998a)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Van alle klaversoorten het meeste resistent (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Aantrekken nuttige insecten	Bijen: bestuiving (Flora van Nederland, 2023)
	Lieveheersbeestjes: jaagt op bladluizen (University of California Agriculture & Natural Resources, 2018)
	Minute pirate bugs: jaagt op spint, trips, bladluizen, bladvlooiën, witte vlieg, kleine rupsen en eieren van insecten en mijten (UC IPM, 2023)
Aantrekken plagen	?
Aaltjes	Van alle klaversoorten het meeste resistent (Leeuwen-Haagsma, et al., 2019)
Nuttig gebruik	Kan gebruikt worden als dekgewas, groenbemester, hooi en begrazing (Sattell et al., 1998a)

Nederlandse naam	Luzerne
Latijnse naam	<i>Medicago sativa</i> L.
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Uitheems (Rashmi et al., 1997)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Sterk aanpassingsvermogen aan verschillende bodemsoorten, maar bij voorkeur groeit het op een niet zure leemgrond (Mielmann, 2013; Rashmi et al., 1997)
Wortelstelsel	Penwortel (Mielmann, 2013)
Worteldiepte	Tot 2 m (Leendertse et al., 2020)
Waterbehoefte	45-50 cm per jaar (Rashmi et al., 1997)
Natte tolerantie	Door zuurstofgebrek sterven rhizobiumbacteriën en wordt er geen stikstof meer gebonden. Planten kunnen afsterven (Leendertse et al., 2020)
Droogte tolerantie	Is droogte resistent, kan overleven met 35 cm regenval in een jaar (Rashmi et al., 1997)
Begrazing (Ja/Nee)	Ja (Mielmann, 2013)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Weinig ziekte gevoelig (Leendertse et al., 2020)
Aantrekken nuttige insecten	Bijen: bestuiving
	Vlinders
Aantrekken plagen	Plagen komen nauwelijks voor op deze plant (Leendertse et al., 2020)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023)
	Noordelijk wortelknobbelaaltje: schade aan witlof en aardappelen (Wageningen University & Research, 2023)
	Stengelaaltje: schade aan ui, aardappelen, erwt, stamslaboon en veldboon (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Luzerne wordt voornamelijk gebruikt voor hooi en kuilvoer, maar kan ook gebruikt worden voor begrazing of als dekgewas (Mielmann, 2013)

Nederlandse naam	Rode klaver
Latijnse naam	<i>Trifolium pratense</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Zand, leem, veen, klei en löss (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Penwortel (Wyngaarden et al., 2015)
Worteldiepte	100 cm (Wyngaarden et al., 2015)
Waterbehoefte	Matig tot vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Nee (Sattell et al., 1998b)
Droogte tolerantie	Ja, door diepe beworteling (Vaseva et al., 2011)
Begrazen (ja/nee)	?
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Klaverkanker (Marum et al., 1994)
Aantrekken nuttige insecten	Wilde hommels: bestuiving
	Huismoedervlinder: bestuiven van belangrijke wilde bloemen en voedergrassen (Alison et al., 2022)
Aantrekken plagen	Emelten: schade aan grasvelden (Timmer et al., 2003; Koppert, 2023)
	Ritnaalden: schade aan aardappelen, maïs en bieten (Timmer et al., 2003; Syngenta, 2023)
Aaltjes	Destructoraaltje: schade aan aardappel (Wageningen University & Research, 2023)
	Stengelaaltje: schade aan ui, aardappel, luzerne, erwt, veldboon, tuinboon, tulp, rode klaver en witte klaver (Wageningen University & Research, 2023; eurofins-agro, 2023)
Nuttig gebruik	Kan gebruikt worden als veevoergewas (Sattell et al., 1998b)

Nederlandse naam	Smalle Wikke
Latijnse naam	<i>Vicia sativa subsp. Nigra</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems (Flora van Nederland, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Een- tot tweejarig
Grondsoort	zand, leem, zavel, mergel en löss (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Groot wortelstelsel van dunne, diep rijkende wortels. Geen vertakkingen. Op de uiteindes zitten wortelknolletjes. (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	100 cm (Flora van Nederland, 2023)
Waterbehoefte	Droog tot matig vochtig (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	?
Droogte tolerantie	Verdraagt periode van droogte (Ecopedia, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Drenth & Timmer, 2009)
Concurrentiekracht	Weinig concurrentievermogen, wel goede onkruid onderdrukker (Leeuwen-Haagsma et al., 2019)
Ziektes	Geen soortspecifieke ziektes
Aantrekken nuttige insecten	Gele luzerevlinder: bedreigde vlindersoort in Nederland (Ecopedia, 2023; Vlinderstichting, 2023)
Aantrekken plagen	Grote wikkelaar: overdracht verschillende virussen, schade aan veel vlinderbloemigen, met namen <i>Lathyrus</i> (Blackman, 2023; Nederlands Soortenregister, 2023; Syngenta, 2016b)
Aaltjes	Wortelcysteaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research, 2023).
	Erwtencysteaaltje: erwten en veldboon (Wageningen University & Research, 2023; Leeuwen-Haagsma et al., 2019)
Nuttig gebruik	-

Nederlandse naam	Voederwikke
Latijnse naam	<i>Vicia sativa subsp. Sativa</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems, cultuurgewas (Flora van Nederland, 2023; Nederlandse encyclopedie, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Eenjarig
Grondsoort	Klei, leem, zand (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Penwotel met zijwortels (Brancheorganisatie Akkerbouw, 2004)
Worteldiepte	1 meter (Brancheorganisatie Akkerbouw, 2004)
Waterbehoefte	Matig vochtig tot droog (NDFF & FLORON)
Natte tolerantie	?
Droogte tolerantie	Verdraagt periode van droogte (Ecopedia , 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Satell 1998)
Concurentiekracht	Weinig concurrentievermogen, wel goede onkruid onderdrukker (Leeuwen-Haagsma et al., 2019)
Ziektes	Geen soortspecifieke ziektes
Aantrekken nuttige insecten	Gele luzerevlinder: bedreigde vlindersoort in Nederland (Ecopedia, 2023)
Aantrekken plagen	Bladrandkever: maakt schade aan ewten en tuinbonen (Leeuwen-Haagsma et al., 2019)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023)
	Erwtencysteaaltje: schade aan erwten en veldboon (Leeuwen-Haagsma et al., 2019; Wageningen University & Research, 2023)
	Bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje: schade aan aardappelen, peen, schorseneer, erwt, dahlia en gladiool (Groen kennisnet, 2023; Wageningen University & Research, 2023)
	Noordelijk wortelknobbelaaltje: schade aan peen (Wageningen University & Research, 2023; Aaltjes.net, 2023)
	<i>Trichodorus primitivus</i> : overdracht tabaks ratel virus. Brede waardplantenreeks (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Extra florale nectar aangemaakt door kliertjes op steunblaadjes, hierdoor wordt er nectar afgescheiden tot ver na de bloei. Dit trekt diverse natuurlijke vijanden aan (Scheele et al., 2007)

Nederlandse naam	Witte klaver
Latijnse naam	<i>Trifolium repens</i>
Familie	Vlinderbloemigen
Inheems / uitheems	Inheems (NDFF & FLORON, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Alle grondsoorten, behalve kalkrijke gronden (NDFF & FLORON, 2023)
Wortelstelsel	Internodiën (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	10-15 cm (Nichols et al., 2016)
Waterbehoefte	Vrij droog tot vrij nat (NDFF & FLORON, 2023)
Natte tolerantie	Nee, door ondiepe beworteling (Wit et al., 2004)
Droogte tolerantie	Nee, door ondiepe beworteling (Wit et al., 2004)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Wit et al, 2004)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	?
Aantrekken nuttige insecten	Honingbijen: bestuiving (Flora van Nederland, 2023)
Aantrekken plagen	Bladrandkever: schade aan erwten en tuinbonen (Vankosky et al., 2009)
	Naaktslakken: schade aan gewassen met grote bladeren, zoals kool, luzerne en sla (Timmer et al., 2003; Douglas & Tooker, 2017)
Aaltjes	Gele bietencysteaaltje: schade aan suiker-, voeder-, rode bieten, spinazie, koolsoorten, koolzaad, stoppelknollen en rabarber (Colon, 2006; Wageningen University & Research, 2023)
	Stengelaaltje: schade aan ui, aardappel, luzerne, erwt, veldboon, tuinboon, tulp, rode klaver en witte klaver (Wageningen University & Research, 2023; eurofins-agro, 2023)
	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research 2023).
Nuttig gebruik	?

Struiken

Nederlandse naam	Sleedoorn
Latijnse naam	<i>Prunus spinosa</i>
Familie	Rozen
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Leem, Klei of leem- kleihoudende zand (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Hoofd en bijwortels (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	?
Waterbehoefte	Droog tot vochtig (Ecopedia, 2023; Flora van Nederland, 2023)
Natte tolerantie	Verdraagt geen periode van natte (Centrum voor Genetische Bronnen Nederland, 2013)
Droogte tolerantie	Verdraagt periode van droogte (Centrum voor Genetische Bronnen Nederland, 2013)
Begrazen (ja/nee)	Nee (IVN, 2022)
Concurrentiekracht	Zal concurreren met bestaande begroeiing maar minimaal. Maaibeeld nodig voor verminderen concurrentiekracht (Koster, 1998)
Ziektes	Sharka, Dwerg virus, necrotische ringvlekvirus, chlorotisch bladplekkenvirus, Taphrina pruni (salamon 2002, Rodrigues 2003, İlbağlı 2008, Rankovic 1992)
Aantrekken nuttige insecten	Pruimenpage: rode lijst voor uitstervende vlindersoorten (Ecopedia, 2023)
	Sleedoornpage: bedreigde diersoort (Ecopedia, 2023; De Vlinderstichting, 2023a)
	waardplant voor verschillende niet-schadelijke bladluizen. Hierdoor worden natuurlijke bladluisbestrijders aangetrokken (Messelink, 2022)
Aantrekken plagen	Pruimenballonmot: verschillende prunus soorten (Waarnemingen.nl, 2023)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Door de stekels zijn de struiken een veilige plek voor kleine vogels om jongen groot te brengen (IVN, 2022). Daarnaast beschermt het jonge smakelijke zaailingen tegen vraat van herbivoren (Popescu, 2016). Ook zijn het de eerste bloeiende struiken aan het einde van de winter met witte bloemen. Nectar en stuifmeel zijn aantrekkelijk voor vroegvliegende hommels, bijen, graafbijen, vliegen en vlinders (Flora van Nederland, 2023)

Nederlandse naam	Wilde kamperfoelie
Latijnse naam	<i>Lonicera perilymenum</i>
Familie	Kamperfoelifamilie
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Zand en leem (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Hoofd- en Bijwortels (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	10 cm (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Droog tot vochtig (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Ja (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Ja (Baas, 2020)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Wingerden et al., 1997)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Erg gevoelig voor meeldauw (Mosterd, 2011; Hop, 2009)
Aantrekken nuttige insecten	Verschillende insecten met lange tong zoals nachtvinders en hommels (Baas, 2020)
Aantrekken plagen	Bladluis: schadelijk door de overdracht van verschillende virussen. Bladluis heeft een brede waardplantenreeks (Mosterd, 2011; Hop, 2009)
Aaltjes	?
Nuttig gebruik	Bloeit al vroeg in de winter, voor de meeste bloemen beginnen te bloeien (Baas, 2020)

Nederlandse naam	Wilde kardinaalsmuts
Latijnse naam	<i>Eunymus europaeus</i>
Familie	Kardinaalsmuts
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Zand en löss (Waarnemingen.nl, 2023)
Wortelstelsel	Hoofd- en bijwortels (Flora van Nederland, 2023), zeer dicht vertakt (Ecopedia, 2023)
Worteldiepte	Diepwortelend (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Nat tot droog (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Verdraagt periode van droogte (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Verdraagt periode van natte (Ecopedia, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Ecopedia, 2023)
Concurrentiekracht	?
Ziektes	Waardrijke wilgenroest (Waarnemingen.nl, 2023)
Aantrekken nuttige insecten	?
Aantrekken plagen	Stippelmotten
Aaltjes	N.v.t. (Aaltjesschema, 2023)
Nuttig gebruik	Nectar is toegankelijk voor korttongige insecten, zoals vliegen en kevers (Flora van Nederland, 2023)

Bomen

Nederlandse naam	Eensteilige Meidoorn
Latijnse naam	<i>Crataegus monogyna</i>
Familie	Rozen
Inheems / uitheems	Inheems
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Klei, leem, zand (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Vlakwortelend, beperkt (Ecopedia, 2023)
Worteldiepte	Oppervlakkig (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Vochtig (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Verdraagt géén periode van natte (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Verdraagt géén periode van droogte (Ecopedia, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Nee (Ecopedia, 2023)
Concurentiekracht	?
Algemene opmerking	Aanplant buiten bufferzone verboden (Naktuinbouw, 2020)
Ziektes	Bacterivuur (Ecopedia, 2023)
Aantrekken nuttige insecten	Sleedoornpape: bedreigde vlindersoort in nederland (Ecopedia, 2023; De Vlinderstichting, 2023a)
Aantrekken plagen	Groene appeltakluis: schade aan verschillende gewassen van het soort Rosaceae (Syngenta, 2016a)
	Perenprachtkever: schade aan peer, appel, lijsterbes, mispel en cotoneaster (Bosman, 2021)
	Pruimenballonmot: schade aan verschillende prunus soorten (Waarnemingen.nl, 2023)
Aaltjes	Noordelijk wortelknobbelaaltje: schade aan peen (Waarnemingen.nl, 2023)
	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Door de stekels zijn de struiken een veilige plek voor kleine vogels om jongen groot te brengen (IVN, 2022). Daarnaast beschermt het jonge smakelijke zaailingen tegen vraat van herbivoren (popescu). Het is een van de belangrijkste besdragende soorten in Nederland, waarbij het zanglijsters, koperwieken en kwamsvogels tijdens de najaarstrek van voeding voorziet (Waarnemingen.nl, 2023)

Nederlandse naam	Ruwe berk
Latijnse naam	<i>Betula pendula</i>
Familie	Berken
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Alle bodems (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Hoofd- en Bijwortels (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	Oppervlakkig (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Matig vochtig tot droog (Flora van Nederland, 2023)
Natte tolerantie	Nee (Flora van Nederland, 2023)
Droogte tolerantie	Nee (Flora van Nederland, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Kuiters et al., 2000)
Concurrentiekracht	Nee, boom kan op veel plekken groeien maar wordt niet erg oud (Benink, 2023)
Ziektes	bladroest <i>Melampsoridium betulinum</i> en de schimmel <i>Taphrina betulina</i> (Ferm, 1993; Cameron, 1996)
Aantrekken nuttige insecten	De berk, de thuisbasis van ongeveer 330 soorten herbivore insecten, is een rijke boomsoort die de biodiversiteit verbetert. De belangrijkste insectengroepen die berken bewonen zijn vlinders zoals de elzenmot, kevers zoals de berkensigarenmaker en bladwespen zoals de elzenbladwesp. Al deze insectensoorten zijn voedselbronnen voor veel soorten spinnen en sluipwespen en vogels. Niet alle insecten worden door vogels opgegeten, maar zij profiteren het meest van rupsen (Benink, 2023)
Aantrekken plagen	Bladluis: schadelijk door de overdracht van verschillende virussen. Bladluis heeft een brede waardplantenreeks (Benink, 2023)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	vormt Mycorrhize met de regenworm (Ecopedia, 2023)

Nederlandse naam	Schietwilg
Latijnse naam	<i>Salix alba L.</i>
Familie	Wilgen
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Geen voorkeur (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Hartwortelstelsel (Flora van Nederland, 2023), oppervlakkige wortelgroei met veel haarwortels, op diepe bodems ook dieper gaande wortels (Ecopedia, 2023)
Worteldiepte	Vlakwortelend (Ecopedia, 2023)
Waterbehoefte	Vochtig (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Ja (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Nee (Ecopedia, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja, zolang het een zaailing is (Ecopedia, 2023)
Concurrentiekracht	Dominant soort (Zwaenepoel et al., 2015)
Ziektes	Geen ziektes die schade aan landbouw producten aanbrengen (Ecopedia, 2023)
Aantrekken (nuttige) insecten	Is de thuisbasis voor 450 verschillende insecten en daarmee de boom met de meeste biodiversiteit (Ecopedia, 2023)
Nuttig gebruik	Wordt veel gebruikt als natuurlijke perceelgrens afscheiding (Ecopedia, 2023)

Nederlandse naam	Zomereik
Latijnse naam	<i>Quercus robur</i>
Familie	Napjesdragers
Inheems / uitheems	Inheems (Ecopedia, 2023)
Eenjarig / meerjarig	Meerjarig
Grondsoort	Alle bodems (Ecopedia, 2023)
Wortelstelsel	Penwortel (Flora van Nederland, 2023)
Worteldiepte	Diepwortelend (Flora van Nederland, 2023)
Waterbehoefte	Droog tot vochtig (Ecopedia, 2023)
Natte tolerantie	Ja, buiten groeiseizoen (Ecopedia, 2023)
Droogte tolerantie	Ja (Ecopedia, 2023)
Begrazen (ja/nee)	Ja (Kuiters et al., 2000)
Concurentiekracht	Ja, dominantste soort in west-europees bos mits er begraasd wordt zodat er voldoende licht aanwezig is (Flora van Nederland, 2023)
Ziektes	St janslot van de zomereik is gevoelig voor meeldauw (Ecopedia, 2023)
Aantrekken nuttige insecten	Eikenpage, schaarse vlinder. Goed voor het verhogen van de biodiversiteit (De Vlinderstichting, 2023b)
Aantrekken plaag insecten	Meikever: schade aan veel door de mens geteelde gewassen, aan zowel de wortels als de bladeren (Waarnemingen.nl, 2023)
	Eikenprocessierups: zorgt voor verzwakking van de boom. Niet schadelijk voor andere boomsoorten. Zorgt door de brandharen wel voor veel overlast in bewoonde gebieden en langs wegen (Ecopedia, 2023)
	Wintervlinder: zorgt voor verzwakking van de boom, Niet schadelijk voor andere boomsoorten (Ecopedia, 2023).
	Eikenblad roller, zorgt voor verzwakking van de boom: brede waardplantenreeks (Ecopedia, 2023; Waarnemingen.nl, 2023)
Aaltjes	Wortellesieaaltje: brede waardplantenreeks, maar komt vooral op de zand-, dal- en lichte zavelgronden voor (Wageningen University & Research, 2023)
Nuttig gebruik	Bevat eetbare vruchten voor tal van diersoorten (Ecopedia, 2023)

Bronnenlijst literatuurstudie

- Aaltjes.net. (2023). *Aaltjes.net | Kennisplatform over aaltjes in akkerbouw*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://www.aaltjes.net/>
- AgriFarming. (2023). *Mustard Farming Information Detailed Guide*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van [https://www.agrifarming.in/mustard-farming-information/](https://www.agrifarming.in/mustard-farming-information)
- Aguilar-Marcelino, L., Mendoza-de-Gives, P., Al-Ani, L. K. T., López-Arellano, M. E., Gómez-Rodríguez, O., Villar-Luna, E., & Reyes-Guerrero, D. E. (2020). Using molecular techniques applied to beneficial microorganisms as biotechnological tools for controlling agricultural plant pathogens and pest. In *Molecular Aspects of Plant Beneficial Microbes in Agriculture* (pp. 333-349). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818469-1.00027-4>
- Alison, J., Alexander, J. M., Diaz-Zeugin, N., Dupont, Y. L., Iseli, E., Mann, H. M. R., & Høye, T. T. (2022). Moths complement bumblebee pollination of red clover: A case for day-and-night insect surveillance. *Biology Letters*, 18, 20220187. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2022.0187>
- Anwar, S. A., & McKenry. (2010). *Incidence and reproduction of Meloidogyne incognita on vegetable crop genotypes*. 42, 135-141.
- Baas, T. (2020). Wilde kamperfoelie. *tussen Duin&Dijk, Natuur in Noord-Holland., Jaargang 19*, 20.
- Belesky, D. P., Turner, K. E., Fedders, J. M., & Ruckle, J. M. (2001). Mineral composition of swards containing forage chicory. *Agronomy Journal*, 93, 468-475. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.932468x>
- Bennink, P. (2023). *Inheemse berk: Snelle groeier met natuurlijke uitstraling*. Geraadpleegd op 24 mei 2023, van <https://digitaal.deboomkwekerij.nl/de-boomkwekerij-editie-13-2021/inheemse-berk-snelle-groeier-met-natuurlijke-uitstraling/>
- Beyers. (2010). *Native plant recommendations for Southern California ecoregions*. Forest Service, U.S. department of agriculture.
- Blackman, R. (2023). *The Aphids*. Systematic treatment of aphid genera. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van http://www.aphidsonworldsplants.info/d_APHIDS_M.htm#Megoura/
- Bonos, S. A., Clarke, B. B., & Meyer, W. A. (2006). Breeding for disease resistance in the major cool-season turfgrasses. *Annual Review of Phytopathology*, 44, 213-234. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.44.070505.143338>
- Bottenberg, H., & Irwin, M. E. (1991). Influence of wind speed on residence time of *Uroleucon ambrosiae* Alatae (Homoptera: Aphididae) on bean plants in bean monocultures and bean-maize mixtures. *Environmental Entomology*, 20, 1375-1380. <https://doi.org/10.1093/ee/20.5.1375>
- Brancheorganisatie Akkerbouw. (2004). *Teelthandleiding groenbemesters—Voederwikke*. kennisakker.nl. Geraadpleegd op 29 maart 2023, van <https://kennisakker.nl/archief-publicaties/teelthandleiding-groenbemesters-voederwikke53/>
- Buanafina, M. M. D. O., & Fescemyer, H. W. (2012). Modification of esterified cell wall phenolics increases vulnerability of tall fescue to herbivory by the fall armyworm. *Planta*, 236, 513-523. <https://doi.org/10.1007/s00425-012-1625-y>
- Buirchell, B., White, P., & Clements, J. (1993). The root morphology of *Lupinus angustifolius* in relation to other *Lupinus* species. *Australian Journal of Agricultural Research*, 44, 1367. <https://doi.org/10.1071/AR9931367>
- CABI. (2022). *Sminthurus viridis* (lucerne flea). *CABI Compendium*, 50335. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.50335>
- Cameron, A. D. (1996). Managing birch woodlands for the production of quality timber. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 69, 357-371. <https://doi.org/10.1093/forestry/69.4.357>
- Campbell, C. G. (1997). *Buckwheat, Fagopyrum esculentum Moench*. IPGRI.
- Centrum voor Genetische Bronnen Nederland. (2013). *Prunus spinosa*. rassenlijstbomen.nl. Geraadpleegd op 10 mei 2023, van <https://www.rassenlijstbomen.nl/nl/home/soorten/soorten-details.htm?dbid=2372&typeofpage=2142256/>

- Chai, Q., Jin, F., Merewitz, E., & Huang, B. (2010). Growth and physiological traits associated with drought survival and post-drought recovery in perennial turfgrass species. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 135, 125-133. <https://doi.org/10.21273/JASHS.135.2.125>
- Chaves, A. V., Waghorn, G. C., Brookes, I. M., & Woodfield, D. R. (2006). Effect of maturation and initial harvest dates on the nutritive characteristics of ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Animal Feed Science and Technology*, 127, 293-318. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.015>
- Clifford, H. T. (1962). Insect Pollination of *Plantago lanceolata* L. *Nature*, 193, 196-196. <https://doi.org/10.1038/193196a0>
- Colon, L. (2006). *Aaltjesresistentie in klaver*.
- Cranston, L. M., Kenyon, P. R., Morris, S. T., Lopez-Villalobos, N., & Kemp, P. D. (2016). Morphological and physiological responses of plantain (*Plantago lanceolata*) and chicory (*Cichorium intybus*) to water stress and defoliation frequency. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 202, 13-24. <https://doi.org/10.1111/jac.12129>
- De Vlinderstichting. (2023a). Vlinder: Sleedoornpage / *Thecla betulae*. Geraadpleegd op 17 mei 2023, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/sleedoornpage/>
- De Vlinderstichting. (2023b). Eikenpage. Vlinder: Eikenpage / *Favonius quercus*. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders/details-vlinder/eikenpage/>
- Dietz, M., Machill, S., Hoffmann, H. C., & Schmidtke, K. (2013). Inhibitory effects of *Plantago lanceolata* L. on soil N mineralization. *Plant and Soil*, 368, 445-458. <https://doi.org/10.1007/s11104-012-1524-9>
- Douglas, M. R., & Tooker, J. F. (2017). *Slugs as Pests of Field Crops*.
- Drake, C. R. (1961). *The plant disease reporter* (Vol. 45).
- Drenth, H., & Timmer, R. D. (2009). NAV op de bres voor eiwitrijke gewassen. *Akker magazine*, 28-31.
- Duchovskienė, L. (2006). *The abundance and population dynamics of onion thrips (Thrips tabaci Lind.) in leek under field conditions*. 4.
- Ecopedia. (2023, maart 27). *Ecopedia, bouwen aan groen expertise*. Ecopedia. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van <https://www.ecopedia.be/planten/>
- Egamberdieva, D., Reckling, M., & Wirth, S. (2017). Biochar-based Bradyrhizobium inoculum improves growth of lupin (*Lupinus angustifolius* L.) under drought stress. *European Journal of Soil Biology*, 78, 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2016.11.007>
- eurofins-agro. (2023). *Stengelaaltjes*. Geraadpleegd op 10 mei 2023, van <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/stengelaaltjes>
- Fern, A. (1993). Birch production and utilization for energy. *Biomass and Bioenergy*, 4, 391-404. [https://doi.org/10.1016/0961-9534\(93\)90061-8](https://doi.org/10.1016/0961-9534(93)90061-8)
- Flora van Nederland. (2023). *Plantensoorten*. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van <https://www.floravannederland.nl/plantensoorten/>
- Goulet, H. (2003). Biodiversity of ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) in Canadian agricultural soils. *Canadian Journal of Soil Science*, 83, 259-264. <https://doi.org/10.4141/S01-061>
- Groen kennisnet. (2023). *Groen kennisnet wiki*. Geraadpleegd op 20 april 2023, van <https://wiki.groenkennisnet.nl/>
- Gutiérrez, D., León-Cortés, J. L., Menéndez, R., Wilson, R. J., Cowley, M. J. R., & Thomas, C. D. (2001). Metapopulations of four lepidopteran herbivores on a single host plant, *Lotus corniculatus*. *Ecology*, 82, 1371-1386. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2001\)082\[1371:MOFLHO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[1371:MOFLHO]2.0.CO;2)
- Hesling, J. J. (1958). The efficiency of certain grasses as hosts of cereal root eelworm. *Plant Pathology*, 7, 141-143. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1958.tb00853.x>
- Hoogervorst, W. (2011). *Slakken; Literatuuronderzoek naar de beheersing van slakken in de boomteelt* (p. 25). HAS KennisTransfer.
- Hop, M. E. C. M. (2009). Klimplanten—Sierlijk en functioneel. *Dendroflora*, 46, 4-24.
- İlbağı, H., Çıtır, A., & Bostan, H. (2008). *Prunus spinosa* L. – A natural wild host of some important fruit viruses in Tekirdağ Turkey. *Acta Horticulturae*, 781, 33-37. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.781.2>

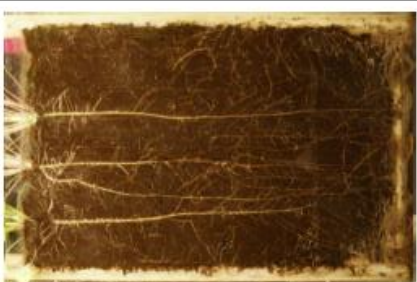
- IRS. (2023). *10.3 Insecten*. Geraadpleegd op 28 mei 2023, van <https://www.irs.nl/interessegebieden/alle-interessegebieden/teelthandleiding/10-3-insecten/>
- IVN. (2022). *Sleedoorn (Prunus Spinosa)*. West-Betuwe. Geraadpleegd op 26 april 2023, van <https://www.ivn.nl/afdeling/west-betuwe/nieuws/onder-de-loep-sleedoorn-prunus-spinosa/>
- Jakubowska, M., Dobosz, R., Zawada, D., & Kowalska, J. (2022). A review of crop protection methods against the twospotted spider mite—*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)—With special reference to alternative methods. *Agriculture*, 12, 898. <https://doi.org/10.3390/agriculture12070898>
- Kemper, K. (1999). *Calendula (Calendula officinalis)*.
- Kilian, R. (2016). *Phacelia tanacetifolia Benth. A native annual forb for conservation use in Montana and Wyoming*. United States Department of Agriculture.
- Koppert. (2023). *Uitdagingen*. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van <https://www.koppert.nl/uitdagingen/>
- Koster, A. (1998). *Ecologisch beheer van beplantingen in het stedelijk gebied* (Nr. 369). Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- Kuhn, W. R., Youngman, R. R., Wu, S., & Laub, C. A. (2013). Ecology, taxonomy, and pest management of billbugs (Coleoptera: Curculionidae) in orchardgrass of Virginia. *Journal of Integrated Pest Management*, 4, 1-5. <https://doi.org/10.1603/IPM12022>
- Laskey, B. C., & Wakefield, R. C. (1978). Competitive effects of several grass species and weeds on the establishment of Birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal*, 70, 146-148. <https://doi.org/10.2134/agronj1978.00021962007000010036x>
- Leendertse, P., Blok, A., Hees, E., & van Well, E. (2020). *Bijdrage van luzerne aan Europese milieu-en klimaatdoelstellingen* (Nr. 1047; p. 26). CLM.
- Leeuwen-Haagsma, W. K., Groot, G. A. de, Hoek, H. van, Kroonen-Backbier, B. M. A., Molendijk, L. P. G., Mommer, L., & Ulen, J. (2019). *Handboek groenbemesters 2019*. Wageningen University & Research.
- Lim, T. K. (2014). *Edible medicinal and non-medicinal plants*. (Vol. 7). Springer.
- Lolicato, S., & Rumball, W. (1994). Past and present improvement of cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) in Australia and New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 37, 379-390. <https://doi.org/10.1080/00288233.1994.9513075>
- Lutfallah, A. F. (2015). Survey and population density of some insect and mite pests infesting chicory plant (*Cichorium intybus* L.) in Giza governorate, Egypt. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 93, 433-443. <https://doi.org/10.21608/ejar.2015.154420>
- Maria, V. A., Ioana, G., Ramona, S., Alin, C., Levente, M., & Veaceslav, M. (2016). Biological control of *Odontothrips loti* (Hal.) with anthocorid predators, *Orius minutus* (L.) and *Orius niger* (Wolf.). *Journal of Biotechnology*, 231, 88. <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2016.05.313>
- Marum, P., Smith, R. R., & Grau, C. R. (1994). Development of procedures to identify red clover resistant to *Sclerotinia trifoliorum*. *Euphytica*, 77, 257-261. <https://doi.org/10.1007/BF02262639>
- Messelink, G. J. (2022). *Natuurvriendelijke bestrijding van bladluizen in de glastuinbouw: Een overzicht van bestaande en nieuwe methoden van bestrijding*. Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business unit Glastuinbouw. <https://doi.org/10.18174/566576>
- Mielmann, A. (2013). The utilisation of lucerne (*Medicago sativa*): A review. *British Food Journal*, 115, 590-600. <https://doi.org/10.1108/00070701311317865>
- Mostert, W. (2011). *Kamperfoelie - Lonicera: Standplaats, bloei, snoei, stekken, soorten*. plantnu.nl. Geraadpleegd op 22 mei 2023, van <https://plantnu.nl/kamperfoelie/>
- Moye, H. H., Xiang, N., Groover, W., Lawrence, K., & Santen, E. van. (2018). First report of the root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in the Southern United States. *Plant Disease*, 102, 684-684. <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-17-1299-PDN>
- Naktuinbouw. (2020). *Bacterievuurcontroles starten weer*. Geraadpleegd op 22 juni 2023, van <https://www.naktuinbouw.nl/boom/nieuws/bacterievuurcontroles-starten-weer/>
- NDFF & FLORON. (2023). *Verspreidingsatlas*. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van <https://www.verspreidingsatlas.nl/>

- Nederlands Soortenregister. (2023). *Grote wikkeluis Megoura viciae*. Nederlands Soortenregister. Geraadpleegd op 27 maart 2023, van https://www.nederlandsesoorten.nl/linnaeus_ng/app/views/species/nsr_taxon.php?id=158888&cat=CTAB_NAMES/
- Nichols, S. N., Hofmann, R. W., Williams, W. M., & Koten, C. van. (2016). Rooting depth and root depth distribution of *Trifolium repens* × *T. uniflorum* interspecific hybrids. *Annals of Botany*, 118, 699-710. <https://doi.org/10.1093/aob/mcw067>
- Obeyssekara, P. (2013). *Host selection of spring Tiphia (Tiphia vernalis) and Summer Tiphia (Tiphia popillivora), natural enemies of Japanese and Oriental Beetles*.
- Pedersen, P. M., & Jørgensen, J. (1960). *The dependence of eyespot and take-all on crop rotation and other cultural factors*. 64, 369-416.
- Plants For A Future. (2023). *Fagopyrum esculentum*. Geraadpleegd op 20 juni 2023, van <https://pfaf.org/user/plant.aspx?LatinName=Fagopyrum+esculentum/>
- Plummer, R. M., Hall, R. L., & Watt, T. A. (1990). The influence of crown rust (*Puccinia coronata*) on tiller production and survival of perennial ryegrass (*Lolium perenne*) plants in simulated swards. *Grass and Forage Science*, 45, 9-16. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1990.tb02177.x>
- Popay, I. (2022). *Dactylis glomerata* (cocksfoot). *CABI Compendium*, CABI Compendium, 17618. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.17618>
- Popescu, I., & Caudullo, G. (2016). *Prunus spinosa in Europe: Distribution, habitat, usage and threats*.
- Praktijkpunt Landbouw Vlaams-Brabant. (2020). *Teeltgids goudsbloem*.
- Prezoto, Maciel, Detoni, Mayorquin, & Barbosa. (2019). Pest control potential of social wasps in small farms and urban gardens. *Insects*, 10, 192. <https://doi.org/10.3390/insects10070192>
- Prins, U. (2015). *Lupine voor menselijke consumptie* (p. 26). Louis Bolk Instituut.
- Rankovic, M., & Dulic-Markovic, I. (1992). Evaluation of *Prunus spinosa* L. As host of Sharka and other viruses. *Acta Horticulturae*, 309, 151-156. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1992.309.21>
- Rashmi, R., Sarkar, M., & Vikramaditya. (1997). Cultivation of alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Ancient science of life*, 17, 117-119.
- Riffat, J., & Nilofer, J. (2017). *Calendula officinalis*-An important medicinal plant with potential biological properties. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 93. <https://doi.org/10.16943/ptinsa/2017/49126>
- Rodrigues, M. G., & Fonseca, Á. (2003). Molecular systematics of the dimorphic ascomycete genus *Taphrina*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 53, 607-616. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02437-0>
- Rodríguez-Gasol, N., Alins, G., Veronesi, E. R., & Wratten, S. (2020). The ecology of predatory hoverflies as ecosystem-service providers in agricultural systems. *Biological Control*, 151, 104405. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2020.104405>
- Royal brinkman. (2023). *Kennisbank Gewasbescherming & desinfectie*. Geraadpleegd op 30 mei 2023, van <https://royalbrinkman.nl/kennisbank-gewasbescherming>
- Salamon, P., & Palkovics, L. (2002). Characterization of Plum Pox Virus PPV-BT-H isolated from naturally infected blackthorn (*Prunus spinosa* L.) in Hungary. *European Journal of Plant Pathology*, 108, 903-907. <https://doi.org/10.1023/A:1021265023657>
- Sattell, R., Dick, R., Hemphill, D., Luna, J., & McGrath, D. M. (1998a). *Crimson clover (Trifolium incarnatum L.)*.
- Sattell, R., Dick, R., Hemphill, D., & McGrath. (1998b). *Red clover (Trifolium pratense)*.
- Scheele, H., Gulp, H. van, Alebeek, F. A. N. van, Belder, E. den, Broek, R. C. F. M. van den, Buurma, J. S., Elderson, J., Rijn, P. van, Vlaswinkel, M. E. T., & Willemse, J. (2007). *Eindrapportage FAB 2005-2007: Functionele Agro Biodiversiteit (FAB)*. Ministerie van LNV.
- Schmid, A. (1992). *Untersuchungen zur attraktivität von Ackerwildkräutern für aphidophag Marienkäfer (Coleoptera, Coccinellidae)*. Haupt.
- Schooten, H. van, Philipsen, B., & Groten, J. (2019). *Handboek Snijmaïs* (p. 201). Wageningen Livestock Research.
- Søegaard, K., Eriksen, J., & Askegaard, M. (2011). *Herbs in high producing organic grasslands—Effect of management*. 190-193.

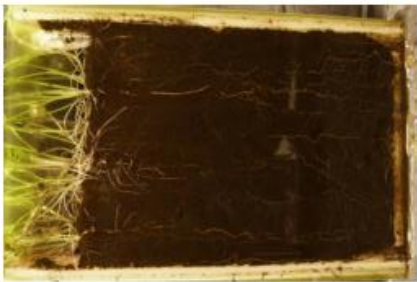
- Stamp, N. E., & Bowers, M. D. (1993). Presence of predatory wasps and stinkbugs alters foraging behavior of cryptic and non-cryptic caterpillars on plantain (*Plantago lanceolata*). *Oecologia*, 95, 376-384. <https://doi.org/10.1007/BF00320992>
- Striker, G. G., Insausti, P., Grimoldi, A. A., Ploschuk, E. L., & Vasellati, V. (2005). Physiological and anatomical basis of differential tolerance to soil flooding of *Lotus corniculatus* L. and *Lotus glaber* Mill. *Plant and Soil*, 276, 301-311. <https://doi.org/10.1007/s11104-005-5084-0>
- Syngenta. (2016a). *Groene appeltakluis*. Syngenta Nederland. Geraadpleegd op 17 mei 2023, van <https://www.syngenta.nl/groene-appeltakluis/groene-appeltakluis>
- Syngenta. (2016b). *Grote wikkelluis*. Syngenta Nederland. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van <https://www.syngenta.nl/grote-wikkelluis/grote-wikkelluis>
- Syngenta. (2023). *Syngenta Nederland*. Geraadpleegd op 28 maart 2023, van <https://www.syngenta.nl>
- Timmer, R. D., Korthals, G. W., & Molendijk, L. P. G. (2003). *Groenbemesters van teelttechniek tot ziekten en plagen*.
- Turkington, R., & Franko, G. D. (1980). The biology of Canadian weeds.: 41. *Lotus corniculatus* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 60, 965-979. <https://doi.org/10.4141/cjps80-140>
- UC IPM. (2023). *Natural Enemies Gallery*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://ipm.ucanr.edu/natural-enemies/>
- University of California Agriculture & Natural Resources. (2018). *Lady Beetles*. Geraadpleegd op 21 juni 2023, van <https://ipm.ucanr.edu/QT/ladybeetlescard.html>
- van Dinther, J. (1972). *Carabiden als natuurlijke vijanden van de koolvlieg*. 193-194.
- Vandoorne, B., Descamps, C., Mathieu, A. S., Ende, W. van den, Vergauwen, R., Javaux, M., & Lutts, S. (2014). Long term intermittent flooding stress affects plant growth and inulin synthesis of *Cichorium intybus* (var. *Sativum*). *Plant and Soil*, 376(1-2), 291-305. <https://doi.org/10.1007/s11104-013-1933-4>
- Vankosky, M., Dosdall, L. M., & Cárcamo, H. A. (2009). Distribution, biology and integrated management of the pea leaf weevil, *Sitona lineatus* L. (Coleoptera: Curculionidae), with an analysis of research needs. *CABI Reviews*, 2009, 1-18. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR20094007>
- Vaseva, I., Akiscan, Y., Demirevska, K., Anders, I., & Feller, U. (2011). *Drought stress tolerance of red and white clover—comparative analysis of some chaperonins and dehydrins*. 130, 653-659. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.08.021>
- Verbeke, E. (2016). *Veredeling van rietzwenkgras op basis van smakelijkheid en verteerbaarheid*.
- Vleeschouwers, B. (2022). *Goudsbloem, nieuwigheid potentieel*.
- Volaire, F., & Lelièvre, F. (2001). *Drought survival in Dactylis glomerata and Festuca arundinacea under similar rooting conditions in tubes*. 229, 225-234. <https://doi.org/10.1023/A:1004835116453>
- Waarnemingen.nl. (2023). *Pruimenballonmot—Stigmella plagicolella*. Waarneming.nl. Geraadpleegd op 11 mei, van <https://waarneming.nl/species/25456/>
- Wagenaar, J.-P., Wit, J. de, Hospers-Brands, M., Cuijpers, W. W., & Eekeren, N. van. (2017). *Van gepeperd naar gekruid grasland* (p. 44). Louis Bolk Instituut.
- Wageningen University & Research. (2023). *Aaltjesschema PPO*. Geraadpleegd op 20 april, van <https://www.aaltjesschema.nl/Schema.aspx/>
- Wedderburn, M., Crush, J., Pengelly, W., & Walcroft, J. (2010). Root growth patterns of perennial ryegrasses under well-watered and drought conditions. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 53, 377-388. <https://doi.org/10.1080/00288233.2010.514927>
- Weithmann, S., Kuppler, J., Degasper, G., Steiger, S., Ayasse, M., & Von Hoermann, C. (2020). *Local and landscape effects on carrion-associated rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae) communities in German forests*. 11, 828. <https://doi.org/10.3390/insects11120828>
- Wingerden, W. van, Bink, F. A., Jonkers, D. A., Niewold, F. J. J., & Wijnhoven, A. L. J. (1997). *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: Een bureaustudie. II. De effecten van begrazing*. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek.
- Wit, J. de, Dongen, M. van, Eekeren, N. J. M. van, & Heeres, E. (2004). *Handboek grasklaver: Teelt en voeding van grasklaver onder biologische omstandigheden* (Nr. LV54; p. 109). Louis Bolk Instituut.
- Wratten, S. D., & Thomas, M. B. (1990). *Environmental manipulation for the encouragement of natural enemies of pests*. 45, 87-92.

- Xiang-yang, L. U., Jun, X. U., & Qing-yuan, L. I. (2008). *Impact of Lolium perenne planted in Chestnut orchards and its mowing methods on population densities of Oligonychus ununguis and its natural enemy Amblyseius castaneae*. 24, 108-112.
- Zacaroni, A. B., Koike, S. T., De Souza, R. M., & Bull, C. T. (2012). Bacterial leaf spot of radicchio (*Cichorium intybus*) is caused by *Xanthomonas hortorum*. *Plant Disease*, 96, 1820-1820. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-12-0672-PDN>
- Zhou, M., Tang, Y., Deng, X., Ruan, C., Ding, M., Shao, J., Tang, Y., & Wu, Y. (2018). Description of cultivated common Buckwheat. In *Buckwheat Germplasm in the World* (pp. 53-60). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811006-5.00006-9>
- Zwaenepoel, A. A. G., Cosyns, E. R., Maes, N. C. M., van Loon, R. W. A., & Muusse, T. O. V. (2015). De wilgen van de Biesbosch. *De Levende Natuur*, 116, 27.

Bijlage 3 Wortelscore kaart rhizotrons

	Score 1	
	Score 2	
	Score 3	
	Score 4	
	Score 5	
	Rode klaver	

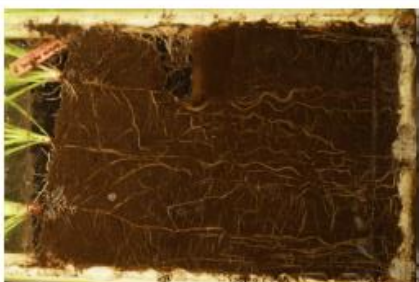
Figuur 1: Wortelscore rode klaver. Wortelscore 1 is de laagste score, wortelscore 5 het hoogst. Als een plant dood is werd er wortelscore 0 gegeven. De wortelscore is gebaseerd op de lengte, kleur, dikte en aantal vertakkingen van de wortels.

Score 1	
Score 2	
Score 3	
Score 4	
Score 5	
	Witte klaver

Figuur 2: Wortelscore witte klaver. Wortelscore 1 is de laagste score, wortelscore 5 het hoogst. Als een plant dood is werd er wortelscore 0 gegeven. De wortelscore is gebaseerd op de lengte, kleur, dikte en aantal vertakkingen van de wortels.

	Score 1	Score 2	Score 3	Score 4	Score 5
Kropaar					

Figuur 3: Wortelscore kropaar. Wortelscore 1 is de laagste score, wortelscore 5 het hoogst. Als een plant dood is werd er wortelscore 0 gegeven. De wortelscore is gebaseerd op de lengte, kleur, dikte en aantal vertakkingen van de wortels.

Score 1	
Score 2	
Score 3	
Score 4	
Score 5	
	Smalle weegbree

Figuur 4: Wortelscore smalle weegbree. Wortelscore 1 is de laagste score, wortelscore 5 het hoogst. Als een plant dood is werd er wortelscore 0 gegeven. De wortelscore is gebaseerd op de lengte, kleur, dikte en aantal vertakkingen van de wortels.

Bijlage 4 Gegevens weerstation

Bedrijfsnaam		HAS Hogeschool					
Plaats		S-HERTOGENBOSCH					
Rapportageperiode		periode 5	(24 april 2023 t/m 21 mei 2023)				
Rapport Algemeen Bedrijf							
				week 17	week 18	week 19	week 20
Buitenomstandigheden							
Temp.	dag	°	gemidd.	10,8	15,1	15,9	14,7
	nacht	°	gemidd.	6,9	11,2	12,2	10,0
	etmaal	°	gemidd.	9,5	13,9	15,0	13,2
Windsnelheid	dag		gemidd.	0,3	0,2	0,1	0,1
	nacht		gemidd.	0,0	0,0	0,0	0,0
	etmaal		gemidd.	0,3	0,2	0,1	0,1
RV	dag	%	gemidd.	-	-	-	-
	nacht	%	gemidd.	-	-	-	-
	etmaal	%	gemidd.	-	-	-	-
VD	dag	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
	nacht	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
	etmaal	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
AV	dag	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
	nacht	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
	etmaal	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-
Straling	1 dag	J/cm ²	som	8594	10328	9003	12853
	nacht	J/cm ²	som	13	28	33	58
	etmaal	J/cm ²	som	8606	10353	9037	12908
PAR	dag	mol/m ²	som	-	-	-	-
	nacht	mol/m ²	som	-	-	-	-
	etmaal	mol/m ²	som	-	-	-	-
Uitstraling	dag	W/m ²	gemidd.	47	51	31	62
	nacht	W/m ²	gemidd.	46	42	26	63

Figuur 1: Gegevens van het weerstation op de HAS green academy te 's-Hertogenbosch. De planten zijn op vrijdag week 18 naar buiten gegaan.

Bedrijfsnaam		HAS Hogeschool						
Plaats		S-HERTOGENBOSCH						
Rapportageperiode		periode 6		(22 mei 2023 t/m 18 juni 2023)				
Rapport Algemeen Bedrijf								
				week 21	week 22	week 23	week 24	
Buitenomstandigheden								
Temp.	dag	°	gemidd.	16,4	17,1	23,0	25,0	
	nacht	°	gemidd.	10,3	11,5	16,9	18,5	
	etmaal	°	gemidd.	14,7	15,5	20,9	23,1	
Windsnelheid	dag		gemidd.	0,2	0,3	0,2	0,1	
	nacht		gemidd.	0,0	0,0	0,0	0,0	
	etmaal		gemidd.	0,1	0,2	0,2	0,1	
RV	dag	%	gemidd.	-	-	-	-	
	nacht	%	gemidd.	-	-	-	-	
	etmaal	%	gemidd.	-	-	-	-	
VD	dag	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
	nacht	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
	etmaal	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
AV	dag	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
	nacht	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
	etmaal	g/m ³	gemidd.	-	-	-	-	
Straling	1	dag	J/cm ²	som	13348	16173	16233	14972
		nacht	J/cm ²	som	57	83	97	99
		etmaal	J/cm ²	som	13404	16257	16332	15084
PAR	dag	mol/m ²	som	-	-	-	-	
	nacht	mol/m ²	som	-	-	-	-	
	etmaal	mol/m ²	som	-	-	-	-	
Uitstraling	dag	W/m ²	gemidd.	63	70	71	76	
	nacht	W/m ²	gemidd.	55	58	58	60	

Figuur 2: Gegevens van het weerstation op de HAS Green Academy te 's-Hertogenbosch. 2: Gegevens van het weerstation op de HAS Green Academy te 's-Hertogenbosch.