# Natuurinclusieve maatregelen in de bollenteelt

Onderzoeksverslag van het eerste teeltseizoen op het demoveld

4 juli 2024, 's-Hertogenbosch| Ons Kenmerk: 23400416

In opdracht van: Living Lab B7

Hogeschool voor agro, food en leefomgeving

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

| | |
|---|---|
| Documenttitel: | Natuurinclusieve maatregelen in de bollenteelt |
| Ondertitel: | Onderzoeksverslag van het eerste teeltseizoen op het demoveld |
| Projectcode: | 23400416 |
| Versie: | 2.0 |

Bron foto voorpagina: (A. Schaap, 2024), HAS docent: Aafke Schaap.

| | |
|---|---|
| Opdrachtgever: | Living Lab B7 |
| Contactpersoon: | Nathalie Roefs |

| | |
|---|---|
| Projectleider: | Aafke Schaap |
| Projectteam: | Pim van Duuren |
| | Indy Lexmond |

| | |
|---|---|
| Plaats: | 's-Hertogenbosch |
| Datum: | 4 juli 2024 |

Het demoveld Duin- en Bollenstreek en dit onderzoek is tot stand gekomen in samenwerking met:

Dit rapport is gemaakt door studenten van HAS green academy als onderdeel van de opleiding. Dit is geen officiële publicatie van HAS green academy zelf. Dit rapport geeft niet de visie of mening van HAS green academy weer. HAS green academy aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

# Voorwoord

Met trots presenteren wij dit rapport over het verbeteren van de biodiversiteit in de bollenteelt. In een tijd waarin duurzaamheid en natuurbehoud steeds meer aandacht krijgen, willen we samenwerken en onze kennis bundelen om positieve veranderingen te realiseren. Dit rapport, een afstudeeropdracht voor het project 'natuurinclusieve bollenteelt', bevat zowel academische- als praktische kennis uit het veld. Ons doel is om concrete maatregelen te ontwikkelen, toe te passen en bij te sturen om de biodiversiteit in de bollenteelt te verbeteren.

Dit rapport is het resultaat van een samenwerking tussen verschillende partijen die zich inzetten voor natuurinclusieve bollenteelt. Toegepaste Biologie studenten Indy Lexmond en Pim van Duuren hebben het onderzoek uitgevoerd, Aafke Schaap, Tuin & akkerbouwdocent Ralf Köhne, adviseur Bram Mulder, hebben het onderzoek begeleid. Een voorafgaande studentengroep heeft aan de basis gestaan van het ontwerp van een natuurinclusief bollenteelt demoveld. Experts in het veld en ervaringsdeskundigen John Huiberts en Hugo Langezaal hebben bijgedragen aan een solide basis voor natuurinclusieve maatregelen en biodiversiteit in de bollenteelt.

Dit rapport is meer dan alleen een verzameling bevindingen; het is een stap richting een duurzamere toekomst voor de bollenteelt. We hopen dat de inzichten en aanbevelingen bijdragen aan meer bewustwording en actie binnen de bollenteelt. We willen in het bijzonder Aafke Schaap bedanken voor haar begeleiding en sturing gedurende dit project.

Veel leesplezier!

Indy Lexmond en Pim van Duuren

# Samenvatting

De bloementeelt is een van de meest belastende landbouwvormen vanwege het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen, kunstmest en mechanisatie. Dit leidt tot milieuvervuiling en achteruitgang van de biodiversiteit. Strengere regels en verboden op bepaalde chemische bestrijdingsmiddelen benadrukken de noodzaak van duurzamere methoden. Daarom hebben de "Bollenjongens" in samenwerking met verschillende partners het demoveld opgezet. Zodat op dit demoveld ervaring kan worden opgedaan met het telen van bollen op een natuurvriendelijkere manier. Het doel van dit onderzoek is om twee teeltmethoden uit te voeren die natuurvriendelijker zijn dan de reguliere methoden, en de effecten van twee natuurvriendelijkere teeltmethoden op de biodiversiteit te meten. Daarom is de volgende hoofdvraag opgesteld: Wat is het effect van de teeltmethoden op de biodiversiteit van macrofauna op het extensieve- en natuurinclusieve deel van het demoveld

Het demoveld wordt door een heg in een extensieve en natuurinclusieve zijde gescheiden met bijbehorende teeltmethoden. Op de extensieve zijde is gebruik gemaakt van pesticiden wanneer noodzakelijk is geacht. Op de natuurinclusieve zijde is geen gebruik gemaakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen en grenst aan een bloemenstrook om de biodiversiteit te stimuleren.

Om het effect van de teeltmethoden in kaart te brengen zijn metingen uitgevoerd om de biodiversiteit te monitoren en de kwaliteit van de bollen te waarborgen. Denk hierbij aan pot- en plakvallen om kruipende, springende en vliegende insecten te vangen. Voor de kwaliteit ~~& opbrengst~~ is onder andere het besmettingspercentage van TBV gemeten.

De resultaten van de pot-, plak- en panvallen tonen geen duidelijk verschil in gevonden soorten tussen de extensieve en natuurinclusieve zijde. Wel lijkt een hoger aantal insecten zich te huisvesten op de natuurinclusieve zijde. Potvallen vingen meer insecten, terwijl plakvallen geen verschil lieten zien. Daarentegen toonde de panvallen en grondmengmonsters weer meer insecten op de extensieve zijde. De groep potvallen bij de bloemenstrook vingen consistent meer soorten dan de andere groepen, soms zelfs meer dan in de bloemenstrook zelf. De plakvallen bij de bloemenstrook vingen juist weer meer insecten. Vallen langs de woonwijk en onkruidranden vingen meer soorten dan die bij de heg, suggererend dat de heg weinig invloed heeft.

Er is geen zichtbaar verschil in de resultaten van beide behandelingen van het demoveld, dit zou verklaard kunnen worden doordat de teeltmaatregelen in beide behandelingen sterk op elkaar lijken, waardoor de soorten op beide zijden kunnen overleven. Ook zou het resultaat verklaart kunnen worden doordat de zijdes dichtbij elkaar liggen en hierdoor de gevonden soorten zich gemakkelijk

tussen de zijdes kunnen verplaatsen. De metingen lijken dit te bevestigen doordat de verschillen kleiner zijn bij de plakvallen dan bij de potvallen, waarschijnlijk omdat plakvallen mobielere soorten vangen. De metingen van de plakvallen laten dan ook geen verschil in de hoeveelheid gevangen soorten zien. Wel is een hoger aantal insecten gevangen in de potvallen op het natuurinclusieve deel. Dit is bij de panvallen en grondmengmonsters niet het geval, hier worden meer insecten gevonden op de extensieve zijde, dit resultaat weegt echter minder zwaar doordat er met deze vallen aanzienlijk minder herhalingen zijn gedaan.

Geconcludeerd kon worden dat tot nu toe geen verschil is gevonden tussen de behandelingen in macrofauna diversiteit. Op de natuurinclusieve zijde is wel een kleine meerderheid aan aantal insecten gevangen. Echter moet de komende jaren blijken of deze conclusie gegrond is. De verschillen in biodiversiteit, als gevolg van de teeltmethoden, zullen namelijk pas op de lange termijn duidelijk worden. De heg lijkt geen rol te spelen in gevonden soorten en aantal insecten, dit lijkt ook zo bij de bloemenstrook voor alleen het aantal gevonden insecten. Of de natuurinclusieve methode ook een positief effect heeft op de kwaliteit & opbrengst van de bollen moet echter nog blijken. Op moment van schrijven zijn de bollen niet gerooid en konden de benodigde metingen niet worden uitgevoerd. Ook hier zullen de effecten van de twee teeltmethoden waarschijnlijk pas op de lange termijn zichtbaar zijn tijdens dit meerjarige onderzoek. Omdat dit onderzoek plaatsvond in het eerste jaar van het demoveld wordt aanbevolen om over een langere periode op de twee zijden natuurinclusief en extensief te telen en vergelijkbare metingen uit te voeren. Op deze manier kan het verschil in biodiversiteit, effect van bloemenstrook en heg en kwaliteit & opbrengst tussen de twee zijden in kaart gebracht worden.

# Inhoudsopgave

Voorwoord ..... 2

Samenvatting ..... 3

1. Inleiding ..... 8

2. Materiaal en methode ..... 10

2.1 Demoveld ..... 10

2.2 Beheer-methoden ..... 12

2.2.1 Extensieve zijde ..... 12

2.2.2 Natuurinclusieve zijde ..... 14

2.3 Zelf uitgevoerde metingen ..... 15

2.3.1 Potvallen en plakvallen ..... 16

2.3.2 Panvallen ..... 17

2.3.3 Overig bodemleven ..... 17

2.3.4 Determineren ..... 18

2.3.5 Indringingsweerstand ..... 18

2.3.6 Diopsiscamera ..... 19

2.4 Uitbesteedde metingen ..... 19

2.4.1 Bodemcheck ..... 19

2.4.2 Bodemlevenmonitor ..... 19

2.4.3 Aaltjes onderzoek ..... 20

2.4.4 Virus test ..... 20

2.5 Data-analyse ..... 20

2.6 Kwaliteit & opbrengst ..... 21

2.7 Bijsturen beheermaatregelen ..... 21

3. Resultaten ..... 22

3.1 Zelf uitgevoerde metingen ..... 22

3.1.1 Extensieve vs natuurinclusieve zijde ..... 22

3.1.2 Effect van bloemenstrook en heg ..... 27

3.1.3 Indringingsweerstand ..... 29

3.2 Uitbesteedde metingen ..... 30

3.2.1 Bodemcheck .....30
3.2.2 Bodemlevenmonitor .....30
3.2.3 Aaltjesonderzoek .....30
3.2.4 Virus test .....31
4. Discussie en conclusie .....32
4.1 Validiteit .....32
4.2 Deelvragen .....32
4.2.1 Deelvraag 1: "Is er een verschil in macrofaunabiodiversiteit tussen de twee beheersystemen?" .....32
4.2.2 Deelvraag twee: Is er een verschil in de hoeveelheid macrofauna tussen de twee beheersystemen? .....33
4.2.3 Deelvraag 3: Heeft de afstand tot de heg en bloemenstrook invloed op de macrofaunabiodiversiteit en aantal insecten? .....33
4.2.4 Deelvraag 4: Heeft de afstand tot de heg en de bloemenstrook invloed op de hoeveelheid macrofauna? .....34
Deelvraag vijf: Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan voor het vervolgonderzoek? .....35
4.3 Opvallende resultaten .....35
4.4 Beperkingen .....37
4.6 Conclusie & aanbevelingen .....39
Bibliografie .....41
Bijlagen .....43
Bijlage 1: Samenstelling heg & bloemenstrook .....44
Bijlage 2: Teeltmaatregelen vorige BO .....45
Bijlage 3: Protocol potvallen .....46
Bijlage 4: Protocol plakvallen .....47
Bijlage 5: Protocol panvallen .....48
Bijlage 6: Protocol overig bodemleven .....49
Bijlage 7: Gevonden soorten tijdens determineren .....50
Bijlage 8: Protocol indringingsweerstand .....51
Bijlage 9: Protocol virus test .....54
Bijlage 10: Protocol schimmel check .....54

Bijlage 11: Resultaten indringingsweerstand .....55
Bijlage 12: Resultaten bodemcheck .....56
Bijlage 13: Data bodemleven onderzoek.....60
Bijlage 14: Data aalstjesonderzoek .....62
Bijlage 15: Data viruscheck .....64
Bijlage 16: Vijf meest gevonden organisme per val.....65
Bijlage 17: Output R .....67

# 1. Inleiding

De bloementeelt is een van de zwaarst belastende teelten van alle akkerlandbouw wegens grote druk op de het fenotype van de gewassen (Somers & Vroomen, 1995; Van Os et al., 2023). De huidige landbouwproductie heeft zich sterk gespecialiseerd in teeltsystemen gebaseerd op monoculturen. Door de specialisering zijn gewassen vatbaarder geworden voor ziekten en plagen. Hierdoor is het nodig om chemische gewasbeschermingsmiddelen in te zetten. Deze hebben echter samen met het gebruik van kunstmest en brandstoffen en mechanisatie een hoge milieudruk en zorgen voor een lage biodiversiteit (Erisman et al., 2016). De laatste jaren worden steeds strengere regels opgesteld rondom de akkerbouw en met name bloementeelt (Montfort et al., 2019). Dit komt omdat de gewasbeschermingsmiddelen die worden gebruikt een sterk effect hebben op bodem en biodiversiteit. Twee voorbeelden hiervan zijn het verbieden van het gebruik van chemische middelen Movento in 2025 en Batavia in 2024 (Ryan, 2024). Deze insecticiden werken tegen galmijten die een probleem vormen bij de bewaring van de bloembollen. Een ander voorbeeld is een aangespannen rechtszaak van buurtbewoners tegen een bestrijdingsmiddel wat gebruikt wordt in de lelieteelt (RTV Drenthe, 2023). Dit laat goed zien dat de druk op het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen toeneemt.

Binnen de bollenteelt is meer behoefte aan praktijkgerichte onderzoek naar het extensief en natuurinclusief telen, met als doel de biodiversiteit te stimuleren en het imago van de bollenteelt te verbeteren. Er is nog weinig onderzoek gedaan naar het bollen telen op een natuurinclusieve manier, dit in combinatie met het feit dat de bollenteelt kapitaalintensief is zijn er weinig telers die de overstap naar groener telen hebben gemaakt. Om telers te ondersteunen om groener bollen te gaan telen hebben de “Bollenjongens” in samenwerking met Living Lab B7 (LLB7), Greenport Duin- en Bollenstreek en Agrifirm een demoveld ter beschikking gesteld. Het doel van dit demoveld is om ervaring en kennis op te doen in hoe tulpenbollen natuurinclusiever geteeld kunnen worden. Hierbij ligt de nadruk op het minder gebruiken van chemische gewasbeschermingsmiddelen en de biodiversiteit op een bollenveld te vergroten. Dit is een onderdeel van een meerjarig project, het Living Lab B7. De HAS zal voor dit demoveld tot en met 2026, het monitoren en bijsturen van de toegepaste maatregelen onderzoeken.

Aan de hand van dit demoveld wordt een mogelijke transitie naar een extensieve en/of natuurinclusieve teelt getest. Bij extensieve landbouw zorgt de input voor een minder nadelig gevolg voor de biodiversiteit dan bij een gangbare teelt. Bij natuurinclusieve landbouw gaat het voornamelijk om zorg voor de natuur, het beter benutten van natuurlijke processen zoals biologische plaagbestrijding, gebruik maken van planten die functies uitvoeren en het hebben van minder impact op de natuur (van Eldik et al., 2021).

In het najaar van 2023 is een plan gemaakt om het extensief en natuurinclusief telen te testen op het demoveld (Vonk et al., 2024). Belangrijke punten uit dit plan zijn: Hoe het demoveld ingedeeld is, welke maatregelen op het land toegepast moeten worden en hoe de biodiversiteit gemeten gaat worden? Voorbeelden van teeltmaatregelen zijn grondbewerking, bemesting, isolatie, onkruid en gewasbeschermingsmiddelen. Een deel van dit plan is voorafgaand aan dit onderzoek uitgevoerd. Zo is voor de opzet van het demoveld een heg geplant om het demoveld in twee delen te splitsen en aan de rand een bloemenstrook geplant. Ook is een deel van de maatregelen voorafgaand aan dit onderzoek uitgevoerd, zoals de bemesting en de isolatie van het demoveld. Echter zullen deze maatregelen uit de verworven ervaringen of om een beter resultaat te verkrijgen aangepast worden, in overleg met de experts.

Het doel van dit onderzoek is om te onderzoeken er een verschil is in de biodiversiteit van macrofauna tussen het natuurinclusieve en het extensieve deel van het demoveld, en of de teeltmaatregelen bijgestuurd dienen te worden. Op deze manier wordt kennis en ervaring opgedaan over het natuurinclusief en extensief telen van tulpenbollen. Dus wordt in dit onderzoek antwoord gegeven op de hoofdvraag: Wat is het effect van de maatregelen op de biodiversiteit van macrofauna op het extensieve- en natuurinclusieve deel van het demoveld? Hiervoor zijn een aantal deelvragen opgesteld:

1. Is er een verschil in agrobiodiversiteit tussen de twee beheersystemen?
2. Is er een verschil in de hoeveelheid agrobiodiversiteit tussen de twee beheersystemen?
3. Heeft de afstand tot de heg en de bloemenstrook invloed op de agrobiodiversiteit?
4. Heeft de afstand tot de heg en de bloemenstrook invloed op de hoeveelheid agrobiodiversiteit?
5. Welke teeltmaatregelen kunnen worden toegevoegd of verwijderd in het vervolgonderzoek?

De verwachtingen zijn dat de biodiversiteit op het natuurinclusieve deel groter is dan op het extensieve deel door de getroffen maatregelen. Deze zullen meer leven aantrekken en huishouden, wat in combinatie met geen bestrijdingsmiddelen een positief effect zal leveren aan de biodiversiteit.

# 2. Materiaal en methode

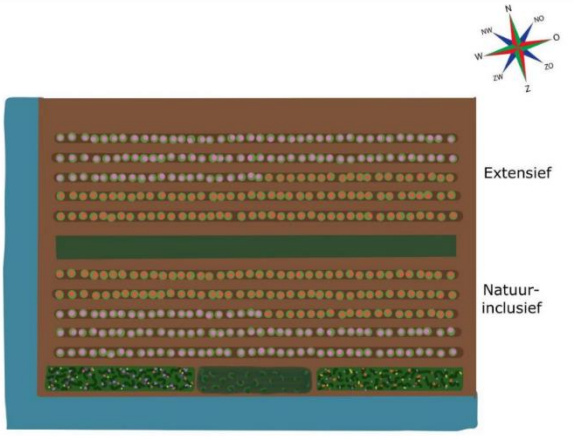
Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van de huidige staat van het demoveld en ligging van het terrein. Ook wordt hierin beschreven wat tijdens teeltseizoen 2023 is gedaan. Daarna wordt uitgebreid ingegaan op het ontwerp van het demoveld volgens extensieve en natuurinclusieve principes. Eventuele aanpassingen of afwijkingen van maatregelen worden hier beschreven, met onderbouwing bij eventuele aanpassingen. Vervolgens is uitleg gegeven over de methoden die zijn gebruikt om antwoorden te vinden op de onderzoeksvragen.

## 2.1 Demoveld

Het demoveld ligt aan de Schelpvisserlaan in Hillegom in Zuid-Holland. Het heeft een oppervlakte van 0,35 ha en de bodem bestaat uit zee-/duinzand. Zoals afgebeeld in figuur 1, grenst het demoveld aan de noordzijde aan het demoveld een woonwijk, aan de oostzijde aan een sloot, aan de zuidzijde met de Hillegommerbeek en aan de westzijde met de Leidse trekvaart.

Voordat het demoveld in gebruik werd genomen, is door een besmetting met knolcyperus (*Cyperus esculentus*) in zomer 2023 is een bodemreset uitgevoerd. Het land is geïnundeerd en de biologische bodemresetmiddel 'Herbie' is daarvoor gebruikt. Het veld is zo voor 10 weken onder water gezet en door de zuurstofloze omgeving is al het leven in de bodem gestorven om zo ook van de knolcyperus af te zijn. In december 2023 is een gemengde heg geplaatst (Bijlage 1A) die het demoveld in een noordzijde en zuidzijde splitst (Figuur 2). Beide zijdes bestaan uit elf bedden, waarin twee soorten tulpenbollen Aafke en Jan Seignette, begin december zijn geplant (Figuur 3). Van noord naar zuid zijn dit vijf bedden Aafke, zes bedden Jan Seignette, zes bedden Aafke en vijf bedden Jan Seignette. Tot slot is aan de zuidzijde in januari 2024 een bloemenstrook aangelegd (Figuur 4) met het 'Agrifirm Meerjarig Bloemenmengsel' (Bijlage 1B). Op negentien maart 2024 is te midden van deze bloemenstrook 20m$^2$ Bijvoet (*Artemisia* vulgaris) beplant om te fungeren als bankerplant (Figuur 5). Alle bovengenoemde activiteiten zijn in een logboek opgenomen. Niet alleen activiteiten die op het demoveld zijn uitgevoerd, ook de ontwikkelingen van bijvoorbeeld Vuur en onkruid zijn hierin vermeld. Het logboek is op te vragen bij de projectleider.

*Figuur 1: Luchtfoto van de directe omgeving demoveld (rood omcirkeld), (Vonk et al., 2024).*




*Figuur 2: Een visuele luchtweergave van het demoveld. Waarbij de heg in het midden de twee teeltsystemen scheidt een deel Bijvoet de bloemenstrook onderbreekt (Vonk et al., 2024).*

*Figuur 3: De tulpenbollen die gepoot zijn, links in het geel/oranje, Jan Seignette en rechts in het roze, Aafke. (eigen foto)*

*Figuur 4: De meerjarige bloemenstrook in bloei. (eigen foto)*

*Figuur 5: De bijvoet in bloei, die de bloemenstrook onderbreekt. (eigen foto)*

Voor zowel de noord- als zuidzijde van het demoveld is een beheerplan met teeltmethodes gemaakt, dit is gedaan door een afstudeergroep van de HAS (2023) voorafgaand aan dit onderzoek (Bijlage 2). Voor de noordzijde een extensief- en voor de zuidzijde een natuurinclusief beheerplan. In oktober en december 2023 is op beide zijde een bodemcheck uitgevoerd, aan de hand hiervan is 70 kuub per hectare compost op de natuurinclusieve zijde gestrooid en mest over de extensieve zijde. De mest bestond uit 600 kg/ha gipskorrel, 500 kg/ha DCM Vivisol korrel en 500 kg/ha kieseriet.

## 2.2 Beheermethoden

Eind februari is de nieuwe groep afstudeerders begonnen met het uitvoeren van het al opgestelde onderzoeksplan. Wel is om verschillende redenen het beheerplan van de vorige afstudeergroep aangepast, de aanpassingen zijn beschreven in tabel 1. Al bij het planten van de tulpen bleek dat door de grote hoeveelheid regenval de groenbemester niet tot zijn recht komen (KNMI, 2023). Daarom is er destijds gekozen voor houtvezel i.p.v. groenbemester als isolatie en onkruidbestrijding. Vanaf februari 2024 is er door de huidige onderzoeksgroep de keuze gemaakt om als gewasbescherming op de natuurinclusieve zijde gebruik te maken van bio-fungiciden en minerale olie om een basiskwaliteit van de tulpenbollen te waarborgen. In dit hoofdstuk zullen de verschillen tussen de natuurinclusieve en extensieve beheermethodes verder uitgelegd worden.

*Tabel 1: Het aangepaste beheerplan van het demoveld vanaf februari 2024.*

| | **Extensief** | **Natuurinclusief** |
|---|---|---|
| **Grondbewerking** | Niet-kerende grondbewerking | Niet-kerende grondbewerking |
| **Bemesting** | Dierlijke meststoffen | Compost |
| **Isolatielaag & onkruidbestrijding** | Stro | Houtvezel |
| **Gewasbescherming** | Wanneer noodzakelijk gewasbeschermingsmiddelen en zoveel mogelijk biologisch. | Natuurlijke plaagbestrijding, Bio-fungiciden en Minerale olie |

### 2.2.1 Extensieve zijde

Extensieve landbouw is bedoeld om voedsel te produceren met minder input van buiten, denk hierbij aan kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen (ZLTO, 2023). In dit onderzoek is een zijde van het demoveld “extensief” behandeld, hier zal voortaan naar verwezen worden als de “extensieve zijde”. Op deze zijde is geprobeerd om een evenwicht te vinden tussen het maximaliseren van de bollenopbrengst en het minimaliseren van de input als chemische gewasbeschermingsmiddelen om minder impact te hebben om het milieu/de omgeving. Wel wordt gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen om het representatief te houden, want het gebruik van deze middelen is namelijk essentieel voor moderne landbouw om grote verliezen te voorkomen (Gehen et al., 2019). De belasting op het milieu is echter een stuk lager in dit spuitschema dan die van een regulier schema. Zo heeft een gangbaar spuitschema ongeveer 3797 milieubelastingspunten (MBP) en het extensieve schema uit dit onderzoek 864 MBP (Tabel 2) (pers com, Bram).

*Tabel 2: Alle middelen die milieubelastingspunten hebben uit het extensieve spuitschema en het aantal punten* (Milieu meetlat, 2024).

| **Middel** | **Milieubelastingspunten** | | |
|---|---|---|---|
| | Waterleven | Bodemleven | Grondwater |
| **OLIE-H** | 0 | 19 | 38 |
| **WING-P** | 329 | 88 | 0 |
| **FOCUS PLUS** | 0 | 0 | 390 |

Om de milieubelastingspunten laag te houden is ervoor gekozen om op de extensieve zijde minder te spuiten met chemische gewasbeschermingsmiddelen dan in de regulieren bollenteelt. Zo is het spuiten van insecticiden afgewisseld met minerale olie in plaats van deze tegelijk te gebruiken (Tabel 3), zodat het milieu minder belast wordt. De minerale olie is namelijk minder dodelijk voor insecten dan insecticiden, maar zorgt ervoor dat insecten minder ziektes over brengen als ze de tulpen aanprikken omdat de minerale olie de snuit schoonspoelt (Mulder, 2024b). Het spuitschema voor de reguliere teelt van Agrifirm is confidentieel en is daarom in dit rapport niet in te zien. Ook is aan het begin van het seizoen stro 14 ton/ha neergelegd op de extensieve zijde om de onkruiddruk te verminderen. Het stro is bespoten met 3,5 l/ha Wing P (bodemherbicide), 0,4 l/ha Concrete (toevoeging om inspoelen te voorkomen) en 0,5% Squall (toevoeging om drift naar de omgeving te beperken). Dit was noodzakelijk omdat alleen een strodek het onkruid niet voldoende zou onderdrukken.

*Tabel 3: Het spuitschema dat op de extensieve zijde van het demoveld gespoten is.*

| **Extensief** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Kalenderweek** | **Biostimulanten** | **(Bio)-fungiciden** | **Minerale olie** | **Insecticiden** | **Herbiciden** |
| 13 | 1 l/ha Human + 1 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | 0,14 l/ha Teppeki | |
| 14 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | | |
| 15 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | | |
| 16 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | | 3,5 l/ha Wing P +0,4 l/ha Concrete + 0,5% Squall |
| 17 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | 0,14 l/ha Teppeki | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | | |
| 19 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | | |
| 20 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | | 3 l/ha Focus Plus |
| 21 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | | |
| 22 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | | |

### 2.2.2 Natuurinclusieve zijde

Natuurinclusieve landbouw is een vorm van landbouw waarbij geprobeerd wordt de negatieve effecten op de ecologie en de omgeving te minimaliseren, de positieve effecten probeert te maximaliseren en te profiteren van natuurlijke processen (Runhaar, 2017). Kort gezegd is natuurinclusieve landbouw een vorm waar de natuur gebaat bij is ten opzichte van intensieve landbouw. Gewasbeschermingsmiddelen worden daarbij (grotendeels) niet gebruikt (Natuurmonumenten, 2024).

De zuidkant van het demoveld is natuurinclusief behandeld. Dus geen gebruik van chemische gewasbestrijdingsmiddelen (Tabel 4). Enkel biostimulanten om de weerbaarheid van het gewas te verbeteren, Bio-fungiciden om Vuur (*Botrytis tulipae*) te bestrijden en minerale olie om de kans verspreiding van ziektes door insecten te verkleinen. De fungiciden die gebruikt zijn, zijn biologisch en noodzakelijk, omdat de tulpenbollen erg kwetsbaar zijn voor Vuur aantasting. Door geen chemische middelen te gebruiken is het aantal MBP van het natuurinclusieve schema gezakt naar 57 MBP (Tabel 2). Deze zijn volledig toe te wijzen aan het gebruik van minerale olie. Bewust is gekozen om dit wel te gebruiken op de natuurinclusieve zijde, omdat eerdergenoemde voordelen zwaarder werden gewogen dan de 57 MBP. Daarnaast is op de natuurinclusieve zijde gebruikt gemaakt van houtvezel, er is 166 $m^3$/ha gestrooid. Dit is effectief tegen onkruid (Rathinasabapathi et al., 2005), daarom zijn de bedden bedekt met een vijf centimeter dikke laag houtsnippers en is het onkruid in de paden eenmalig gefreesd.

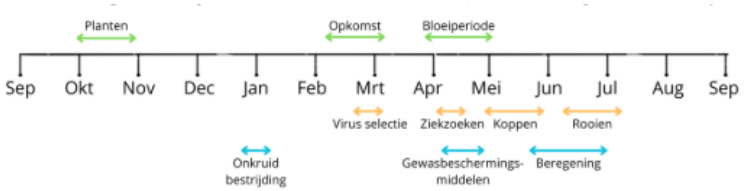
Ook ligt de natuurinclusieve zijde tegen een bloemenstrook aan om de biodiversiteit te bevorderen. In deze bloemenstrook zit ook Bijvoet, dit is een bankerplant voor bladluizen. Op deze manier is een constante aanwezigheid van bladluis maar ook van zijn natuurlijke (plaag)bestrijders om zo de populatie bladluizen laag te houden. Met het beheerplan voor op de natuurinclusieve zijde is geprobeerd zoveel mogelijk gebruik te maken van natuurlijke processen en een zo klein mogelijke impact te hebben op de omgeving.

*Tabel 4: Het spuitschema dat op de natuurinclusieve zijde van het demoveld gespoten is.*

| Natuurinclusief | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Kalenderweek** | **Biostimulanten** | **Bio-fungiciden** | **Minerale olie** | **Insecticiden** |
| 13 | 1 l/ha Human + 1 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | X |
| 14 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | |
| 15 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | |
| 16 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | |
| 17 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | |
| 18 | 1 l/ha Human + 0,5 l/ha Agromos + 1 l/ha ACP | | | |
| 19 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | |
| 20 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | |
| 21 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha Olie-H | |
| 22 | | 0,5 l/ha Toreda | 6,25 l/ha | |

## 2.3 Zelf uitgevoerde metingen

Nu de inrichting, beplanting en concept achter het demoveld is toegelicht, zal in dit hoofdstuk worden beschreven welke methode zijn gebruikt om een antwoord te vinden op de opgestelde vragen. Om de deelvragen te beantwoorden zijn bodemmetingen en biodiversiteitsmetingen uitgevoerd, deze begonnen in maart (Tabel 5). Met deze metingen wordt een beeld verkregen van zowel (functionele) agrobiodiversiteit en worden teelt technische gegevens verzameld. Daarnaast zal ook de kwaliteit en opbrengst van de tulpenbollen in kaart worden gebracht. Een groot deel van deze metingen zijn zelf uitgevoerd, een deel is uitgevoerd door externe partijen zoals Eurofins en BQ support. De metingen die zijn uitbesteed zijn metingen die specialistisch van aard zijn. De planning van de biodiversiteitsmetingen zijn, zoals vermeld, weergegeven in tabel 5. In deze planning is rekening gehouden met een normaal verloop van een teeltseizoen (Figuur 6).



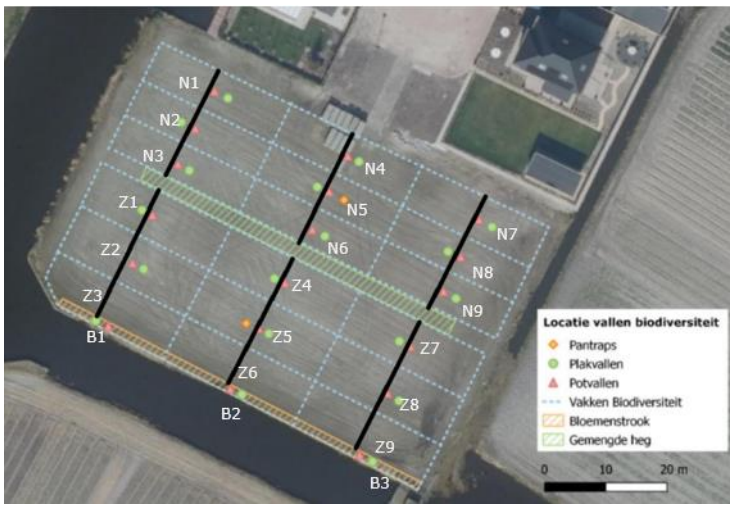

*Figuur 6: Een overzicht van de tijdsplanning van de gangbare bollenteelt. Bemesting is niet aangegeven binnen het figuur, omdat er geen vaste periodes van bemesting plaatsvinden.*

*Tabel 5: De datums van de biodiversiteit metingen met hoeveel dagen het plaatsvond na het poten.*

| Meetmoment | Dagen na poten | Moment in teeltseizoen |
|---|---|---|
| 28-3-2024 | 103 | Voor opkomst |
| 11-4-2024 | 117 | Voor bloei |
| 24-4-2024 | 130 | Voor bloei |
| 8-5-2024 | 144 | Na bloei |
| 23-5-2024 | 159 | Na bloei |

### 2.3.1 Potvallen en plakvallen

Het demoveld is in 21 vakken verdeeld (Figuur 7). Vanaf 28 maart worden elke twee weken in elk vak van het demoveld een potval en plakval geplaatst. Deze blijven twee dagen staan om kruipende, springende en vliegende insecten te vangen.
De vallen zijn op transect lijnen geplaatst die loodrecht op de heg en bloemenstrook staan om de invloed van de heg en bloemenstrook te meten (Figuur 7). Zo zijn deze vallen gedurende een periode van acht weken, vijf keer ingezet volgens de protocollen van bijlage 3 en bijlage 4. Er is gekozen voor deze lijnen zodat aan de hand van deze vallen het effect van de twee beheermethodes op de biodiversiteit en de het aantal insecten vergeleken kan worden. Daarnaast zijn alle locaties met dezelfde afstand tot de heg en bloemenstrook in een groep gedeeld (Tabel 6). Zo kan het effect van de heg en/of bloemenstrook in kaart gebracht worden.




*Figuur 7: Overzicht van het demoveld met de locaties van de geplaatste vallen (Vonk et al., 2024).*

*Tabel 6: De groepen en welke meetlocaties ze bevatte, met afstand tot de heg en bloemenstrook.*

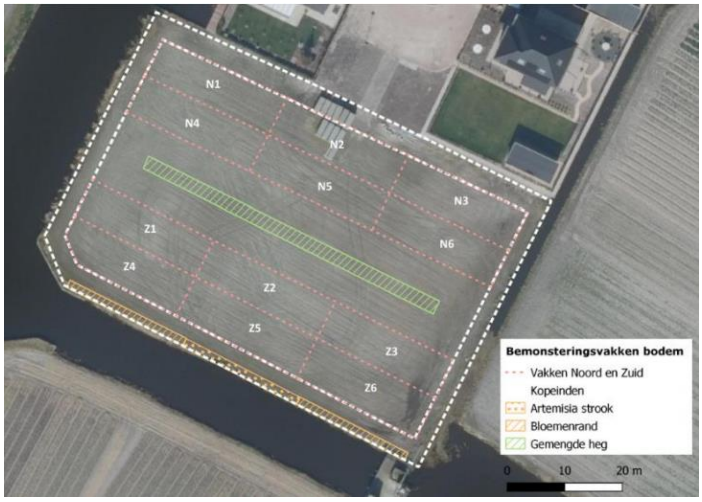
| Groep | Locatie demoveld | Afstand tot de heg | Afstand tot de bloemenstrook |
|---|---|---|---|
| E1 | N1, N4, N7 | 15 meter | 35 meter |
| E2 | N2, N5, N8 | 10 meter | 30 meter |
| E3 | N3, N6, N9 | 5 meter | 25 meter |
| I1 | Z1, Z4, Z7 | 5 meter | 15 meter |
| I2 | Z2, Z5, Z8 | 10 meter | 10 meter |
| I3 | Z3, Z6, Z9 | 15 meter | 5 meter |

## 2.3.2 Panvallen

Aan beide zijdes van het demoveld is één panval geplaatst, om vliegende insecten te vangen (Figuur 7). Deze panvallen zijn vijf keer elke twee weken, tegelijk met de pot- en plakvallen, ingezet om vervolgens na twee dagen weer uitgehaald te worden. Elke panval heeft een gele, blauwe en witte vang bak. Deze vallen trekken andere insecten aan dan pot- en plakvallen, doordat deze hoog boven het veld staan en alleen van boven toegankelijk zijn. Hierdoor trekken deze andere soorten aan en is het een aanvulling op pot- en plakvallen. Dit protocol is gevolgd zoals beschreven staat in bijlage 5.

## 2.3.3 Overig bodemleven

Aan de hand van grondmengmonsters is op 3 april en 8 mei het overig bodemleven gemeten. Met deze metingen kan per meetmoment het verschil in bodemleven tussen de twee zijdes gemeten worden, en zo jaar op jaar vergelijken worden. Voor het nemen van deze grondmengmonsters zijn beide zijdes is zes vakken verdeeld (Figuur 8). In elk vak zijn drie monster genomen die tot een gemend zijn. Dit protocol is uitgevoerd zoals beschreven staat in bijlage 6.




*Figuur 8: Het demoveld verdeeld in 12 vlakken, waarin de grondmengmonsters zijn genomen.*

### 2.3.4 Determineren

Nadat de insecten gevangen zijn in de plak-, pot-, panvallen en grondmengmonsters zijn deze gedetermineerd. Dit is niet met een determinatieboek gedaan, maar "op het blote oog". Dit wil zeggen dat voor elk individu die in uiterlijk afwijkt van eerder gedetermineerde insecten, een foto is gemaakt en een nieuwe groep is gemaakt (Bijlage 7). Zo zijn groepen ontstaan die allemaal in uiterlijk van elkaar verschillen en waarvan uit wordt gegaan dat dit verschillende soorten zijn. Met het determineren is onderscheid gemaakt in de volgende eigenschappen

1. Aantal poten
2. Aantal vleugels
3. Vorm van het lichaam
4. Vorm ogen
5. Verhoudingen lichaamsbouw

Besloten is om voor deze methode te kiezen omdat het op deze manier minder arbeidsintensief is om het aantal soorten op het demoveld in kaart brengen.

### 2.3.5 Indringingsweerstand

Om inzicht te krijgen in eventuele verdichte lagen in de bodem is de indringingsweerstand gemeten met een penetrometer. Aan de extensieve en natuurinclusieve kant van het demoveld is door middel van random sampling 10 keer gestoken, dit is uitgevoerd volgens bijlage 8. De metingen van de indringingsweerstand zijn gedaan wanneer het hele profiel op veldcapaciteit is (S.W. Duiker, 2002). Aangeraden wordt om de indringingsweerstand te meten in het voorjaar, daarom heeft de nulmeting niet plaats gevonden in het najaar van 2023 maar heeft de nulmeting plaatsgevonden in het voorjaar van 2024. Deze meting is interessant voor het meerjarig onderzoek, waarin de bodemverdichting jaar na jaar vergeleken kan worden. Hierdoor kan het effect van de teeltmaatregelen op de bodem worden bepaald door de tijd.

### 2.3.6 Diopsiscamera

Om extra inzicht te krijgen in welke insecten op het demoveld vliegen is in april één Diopsiscamera (Figuur 9). Oorspronkelijk zouden er twee Diopsiscamera's worden opgesteld. Door beschikbaarheid is er één camera geplaatst aan de kopse kant van de heg, op de oostkant. Deze camera kan alle insecten die landen op de gele plaat identificeren en geautomatiseerd tellen. Dit is natuurvriendelijker en meer ethisch verantwoord dan het gebruik van vallen. De gele plaat kan horizontaal of verticaal geplaatst worden. Tijdens dit onderzoek is op advies van Hugo Langezaal, gekozen voor de verticale stand, omdat zo verwacht wordt meer vast te leggen (pers com, Bram). De Diopsiscamera is nog een product in ontwikkeling, daarom is de data niet beschikbaar in het tijdsbestek van dit onderzoek. Echter kan de data waardevol zijn voor en ingezet worden in het meerjarig onderzoek op het demoveld en is deze daarom toch op het demoveld geplaatst.

*Figuur 9: Diopsiscamera met verstelbare gele plaat om insecten aan te trekken.*

## 2.4 Uitbesteedde metingen

### 2.4.1 Bodemcheck

Op 26 maart en 1 mei zijn op de natuurinclusieve en extensieve zijde de bodemcheck uitgevoerd volgens de protocollen van Eurofins. Deze check brengt alle direct beschikbare nutriënten in kaart die opgelost zijn in het grondwater (Eurofins, n.d.-a). Aan de hand van deze check kan bemest worden om bepaalde nutriënten bij te sturen. Ook is het interessant om dit over de jaren heen uit te voeren om te kijken of de beheermethodes invloed hebben op de beschikbare nutriënten. Deze meting is interessant voor het meerjarig onderzoek, waarin de beschikbare nutriënten voor elk teeltseizoen vergeleken kan worden. Daarnaast zijn de resultaten tussen beide zijdes ook onderling vergeleken.

### 2.4.2 Bodemlevenmonitor

Op 26 maart is op zowel natuurinclusieve als extensieve zijde de bodemlevenmonitor uitgevoerd volgens protocollen van Eurofins. Dit is gedaan zodat het effect op het bodemleven tussen de twee zijdes vergeleken kan worden. Deze meting geeft inzicht in onder andere de totale microbiële biomassa, het totaal aantal bacteriën, Actinomyceten en Arbusculaire Mycorrhiza. Voor veel geldt

dat hoe hoger de waarde, des te beter dit is voor de bodem. Het kan namelijk de weerbaarheid van de bodem verhogen, de snelheid waarmee organisch materiaal wordt afgebroken of leggen nutriënten vast. Het is daarom interessant om deze meting elk teelt seizoen weer uit te voeren, om zo de lange termijneffecten van de beheermethodes op het modemleven in kaart te brengen.

### 2.4.3 Aaltjes onderzoek

Het aaltjesonderzoek is door Eurofins, om kosten te besparen, alleen op de extensieve zijde uitgevoerd op 6 mei. Dit is gedaan omdat naar verwachting beide zijdes hetzelfde zouden zijn door de identieke voorbehandeling (pers com, Bram). Dit is gebeurd voor het rooien omdat dan de kans op waarneming van aaltjes het grootst is. Onderscheid is gemaakt tussen wortelknobbel-, wortellesie-, stengelaaltjes, destructor- en vrijlevende aaltjes. Aan de hand van dit onderzoek kan de groenbemester gekozen worden voor volgend seizoen die het beste past bij de bestrijding van desbetreffende aaltjes. Ook zegt de hoeveelheid aaltjes wat over de gezondheid van de bodem, zo heeft een gezonde bodem een kleinere kans op een soort die een plaag vormt (Eurofins, n.d.-b).

### 2.4.4 Virus test

De tulpenbladeren zijn geanalyseerd in het lab van BQ Support, waarbij het viruspercentage Tulpenmozaïekvirus geconstateerd is. Zie bijlage 9 voor het protocol die is uitgevoerd. Dit wordt jaarlijks herhaald op de extensieve en natuurinclusieve zijde, en ook per cultivar. Op die manier kan na elke teelt gekeken worden of het viruspercentage toe- of afneemt en ook of het verschilt tussen de cultivars. Deze percentages kunnen veel zeggen over de weerbaarheid van de tulpenbollen bij elke beheermethode en zijn van groot belang in export van bloemenbollen.

## 2.5 Data-analyse

De bovenstaand beschreven methoden is verschillende data verzameld. De data zijn georganiseerd in Excel: De gevonden organismes zijn bijgehouden per val en gesorteerd op meetmoment (1, 2, 3, 4, 5), locatie (N/Z), het aantal gevonden insecten en verschillende soorten. Zo is er een overzicht ontstaan van de gevangen soorten en het aantal van elke soort per meetmoment per locatie.

Om een antwoord te vinden op het effect van de verschillende teeltmaatregelen is er gekozen om gebruik te maken van R-studio. De Repeated Measure ANOVA is uitgevoerd om aan te tonen of een verschil aanwezig is in het aantal door de pot- en plakvallen gevangen insecten tussen de extensieve en natuurinclusieve zijde (Bijlage 17). Hiervoor is gekozen omdat de toets het gemiddelde vergelijkt van een continue uitkomstmaat, op verschillende tijdstippen en gaat na of er een interactie tussen effectgrootte en tijdstip van meting bestaat. Dit is alleen voor dit vraagstuk

gedaan omdat hier genoeg herhalingen zijn uitgevoerd voor een statistische toets. Het resultaat uit de toets zal een p-waarde aangeven, wanneer deze <0,05 is het resultaat significant en >0,05 niet. De resultaten zijn in grafieken weergegeven, daarbij is de significantie indien getoetst benoemd, en met beschrijvende statistiek verder bekeken.

## 2.6 Kwaliteit & opbrengst

De kwaliteit en opbrengst van de bollen zijn belangrijk om inzicht te krijgen in de toekomst perspectief van extensief of natuurinclusief bollen telen. Om hier daadwerkelijk onderzoek naar te kunnen doen, dienen de bollen gerooid te zijn. Gezien de looptijd van dit onderzoek tot juli 2024, kunnen deze resultaten niet worden meegenomen in dit rapport. Het bepalen van de opbrengst zal gebeuren door de groei en het gewicht van de bollen te meten, voor het poten en na het rooien, maar ook aan de hand van maatsortering. Hierbij worden ze gesorteerd op ziftmaat, dit is de omtrek van de bollen. Zo kan in kaart worden gebracht hoeveel de bollen in gewicht en omvang gegroeid zijn in een seizoen.

Daarnaast is ook de kwaliteit van de bollen gemeten. Om het opkomen van fusarium (zuur) op tijd te herkennen, moeten de bollen op twee momenten gecontroleerd worden in bewaring; zowel direct na het rooien als een maand daarna. In bijlage 10 wordt een werkwijze beschreven. Zoals vermeld is in dit rapport dit niet gedaan omdat het rooien buiten de onderzoeksperiode viel. De resultaten zijn op te vragen bij Bram Mulder. Ook is het voorkomen van galmijt besmettingen belangrijk tijdens de bewaring van de bollen. Hiervoor zullen de tulpen behandeld worden met de ULO-behandeling bij John Huiberts, deze techniek maakt geen gebruik van chemicaliën en is met het uitfaseren van Movento en de onderzoeksdoeleinden van het demoveld, natuurinclusief en extensief bollen telen, dus een betere optie in de bollenteelt.

## 2.7 Bijsturen beheermaatregelen

Aan de hand van de bevindingen en ervaringen die zijn opgedaan tijdens deze teelt, zijn suggesties gegeven voor het vervolgonderzoek om onder andere de beheermaatregelen aan te passen. De aanbevelingen zijn benoemd in de discussie. Het doel hiervan is om de effecten van de verschillende maatregelen beter zichtbaar te krijgen en praktische zaken beter te laten verlopen. Deze adviezen zijn tot stand gekomen door het analyseren van de resultaten en ervaringen tijdens het veldwerk. Dit is slechts onze ervaring en wat uit de resultaten is op te maken. Voor verdere besluitvorming dienen gesprekken te worden gevoerd met teeltexperts en zal deskresearch moeten worden toegepast, om de maatregelen die volgend seizoen worden toegepast te bediscussiëren en adviseren.

# 3. Resultaten

In dit hoofdstuk zullen eerst de resultaten uitgevoerd door de projectgroep, van teeltseizoen 2024, worden gepresenteerd. Daarna zullen de resultaten van de uitbesteedde metingen, van hetzelfde seizoen, worden beschreven.

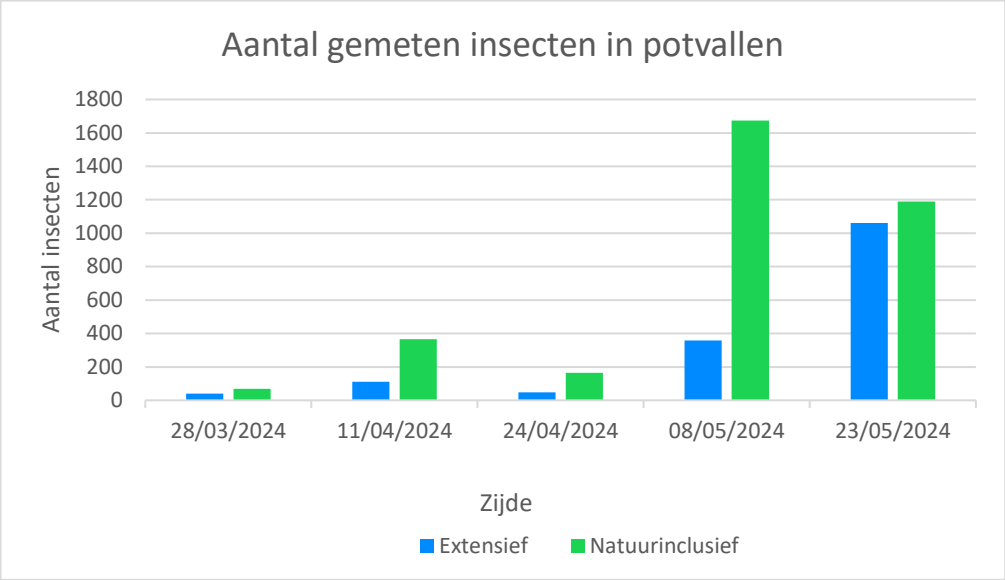
## 3.1 Zelf uitgevoerde metingen

### 3.1.1 Extensieve vs natuurinclusieve zijde

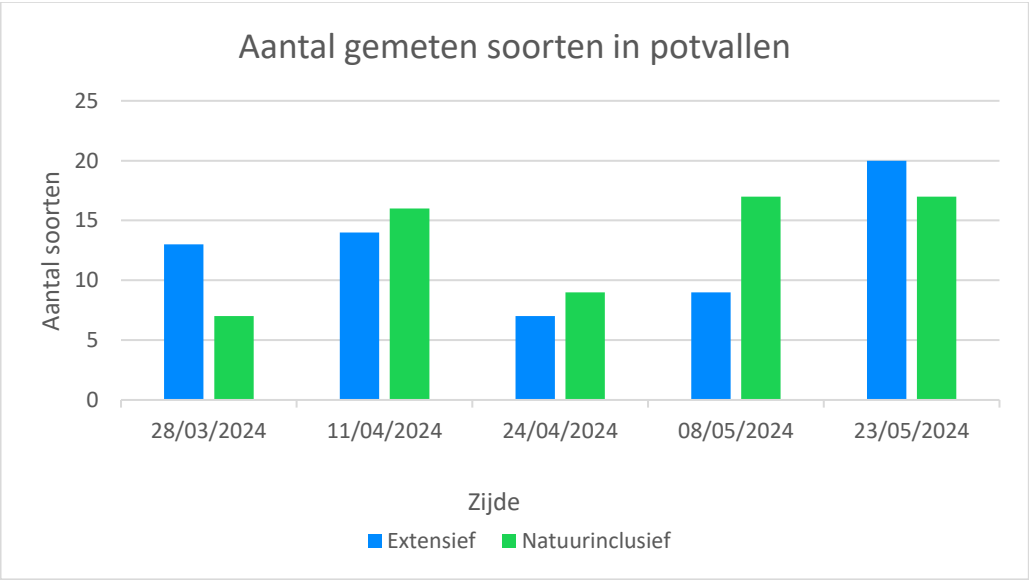
Voor de resultaten uit de pot- plak en panvallen worden de resultaten per valsoort gepresenteerd. Hierbij worden de zijdes met elkaar vergeleken en wordt er gekeken naar het aantal insecten per zijde en het aantal soorten per zijde.

**Potval**

Naarmate de tijd is verstreken zijn steeds meer insecten gevangen in de potvallen (Figuur 10). Ook laat figuur 10 zien dat bij alle vijf metingen meer insecten zijn gevangen op de natuurinclusieve zijde dan op de extensieve zijde. In totaal zijn ook significant meer insecten gevangen door potvallen op de natuurinclusieve zijde dan op de extensieve zijde ($P<0,001$) (Bijlage 17). Opvallend is dat tijdens de meting op 8-05-2024, van de ruim 1600 gevangen insecten het 1500 springstaarten waren, zo'n 94%. Figuur 10 laat het aantal gemeten soorten zien per zijde, hierin is geen duidelijk verschil te zien in de hoeveelheid gevonden soorten tussen de zijdes, drie van de vijf metingen scoort hoger op de natuurinclusieve zijde. Ook laat figuur 10 geen toename in gevonden soorten door de tijd heen zien.




*Figuur 10: Het aantal in potvallen gemeten insecten per zijde per meetmoment.*

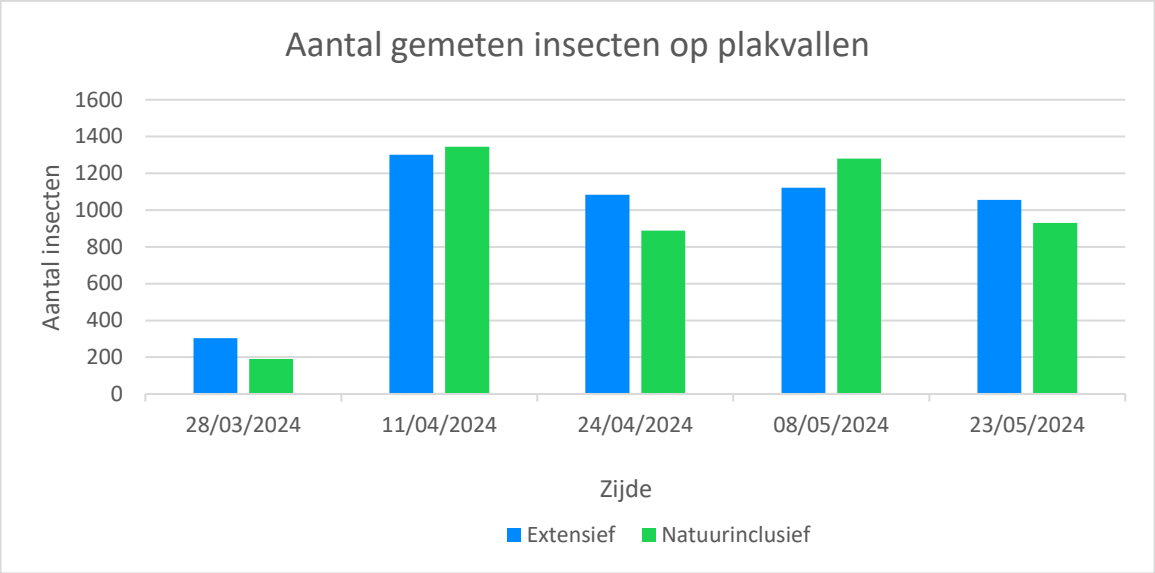



*Figuur 12: Het aantal in de potvallen gemeten soorten per zijde per meetmoment.*

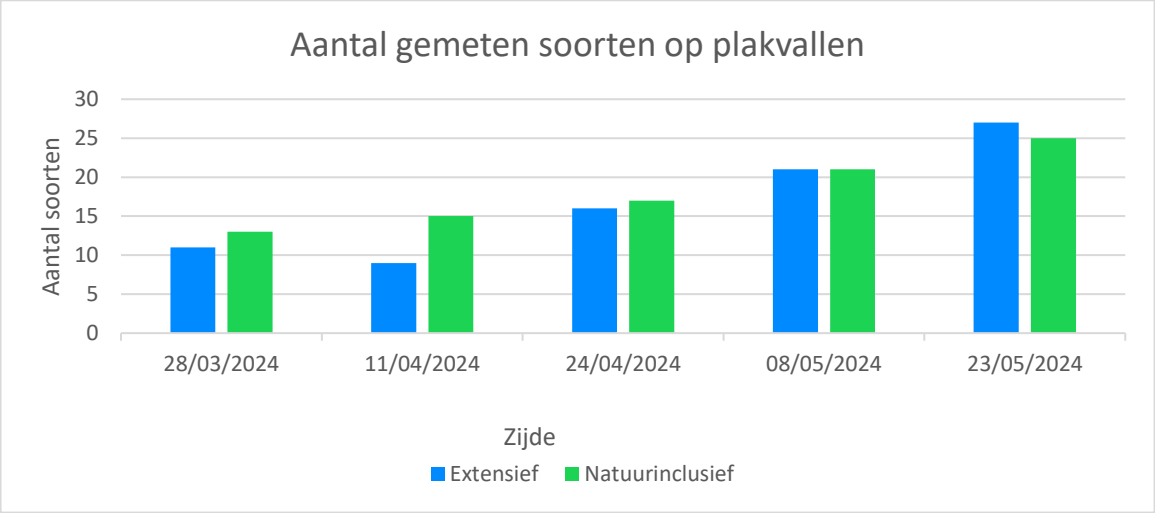
**Plakval**

In tegenstelling tot de potvallen is bij de plakvallen geen verschil in de hoeveelheid gevangen insecten tussen de extensieve en natuurinclusieve zijde (P>0,05) te zien (Figuur 12). Ook is in de meting van 28/03/2024 een stuk minder insecten gevangen dan in de andere metingen. Vanaf de meting van 11/04/2024 is de hoeveelheid gevangen insecten ongeveer gelijk gebleven, waarbij bij de potvallen juist een stijgende lijn is te zien. Ook is te zien dat de verschillende soorten die worden gevonden toenemen door de tijd heen, op zowel extensief als de natuurinclusieve zijde (Figuur 13).

Wederom is geen duidelijk verschil aanwezig in de gevangen soorten tussen de zijdes. Bij drie van de vijf metingen scoorde de natuurinclusieve zijde hoger.



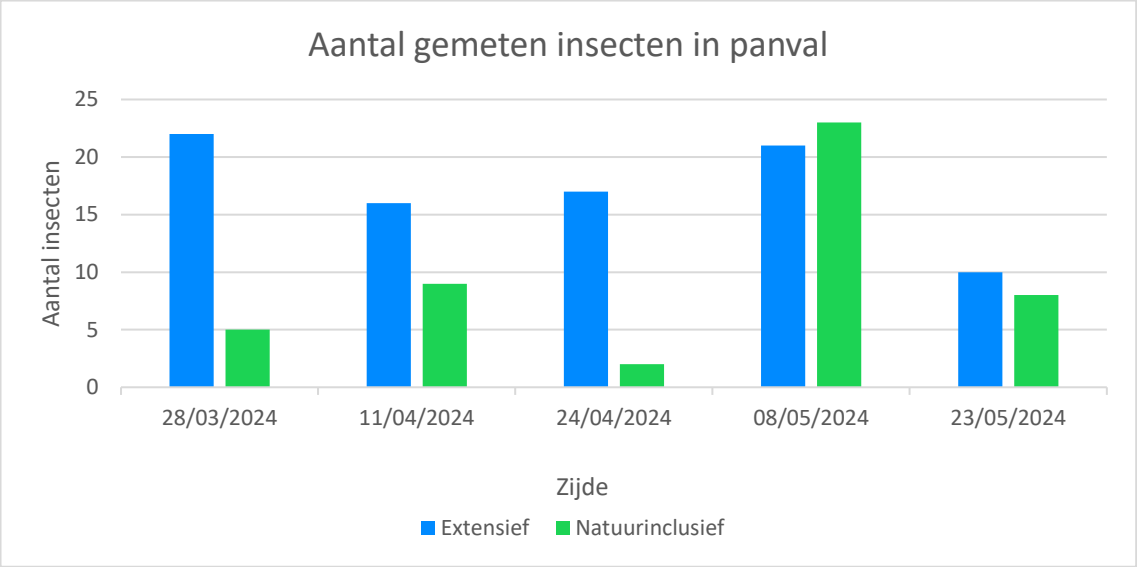

*Figuur 12: Het aantal op plakvallen gemeten insecten per zijde per meetmoment.*



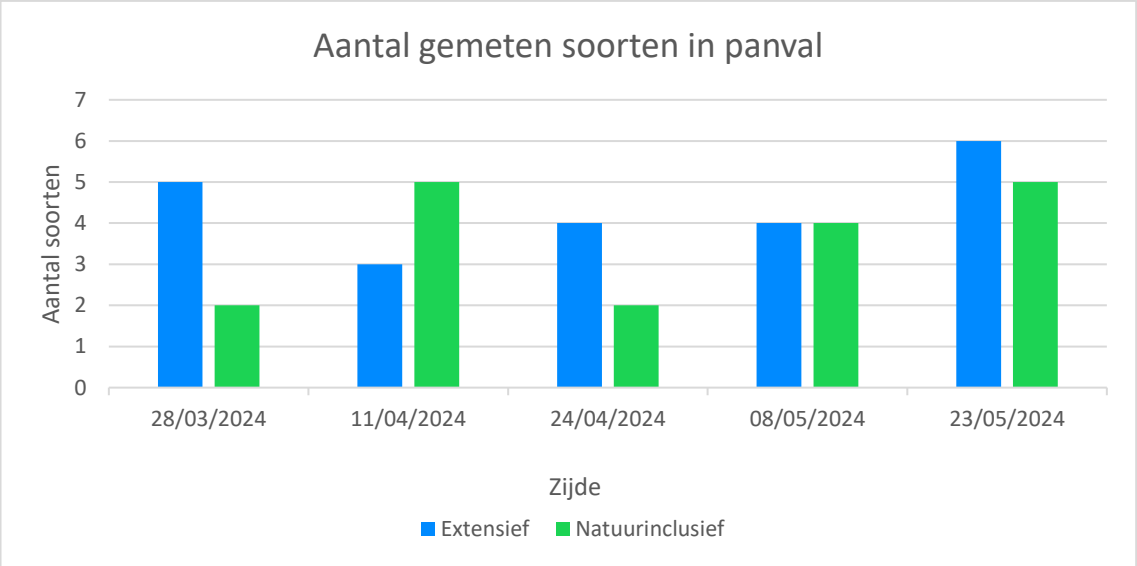

*Figuur 13: Het aantal op plakvallen gemeten soorten per zijde per meetmoment.*

**Panval**

Op de extensieve zijde, op de meting van 08/05/2024 na, zijn duidelijk meer insecten gevangen dan op de natuurinclusieve zijde, zoals te zien is in figuur 14. Voor het aantal gevangen soorten is geen duidelijk verschil waargenomen (Figuur 15). Voor zowel het aantal gemeten insecten als het aantal gemeten soorten, geldt dat geen waarneembare groei door de tijd heen heeft plaatsgevonden.



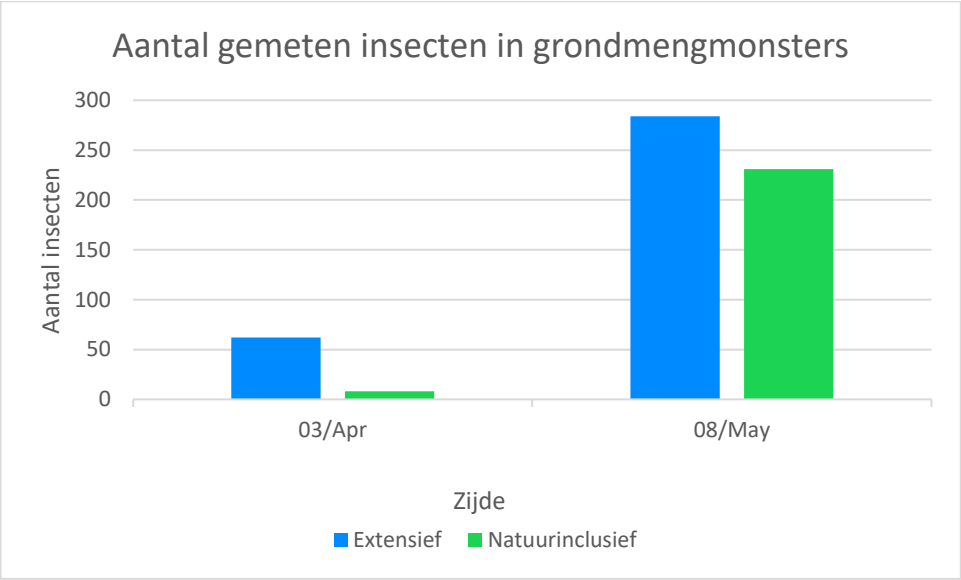

*Figuur 14: Het aantal in panvallen gemeten insecten per zijde per meetmoment.*



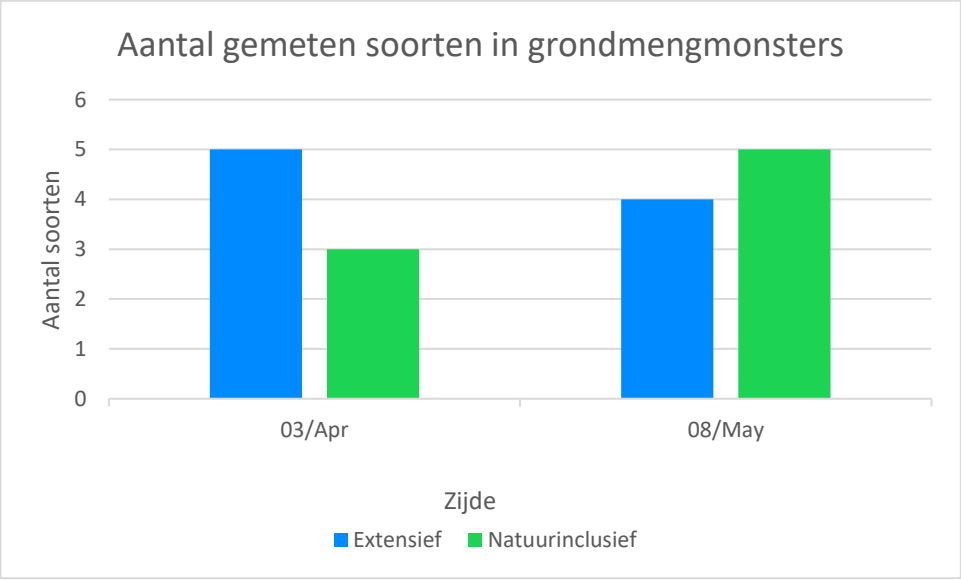

*Figuur 15: Het aantal in panvallen gemeten soorten per zijde per meetmoment.*

**Grondmengmonsters**

In figuur 16 is zichtbaar dat op 3 april het aantal gevonden insecten op de extensieve zijde een stuk hoger ligt dan op de natuurinclusieve zijde, toch lijkt dit verschil bij het tweede meetmoment een stuk af te nemen. Voor de aantal gevonden soorten geldt wederom dat op 3 april de extensieve zijde hoger scoort, echter is op 8 mei een hogere diversiteit gevonden op de natuurinclusieve zijde (Figuur 17). Opvallend is dat de diversiteit op het natuurinclusieve deel groeide terwijl die op het extensieve deel juist afnam.




*Figuur 16: Het aantal in grondmengmonster gemeten insecten per zijde per meetmoment.*




*Figuur 17: Het aantal in grondmengmonster gemeten soorten per zijde per meetmoment.*

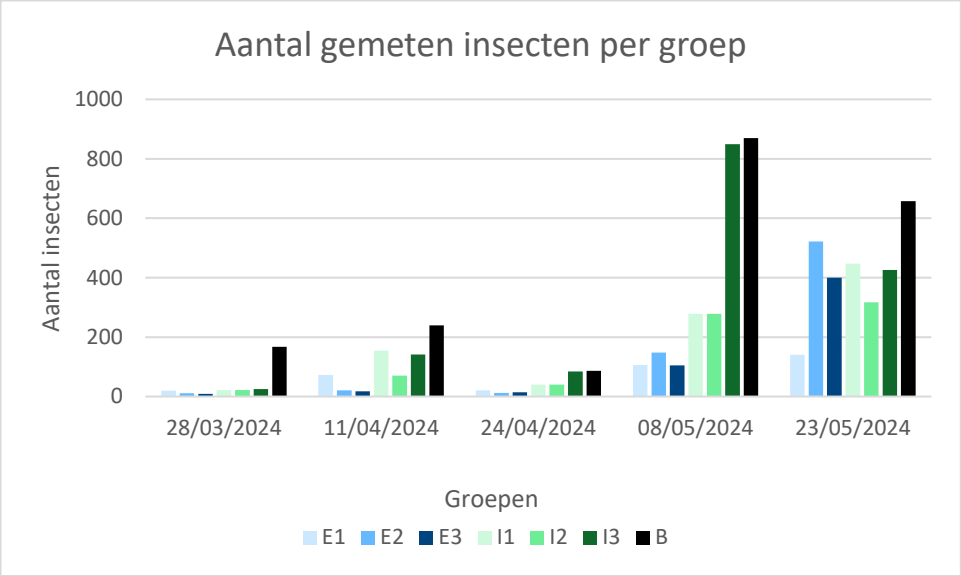
Figuur 10 tot en met 17 laten samengevat de volgende bevindingen zien: Voor het aantal insecten gevonden in de potvallen, is met zekerheid te zeggen dat dit meer is op de natuurinclusieve zijde dan de extensieve zijde. De plakvallen laten geen overtuigend verschil zien, toch hadden drie van de vijf metingen had op de extensieve zijde een hoger aantal insecten. De panvallen en grondmengmonsters laten een overtuigend verschil zien, hierbij laat de extensieve zijde meer insecten zien. Op de potvallen na vingen alle vallen ongeveer evenveel soorten op beide zijden.

### 3.1.2 Effect van bloemenstrook en heg

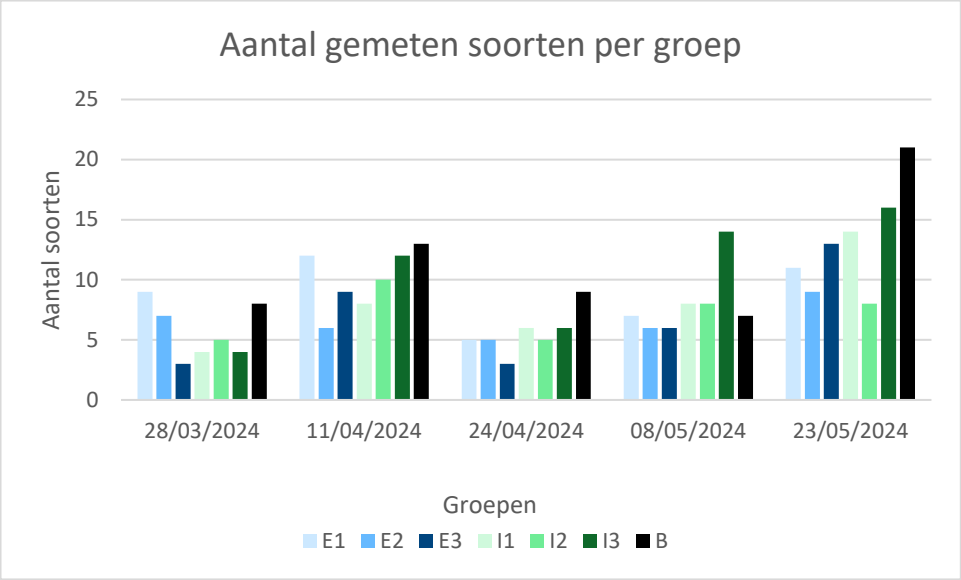
Hieronder zullen de resultaten worden weergegeven die het effect van de bloemenstrook en heg in het teeltontwerp weergeven. De resultaten worden weergegeven in de volgende groepen en worden daarnaast per valsoort gepresenteerd:

**Potvallen**

Het aantal gevonden insecten is in de groepen direct langs de heg en bloemenstrook gelegen (I1, I2 en I3) het hoogst, zoals te zien is in figuur 16. I2 blijft tijdens twee metingen wat achter. E2, die niet direct aan de rand van het veld of heg ligt, doet het ook bij twee van de vijf metingen beter als de rest. Opvallend is dat in figuur 17, groep E1, het dichtst bij de woonwijk, op de meting van 23-05-2024 na, altijd meer soorten huisvest in de groep dan de andere twee groepen op het extensieve deel. Ook valt het op dat in de groep I3 bijna altijd de meeste soorten heeft gevangen. Daarnaast is ook een groei waar te nemen voor het aantal gevonden soorten over de tijd heen (Figuur 16&17).



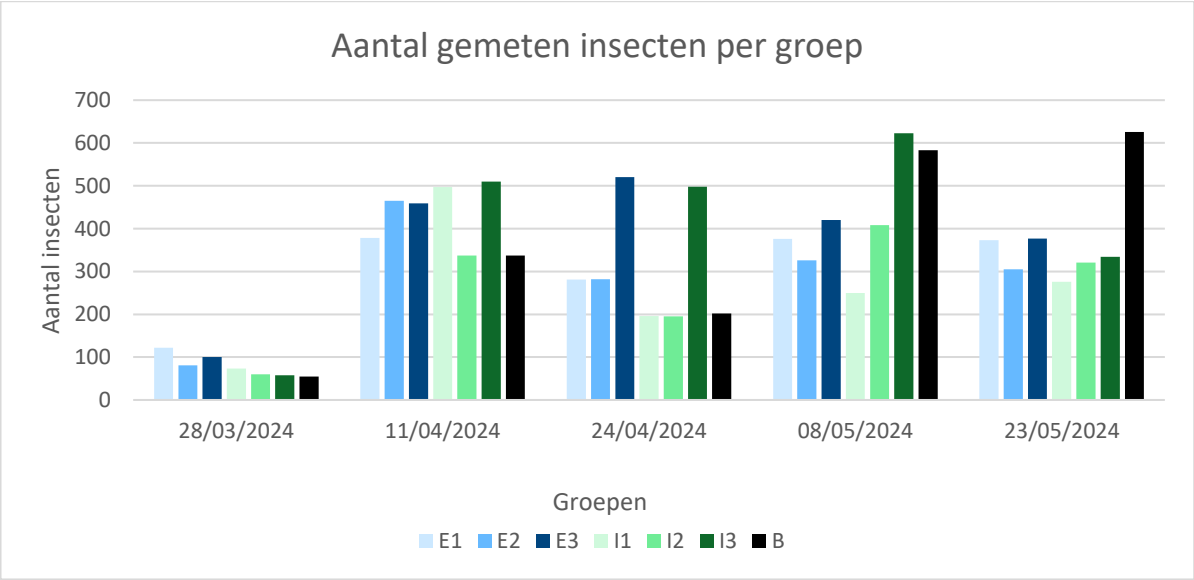

*Figuur 16: Het aantal in potvallen gemeten insecten per groep per meetmoment.*



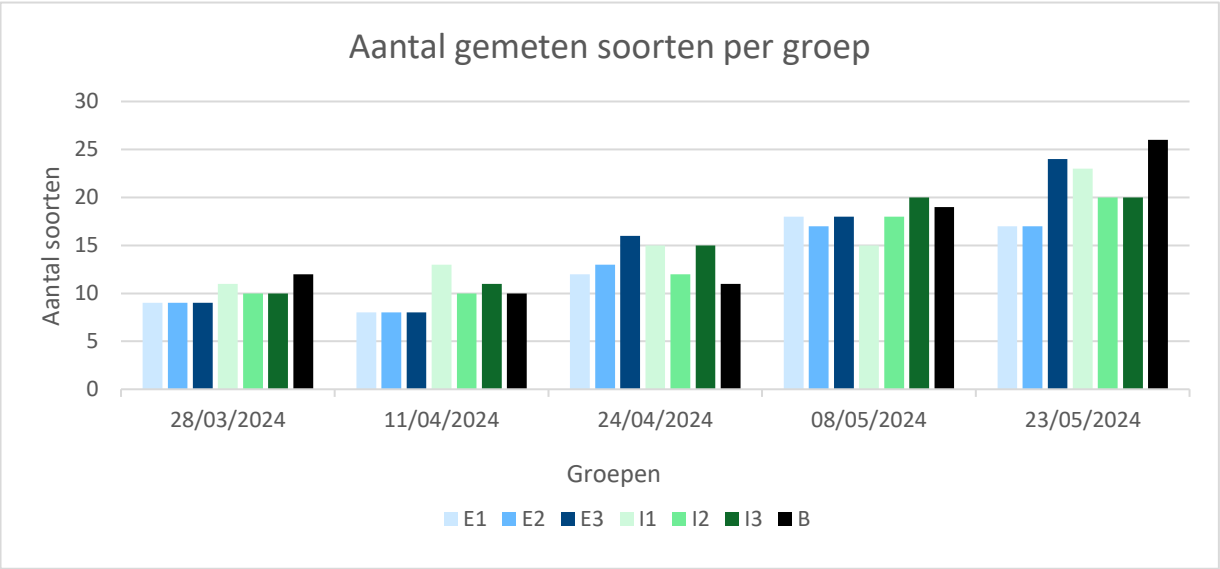

*Figuur 17: Het aantal in de potvallen gemeten soorten per groep per meetmoment.*

**Plakval**

Bij de resultaten van de plakval, zie figuur 18, is ook waar te nemen dat de plakvallen in groep I3 vaak meer insecten hebben gevangen dan de andere groepen, soms zelfs meer dan groep B (Figuur 18). Het aantal gevangen soorten is gestegen geleidelijk naarmate de tijd is verstreken (Figuur 19). Ook is te zien dat E3, de groep op de extensieve zijde die het dichtst bij de heg staat, op drie momenten een hogere diversiteit heeft. Op de natuurinclusieve zijde lijkt groep I1 de hoogste diversiteit te meten, deze ligt wederom het dichtste bij de heg.




*Figuur 18: Het aantal op de plakvallen gemeten insecten per groep per meetmoment.*




*Figuur 19: Het aantal op de plakvallen gemeten soorten per groep per meetmoment.*

Figuur 16 tot en met 18 kunnen worden samengevat met de volgende bevindingen; de groepen met pot- en plakvallen die langs de bloemenrand liggen meer insecten te vangen. De potvallen vingen de meeste soorten langs de woonwijk en langs de bloemenstrook. De plakvallen schetsen een ander beeld, waarbij de meeste soorten werden gevangen in de metingen van beide zijdes van de heg. Bij het aantal gevonden soorten is duidelijk een groei door de tijd te zien, dit is bij het aantal gevonden individuen iets minder duidelijk aanwezig.

### 3.1.3 Indringingsweerstand

De indringingsweerstand van de extensieve zijde is gemeten op een gemiddelde van 66 N/5cm², op de natuurinclusieve zijde bedraagt deze 71 N/5cm² (Bijlage 11A). Beide waarden liggen onder de grens 150 N/5cm², dit resulteert in een score 1 wat dus geen verdichte laag is (Bijlage 11B). De bloemenstrook heeft een gemiddelde indringingsweerstand van 140 N/3,33 cm², wat eveneens leidt tot een score van 1 binnen dezelfde verdichtingscategorie.

## 3.2 Uitbesteedde metingen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de metingen gepresenteerd die door externe partijen zijn uitgevoerd. De resultaten worden per toets gepresenteerd.

### 3.2.1 Bodemcheck

**Extensieve zijde**
Uit de resultaten van de eerste bodemcheck op 26 maart blijkt dat er een lage concentratie van stikstof, calcium en magnesium was volgens de maatstaven van Eurofins (Bijlage 12A). Eurofins adviseert om aan de zijde de volgende stoffen toe te voegen; 57 kg/ha N, 65 kg/ha CaO en 15 kg/ha MgO toevoegen aan het demoveld (Bijlage 12B). Op 1 mei is wederom een bodemcheck uitgevoerd waaruit het advies, toevoegen van 40 kg/ha N en 30 kg/ha CaO naar voren kwam (Bijlage 12B, 12C&D).

**Natuurinclusieve zijde**
De resultaten van de eerste bodemcheck op 26 maart verschilt minimaal van die op die extensieve zijde (Bijlage 12C&12E). Het advies tot het einde van de teelt was, toevoeging van 51 kg/ha N, 65 kg/ha CaO en 15 kg/ha MgO. (Bijlage 12F). Op 1 mei na de tweede bodemcheck werd duidelijk dat er nog steeds tekorten waren op het natuurinclusieve deel (Bijlage 12D&12G), echter zijn deze gereduceerd tot 4 kg/ha N en 30 kg/ha CaO. (Bijlage 12H).

### 3.2.2 Bodemlevenmonitor

De resultaten van het bodemleven onderzoek laten zien dat van alle biologische aspecten, op de ratio gram-positieve en gram-negatieve bacterie na, de waardes gemiddeld scoren (Bijlage 13). De organisch gebonden koolstof in micro-organismen is op de extensieve zijde 206 mg C/kg microbiële biomassa, 70 mg C/kg bacteriële biomassa en 85 mg C/kg schimmel biomassa (Bijlage 13A). Op de natuurinclusieve zijde is de organisch gebonden koolstof in micro-organismen 186 mg C/kg microbiële biomassa, 70 mg C/kg bacteriële biomassa en 82 mg C/kg schimmel biomassa (Bijlage 13B). De kwaliteit van de organische stof scoort echter wel hoger op de natuurinclusieve zijde.

### 3.2.3 Aaltjesonderzoek

Uit de resultaten van het aaltjes onderzoek kwam naar voren dat er geen aaltjes zijn aangetroffen. Alle tulpen waren vrij van aaltjesbesmettingen (Bijlage 14).

### 3.2.4 Virus test

Uit de resultaten van de viruscheck komt naar voren dat op de extensieve zijde (N) het Tulpenmozaïekvirus (TBV) een virus is aangetroffen (Bijlage 15A). Tabel 7 laat zien dat 0,8% van de Aafke tulpen en 1,3% van de Jan Seignette besmet was op de extensieve zijde (N). Op de natuurinclusieve (Z) is geen virus aangetroffen (Bijlage 15B). Tijdens het poten van de bollen is een nulmeting uitgevoerd waaruit bleek dat het besmettingspercentage van de tulpensoort Aafke op 0,6% lag en Jan Seignette 1,2% (Vonk et al., 2024). Het percentage besmette bollen is op de extensieve zijde nu hoger dan aan het begin van de teelt, op de natuurinclusieve zijde lijkt het virus niet meer aanwezig te zijn.

*Tabel 7: Viruscheck resultaten van Aafke en Jan Seignette op de extensieve (N) en natuurinclusieve (Z) zijde van het demoveld.*

| Gewas | Cultivar | Aanduiding | Afwijking | Uitslag % | Materiaal | Eenheid | Aantal toetsingen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tulipa | Aafke | N | TBV | 0.8 | Blad ELISA | ELISA % per 2 | 120 |
| Tulipa | Jan Seignette | N | TBV | 1.3 | Blad ELISA | ELISA % per 2 | 120 |
| Tulipa | Aafke | Z | TBV | 0 | Blad ELISA | ELISA % per 2 | 120 |
| Tulipa | Jan Seignette | Z | TBV | 0 | Blad ELISA | ELISA % per 2 | 120 |

# 4. Discussie en conclusie

In dit hoofdstuk wordt als eerst de validiteit besproken, waarna de resultaten besproken zullen worden en geïnterpreteerd aan de hand van de deelvragen. Hierna zullen de overige opvallende resultaten en de beperkingen van het onderzoek besproken worden. Tot slot de conclusie en aanbevelingen voor het opvolgende onderzoek op het demoveld.

## 4.1 Validiteit

Door gebruik te maken van een breed scala aan metingen en deze metingen volgens protocol uit te voeren is dit onderzoek op een betrouwbare en herhaalbare manier uitgevoerd. Niet alleen de macrofauna is gemeten op het demoveld, maar ook abiotische factoren als bodemverdichting en bodemkwaliteit. Daarnaast zijn ook veel voorkomende ziekten en plagen gemeten of gemonitord, zoals Vuur, TBV en aaltjes. Ook de kwaliteit & opbrengst van de tulpenbollen is belangrijk en wordt daarom in de tweede helft van 2024 in kaart gebracht. Dit onderzoek is de eerste in een meerjarig project waarin het effect van de teeltmethoden op de biodiversiteit en de kwaliteit & opbrengst gemeten. De lange duur van het project zal nodig zijn omdat op lange termijn de effecten beter te zien zullen zijn. Dus door de brede aanpak en de lange duur van het project is dit een geschikte aanpak voor dit onderzoek.

## 4.2 Deelvragen

### 4.2.1 Deelvraag 1: "Is er een verschil in macrofaunabiodiversiteit tussen de twee beheersystemen?"

Om de eerste deelvraag te kunnen beantwoorden, kan aan de hand van de resultaten van de pan-, plak- en potvallen (Figuren 10, 12 & 14) geconcludeerd worden dat er geen verschil is macrofaunabiodiversiteit tussen de twee beheersystemen. Deze conclusie kan met de twee volgende redenen verklaard worden. De natuurinclusieve en extensieve behandelingen lijken te sterk op elkaar, waardoor dezelfde soorten op zowel de extensieve zijde als op de natuurinclusieve zijde zich kunnen vestigen. De tweede verklaring is dat de zijden dicht bij elkaar liggen en de mobiele insecten van de ene zijde naar de ander verplaatsen. Hierdoor kan het zijn dat soorten beter floreren op een zijde, maar dat een deel zich constant verplaatst naar de andere zijde en daar in de vallen terecht komt. Op deze manier zijn de resultaten van de zijden vergelijkbaar en lijkt het alsof beide zijden een geschikte leefomgeving zijn voor de aanwezige biodiversiteit.

Het antwoord op deze deelvraag worden nog verder ondersteund door de resultaten van de plakvallen: de verschillen van de plakvallen zijn nog kleiner dan van de potvallen en de plakvallen ook mobielere insecten vangen dan de potvallen (Figuur 12 & 13).
Geconcludeerd kan dan ook worden dat er geen tot minimaal verschil is in macrofaunabiodiversiteit tussen de twee beheersystemen.

### 4.2.2 Deelvraag twee: Is er een verschil in de hoeveelheid macrofauna tussen de twee beheersystemen?

Om de tweede deelvraag te beantwoorden laat de data van de potvallen zien dat op de natuurinclusieve zijde significant meer insecten zijn. Het aantal insecten op de natuurinclusieve zijde is namelijk bij elke meting hoger (Figuur 10) dan op de extensieve zijde. Noemenswaardig is dat van alle in potvallen gevangen insecten ongeveer 84% een springstaart was, in vergelijking tot de eerder benoemde 94%. Springstaarten zijn bijna nooit schadelijk voor het gewas, want ze breken voornamelijk dood organisch materiaal af. Daarnaast floreren ze bij vochtige omstandigheden (Biogroei, 2022b). Het natte voorjaar van 2024 in combinatie met het gebruik van houtvezel op de natuurinclusieve zijde kan verklaren dat er zoveel meer springstaarten op de natuurinclusieve zijde gevonden zijn t.o.v. de extensieve zijde. Ook kan de locatie van de bloemenstrook van invloed zijn op de hoeveelheid gemeten insecten op het natuurinclusieve deel. De plakvallen laten daarentegen geen verschil zien in aantal insecten (Figuur 12). Zo verschillen de hoeveelheden wel per meetmoment (grootste verschil is 17%), maar wisselt het per meting af op welke zijde meer is gevangen. Dat de resultaten van de plakvallen zo dichtbij elkaar liggen en die van de potvallen niet versterkt het idee dat dit te verklaren is doordat de zijden dicht bij elkaar liggen. Plakvallen vangen erg mobiele soorten en de zijden wisselen waarschijnlijk veel insecten uit. Interessant is dat de panvallen en grondmengmonsters voor overig bodemleven meer insecten hebben gevangen op de extensieve zijde dan op de natuurinclusieve zijde. Deze resultaten komen voort uit minder herhalingen en dit maakt de kans op toeval is een stuk groter. Daarom worden de resultaten uit de panvallen en grondmengmonsters minder zwaar meegewogen in het trekken van conclusies, dan de resultaten uit de pot- en plakvallen.
Al met al laten de drie verschillende vallen drie verschillende beelden zien. Rekening houdend met dat hoe beweeglijker de insecten zijn hoe meer ze overlopen van zijde, en dat de resultaten van de panvallen en grondmengmonsters uit aanzienlijk minder herhalingen bestaan kan geconcludeerd worden dat op de natuurinclusieve zijde een grotere hoeveelheid macrofauna gehuisvest wordt.

### 4.2.3 Deelvraag 3: Heeft de afstand tot de heg en bloemenstrook invloed op de macrofaunabiodiversiteit en aantal insecten?

De derde deelvraag kan beantwoord worden door de volgende resultaten: de geplaatste plak- en potvallen zijn samengevoegd in groepen, met dezelfde afstand van de heg en bloemenstrook, om zo het effect op het aantal gevonden soorten en insecten te meten. Opvallend is dat de potvallen van groep E1 op een meting na altijd meer soorten heeft gevangen dan de groepen E2 en E3 (Figuur 17). Groepen E2 en E3 liggen wel dichter bij de heg, maar deze lijkt dus weinig invloed te hebben en is het de onkruidrand tegen de woonwijk aan die misschien groep E1 stimuleert. Al hebben tijdens de meting van 23/05/2024 de potvallen uit de groepen E3 en I1 die tegen de heg aanliggen wel hoger gescoord dan groepen die in het midden van de zijden liggen (E2 en I2). Dit kan mogelijk verklaard worden door de stijgende temperatuur in het voorjaar en de beschutting die de heg, ondanks dat deze nog niet volgroeid is heeft (KNMI, 2023).

Potvalgroep I3 ligt tegen de bloemenstrook aan en lijkt te profiteren van het aantal soorten in de bloemenstrook en laat eenzelfde beweging zien als de metingen van de bloemenstrook. Vaak doet deze groep het ook beter dan de andere groepen, bij de meting van 08/05/2024 ving groep I3 zelfs twee keer zoveel soorten als de bloemenstrook (Figuur 17). De plakvallen geven weer een ander beeld; hier scoren alle groepen ongeveer gelijk en is geen duidelijk verschil tussen de groepen waar te nemen (Figuur 19). Ook de bloemenstrook springt er niet tussenuit.
Het lijkt erop dat de data van de potvallen zeker wordt beïnvloed door de locatie en de omgeving. Zo wijst de data erop dat de bloemenstrook maar ook de aanwezige onkruidranden invloed hebben. De heg lijkt echter (nog) geen rol te spelen, waarschijnlijk omdat deze niet volgroeid is. Ook de bloemenstrook lijkt geen rol te spelen op het aantal gevangen soorten op de plakvallen. Wellicht omdat strook in oppervlakte te klein is om een volwaardig leefgebied vormen voor deze mobiele soorten die de plakvallen vangen, en de mobiele soorten uit de bloemenstrook gemakkelijk verplaatsen naar andere groepen die verder weg liggen. De conclusie voor de deelvraag: *Heeft de afstand tot de heg en de bloemenstrook invloed op de macrofaunabiodiversiteit?* De conclusie luidt: de heg heeft geen effect op de macrofaunabiodiversiteit, al komt het omdat deze nog niet volgroeid is. En de bloemenstrook heeft alleen invloed op de vangst van de potvallen tot een beperkte afstand. Deze conclusie wordt ook ondersteund door bestaande literatuur (WUR, 2013)

### 4.2.4 Deelvraag 4: Heeft de afstand tot de heg en de bloemenstrook invloed op de hoeveelheid macrofauna?

Voor de vierde deelvraag wordt het antwoord gevonden in de verzamelde data; het aantal in potval gevangen insecten, scoort hoog in groep I3. Zo scoort deze groep bijna altijd het hoogst op de groep van de bloemenstrook na (Figuur 16). Ook als het gaat om de invloed van de afstand tot de heg en bloemenstrook lijkt groep I3 met de resultaten uit de bloemenstrook mee te bewegen. Ditzelfde geldt voor de plakvallen maar hier is deze beweging wel minder sterk. Het effect van de bloemenstrook lijkt hier meer gedempt te zijn (Figuur 18). Dit kan wederom komen omdat de plakvallen mobiele insecten vangen en deze zich makkelijker verplaatsen tussen de groepen dan de insecten die de potvallen vangen. Het antwoord op deelvraag vier; *Heeft de afstand tot de heg en de*

*bloemenstrook invloed op de hoeveelheid macrofauna?* Luidt; ja, de bloemenstrook lijkt invloed te hebben op het aantal insecten tot een beperkte afstand. De heg lijkt echter geen invloed te hebben, al is het misschien omdat deze niet volgroeid is.

### Deelvraag vijf: Welke aanbevelingen kunnen worden gedaan voor het vervolgonderzoek?

De laatste deelvraag richt zich op de aanbevelingen die gedaan kunnen worden in vervolgonderzoek. Om hier een antwoord op te kunnen geven, zal er worden gereflecteerd op de genomen teeltmaatregelen, gemaakte keuzes en omstandigheden afgelopen teeltseizoen.
Ten eerste was er dit teeltseizoen een onkruidrand aanwezig aan de kant van de woonwijk. Deze lijkt invloed te hebben op de biodiversiteit, het aantal soorten en insecten op de extensieve zijde, en zodoende kunnen hier andere keuzes in gemaakt worden. Zo kan ervoor gekozen worden de onkruidrand te maaien. Nu vervult deze onkruidrand (deels) dezelfde rol als de bloemenrand waardoor de teeltmethoden vergelijkbaarder worden. Om op het demoveld de extensieve en natuurinclusieve wijze in het telen van bollen met elkaar te vergelijken, zou er beredeneerd kunnen worden dat de onkruidstrook gemaaid zou moeten worden om de verschillen tussen de zijdes te vergroten. Er zou ook beredeneerd kunnen worden dat met de doelstelling van het demoveld, het in de praktijk brengen van natuurinclusieve en duurzame bollenteelt, de verschillen tussen de zijdes niet de belangrijkste drijfveer zouden moeten zijn, maar juist het herstellen van de natuurlijke processen en het aantrekken van de biodiversiteit. Dit zou ervoor pleiten om de onkruidrand te behouden. Vanuit het huidige onderzoek wordt aanbevolen de verschillen te vergroten, dus de onkruidstrook te maaien, om zo de focus op de teeltsystemen te behouden.
Ten tweede wordt aangeraden om geen middelen in een spuitschema te zetten die alleen gebruikt worden als dit tijdens het onderzoek noodzakelijk wordt geacht. In plaats daarvan moeten alle middelen in een spuitschema gespoten worden, ook als dat niet op dat moment nodig is. Dit behoud de verschillen tussen de natuurinclusieve en extensieve zijde en houd de maatregelen navolgbaar. Echter, het is hierin belangrijk om te kiezen voor middelen die zo min mogelijk effect hebben op de omgeving, dus moet er uiteraard tijdens het opstellen van de spuitschema's zorgvuldig worden nagedacht over welke middelen er worden ingezet, en hoeveel deze gespoten gaan worden. De teeltmethoden moeten natuurlijk wel natuurinclusief en extensief zijn. Zoals eerder benoemd betekent dat in dit onderzoek: geen chemische middelen in de natuurinclusieve teeltmethode en minder spuiten met chemische middelen.

## 4.3 Opvallende resultaten

In deze paragraaf wordt er verder ingegaan op de opvallende resultaten uit dit onderzoek. Deze opvallende metingen kunnen namelijk inzichten geven in de effecten die maatregelen kunnen hebben op de biodiversiteit. Ook worden de opvallende resultaten hier in perspectief geplaatst,

zodat er achterhaald kan worden welke verklaringen, interpretaties of implicaties de resultaten uit dit onderzoek kunnen hebben.
Wat als eerste opviel is dat bij de eerste meting van 28/03/2024 de potvallen in de bloemenstrook al aanzienlijk meer insecten vingen (167) dan de potvallen op de natuurinclusieve (69) en extensieve (40) zijde samen (Figuur 16). Echter had de bloemenstrook destijds geen begroeiing en toch meer insecten. Mogelijk is dit het gevolg van dat de bloemenstrook grenst aan de slootkant en dat insecten vanuit de slootkant op de bloemenstrook terecht zijn gekomen. Deze slootranden zijn namelijk niet bespoten en kunnen als een bufferzone fungeren (Groningen et al., 2012). Het tweede punt is dat de potvallen in de metingen van 08/05/2024 en 23/05/2024 veel meer insecten hebben gevangen dan in de drie metingen ervoor (Figuur 10). De stijging in aantal insecten is vooral doordat er veel meer springstaarten zijn gevangen. In de eerste drie metingen maakten springstaarten namelijk 54% uit van het totaal aantal gevangen insecten, in de laatste twee metingen was dit 90%. De springstaarten behoren ook tot de meest gevangen soorten in dit onderzoek (Bijlage 16). Mogelijk is de enorme stijging in aantal springstaarten te verklaren door een temperatuurstijging (van Rozen et al., 2023). Van 3 april tot 14 april is de gemiddelde dagtemperatuur namelijk voor het eerst zolang boven de tien graden geweest (KNMI, 2023). Precies drie weken later is de periode tussen de metingen van 24/04/2024 en 08/05/2024 waarin de vangst zo is toegenomen in springstaarten. Springstaarten hebben ook een levenscyclus waarin ze in drie weken van ei tot volwassen springstaart groeien (Biogroei, 2022a). Het lijkt dat de stijging in het aantal springstaarten komt door de stijging in temperatuur, en waarschijnlijk is deze stijging groter op de natuurinclusieve (Tabel 9) door het gebruik van compost, houtvezel en minder bespuitingen; mogelijk een omgeving waar de springstaarten zich in thuis voelen.

Vanuit de verzamelde data zijn er vier opvallende zaken te benoemen die verbonden zijn aan de kwaliteit & opbrengst van de bollen. Als eerste is het besmettingspercentage TBV(Tulpenmozaïekvirus) mozaïek getest aan de hand van bladmonsters. Dit besmettingspercentage is op de natuurinclusieve zijde duidelijk lager. Met 0% (natuurinclusief) en 0,8% (extensief) in de tulpensoort Aafke en 0% (natuurinclusief) en 1,3% (extensief) is de Jan Seignette tulpen (Tabel 7). Dit is opvallend omdat voordat de bollen gepoot zijn het TBV-besmettingspercentage onder de bollen getest is. Dit was destijds 0,6% onder de Aafke bollen en 1,2% onder de Jan Seignette bollen. De percentages zijn dus ongeveer gelijk gebleven op de extensieve zijde, maar volledig tot 0% gezakt op de natuurinclusieve zijde. Dit is opvallend en onwaarschijnlijk, omdat het uitgangsmateriaal hetzelfde was en zowel vorig jaar als eerder dit jaar TBV is aangetroffen. Daarom wordt aangenomen dat deze meting foutief is uitgevoerd of berust op toeval.
Ten tweede heeft het gebruik van houtvezel op de natuurinclusieve zijde ervoor gezorgd dat de bladeren lichter van kleur waren. Deze laag van houtvezel vormt namelijk een barrière voor nutriënten uit compost en andere middelen die gespoten zijn (WUR, 2007). Door een tekort aan stikstof zijn de bladeren lichter van kleur. Dit wijst op een verminderd chlorofyl gehalte, dus minder

fotosynthese en minder aanmaak van suikers/energie wat de groei van de tulpen (bollen) verminderd (Nutrinorm, 2016). Het meten en wegen van de bollen moet ook daadwerkelijk uitwijzen of dit effect heeft gehad op de groei van de bollen, maar dat dit niet ten goede komt voor de groei is duidelijk.
Ten derde is er een duidelijk verschil in de hoeveelheid onkruid tussen beiden zijden. Op de natuurinclusieve zijde was het onkruid veel gevarieerder (Figuur 20) en in grotere hoeveelheid aanwezig. Op de extensieve zijde was het onkruid voornamelijk afkomstig uit de graansopslag van het stro (Figuur 21) ondanks dat hiervoor herbiciden gespoten zijn. Uit de metingen van de kwaliteit & opbrengst moet blijken wat voor effect dit heeft gehad op de groei van de bollen.
Ten vierde en laatste is de Vuur (*Botritus* tulipae) ontwikkeling op het demoveld. Aanvankelijk werd verwacht dat door het natte voorjaar veel Vuur aanwezig zou zijn. Dit bleek niet het geval te zijn, in begin mei enkele spetters aangetroffen die snel weer ingedroogd waren. Later is geen Vuur meer waargenomen, wat een positieve ontwikkeling is. Vuur kan in het algemeen geen gezond bladweefsel aantasten (Bayer, 2024). Het gebruik van biostimulanten afgewisseld met bio-fungicide (Tabel 3 & 4) kan dan ook verklaren dat Vuur zo weinig aanwezig is geweest dit teeltseizoen.

*Figuur 20: Het onkruid op de natuurinclusieve zijde.*

*Figuur 21: Het onkruid op de extensieve zijde.*

## 4.4 Beperkingen

Gedurende het onderzoek zijn een aantal omstandigheden geweest en keuzes gemaakt die van invloed kunnen zijn op de resultaten van het onderzoek. Deze zullen hieronder uiteen worden gezet.

In potvallen gevangen insecten zijn tijdens het uithalen van de vallen gezeefd over een fijnmazige zeef. Deze bleek echter niet klein genoeg te zijn en hier zijn kleine insecten doorheen gegaan, bijvoorbeeld jonge springstaarten. Daarom wordt aanbevolen om in vervolgonderzoeken een zeef te gebruiken met een kleinere maasgrootte dan 0,5x0,5 mm.

Daarnaast zijn de plakvallen geschikt om springende en vliegende insecten te vangen. Echter zijn de insecten moeilijk te determineren op een plakval. Ze zijn vaak beschadigd en zijn niet driedimensionaal te bekijken. Om deze redenen bestaat de kans dat de data van de plakvallen een grotere foutmarge heeft dan die van de potvallen. Belangrijk is om dit mee te nemen bij het interpreteren van de plakvaldata en de methode te heroverwegen om tot betrouwbare data te komen.

De grondmengmonsters die in de berlese trechters behandeld zijn waren niet volledig uitgedroogd. Dit is van belang om alle insecten uit de trechter te drijven om vervolgens te tellen en te determineren. Daarom wordt aanbevolen om in vervolgonderzoeken de trechters niet volledig te vullen, maar maximaal tot de helft (20cm). Een andere mogelijkheid is om de grondmengmonsters langer dan veertien dagen onder de gloeilampen te plaatsen om de monsters volledig uit te drogen. Het voordeel hiervan is dat de insecten dan langer de tijd hebben om zich te verplaatsen en dus gevangen te worden, echter kost de uitbreiding van deze methode wel meer geld.

De laatste beperking van dit onderzoek is dat de metingen die moeten worden uitgevoerd om de kwaliteit & opbrengst van de tulpenbollen in kaart te brengen buiten het tijdsbestek van dit onderzoek vallen. Op moment van het opstellen van dit rapport zijn de tulpenbollen nog niet gerooid en konden de metingen niet worden uitgevoerd. Dit zal echter wel in de zomer van 2024 gebeuren, dan zullen de bollen gemeten en gewogen worden. Deze gegevens kunnen in het vervolg van het onderzoek worden meegenomen om zo een volledig beeld te krijgen van het bollen telen op een extensieve en natuurinclusieve wijze zoals in dit onderzoek gedaan is. Dit onderzoek laat dan ook vooral de effecten van de teeltmethoden op de biodiversiteit zien en niet op de kwaliteit & opbrengst. Dit kan worden gezien als beperking van het onderzoek omdat dit onderzoek nog niet een volledig resultaat kan weergeven van natuurinclusieve en extensieve bollenteelt op het demoveld Duin- en Bollenstreek.

## 4.5 Conclusie & aanbevelingen

Het antwoord op de hoofdvraag van dit onderzoek: 'Wat is het effect van de maatregelen op de biodiversiteit van macrofauna op het extensieve- en natuurinclusieve deel van het demoveld?' is;

Beide teeltmethoden hebben lichte verschillende effecten op de biodiversiteit. Ook lijkt de bloemenstrook invloed te hebben op de macrofaunabiodiversiteit. Dit is voornamelijk te zien in de verschillen in de hoeveelheid kruipende macrofauna. Doordat juist bij de kruipende macrofauna de verschillen aanwezig zijn en bij de vliegende niet, is het aannemelijk dat deze insecten makkelijk van een zijde naar de ander verplaatsen. Dit kan verklaren dat de effecten die de teeltmethoden hebben minimaal verschillen. Echter, om specifiek te antwoorden op de hoofdvraag lijken de volgende maatregelen een effect te hebben op de biodiversiteit:

- Houtpulp; dit is vochtvasthoudend en ook een isolatielaag waar insecten als springstaarten zich goed in zouden kunnen huisvesten.
- Bloemenstrook; dit trekt insecten aan die vanuit de bloemenstrook op het demoveld terecht komen.
- Onkruidrand; dit trekt insecten aan die vanuit de onkruidrand op het demoveld terecht komen.
- Heg juist niet; deze is nog niet ver genoeg ontwikkeld.

Om de effecten van de maatregelen de aankomende jaren verder te onderzoeken en te demonstreren wordt er aanbevolen om de komende jaren het onderzoek voort te zetten en hierbij de verschillende maatregelen in de verschillende teeltmethoden te laten verschillen om de effecten op biodiversiteit én de bollenteelt verder aan te tonen. Dit kan gedaan worden door de maatregelen te laten verschillen op het demoveld, bijvoorbeeld door het gebruik van stro en houtpulp op de verschillende zijdes, en de randen van het demoveld nagenoeg vergelijkbaar te maken en te houden. Hierdoor zal duidelijker worden welke maatregelen welke effecten hebben op de biodiversiteit. Ook zal het demoveld op de lange termijn verder ontwikkeld zijn en kunnen factoren als de bloemenstrook en de heg grotere impact hebben. Het effect van de twee teeltmethoden op de kwaliteit & opbrengst van de tulpenbollen moet nog in kaart worden gebracht, daarna kan een volledig beeld geschetst worden over de effecten van de teeltmethoden op de biodiversiteit en de kwaliteit & opbrengst.

Al met al, heeft natuurinclusieve bollenteelt veel potentie, al zijn er nog vele vraagstukken die opgelost dienen te worden. De voortzetting van het demoveld kan een enorme bijdrage leveren aan

de praktische inzichten van natuurinclusieve bollenteelt en biodiversiteit in het landelijk gebied in de Bollenstreek!

# Bibliografie


Bayer. (2024). *Botrytis met bruine vlekken*.

Biogroei. (2022a). *Levenswijze van springstaarten*.

Biogroei. (2022b). *Wat doen springstaarten?*

Erisman, J. W., van Eekeren, N., de Wit, J., Koopmans, C., Cuijpers, W., Oerlemans, N., & Koks, B. J. (2016). Agriculture and biodiversity: A better balance benefits both. *AIMS Agriculture and Food*, *1*(2), 157–174. https://doi.org/10.3934/agrfood.2016.2.157

Eurofins. (n.d.-a). *Bodemcheck*. Retrieved March 4, 2024, from https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/bodemcheck#:~:text=BodemCheck%20is%20een%20snel%20grondonderzoek,worden%20bijgestuurd%20tijdens%20de%20teelt.

Eurofins. (n.d.-b). *Bodemlevenmonitor*. Retrieved March 4, 2024, from https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/bodemlevenmonitor

Fletcher, E., Mutsers, K., & Wielders, M. (n.d.). *Handleiding bodeminfiltratie*.

Gehen, S., Corvaro, M., Jones, J., Ma, M., & Yang, Q. (2019). Challenges and Opportunities in the Global Regulation of Crop Protection Products. *Organic Process Research & Development*, 2225–2233. https://doi.org/10.1021/acs.oprd.9b00284

Groningen, O., Bentvelzen, L., & Valent, A. (2012). *Vergroening agrarisch gebied*.

KNMI. (2023). *KNMI*.

Milieu meetlat. (2024). *Meetlat open teelt*.

Natuurmonumenten. (2024). *Wat is natuurinclusief boeren?*

Nutrinorm. (2016). *Waarom heeft een plant stikstof nodig?*

Rathinasabapathi, B., Ferguson, J., & Gal, M. (2005). Evaluation of Allelopathic Potential of Wood Chips for Weed Suppression in Horticultural Production Systems. In *HORTSCIENCE* (Vol. 40, Issue 3). http://edis.ifas.ufl.edu.

RTV Drenthe. (2023). *Zorgen dreiging en stress rechtszaak over lelieteelt maakt veel los*.

Runhaar, H. (2017). Governing the transformation towards 'nature-inclusive' agriculture: insights from the Netherlands. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *15*(4), 340–349. https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1312096

Somers, B. M. (Bernadette M., & Vroomen, C. O. N. de. (1995). *Functioneren centrum bollenteelt onder stedelijke druk*. Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO).

S.W. Duiker. (2002). *Diagnosing Soil Compaction Using a Penetrometer (Soil Compaction Tester)*. file:///C:/Users/pimva/Downloads/uc178.pdf

Van der Wal-Zeggelink, C. (2022). *Schriftelijke antwoorden op de vragen gesteld tijdens de eerste termijn van de begrotingsbehandeling Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit*.

van Eldik, Z., Westerink, J., Schrijver, R., Dijkshoorn-Dekker, M., & Schütt, J. (2021). *Overzicht handelingsperspectieven voor beleid gericht op extensivering van de landbouw*. https://doi.org/10.18174/553886

Van Os, J., Agricola, H. J., De Vries, M., Fuchs, L. M., & Sluijsmans, J. J. L. (2023). *Landbouwmilieumaatregelen voor akkerbouw en melkveebedrijven*.

van Rozen, K., Costaz, T., de Graaf, M., Huiting, H., & van Tol, R. (2023). *Biologie en gedrag van ritnaalden, emelten, wortelduizendpoten en ondergrondse springstaarten : literatuuronderzoek naar de biologie, waaronder de fenologie, en het gedrag van bodemplagen; zoektocht naar aangrijpingspunten voor nieuwe en aangepaste maatregelen tegen bodemplagen*. https://doi.org/10.18174/639307

Vonk, C., Mariën, B., & Riem, T. (2024). *De transitie naar natuurinclusieve bollenteelt*.

WUR. (2007). *onkruidbestrijding_in_biologische_teelt_van_snijb-wageningen_university_and_research_1866*.

WUR. (2013). *functionele_agrobiodiversiteit_fab-wageningen_university_and_research_261920*.

ZLTO. (2023). *Intensieven en extensieve landbouw: wat is het verschil?*

# Bijlagen

# Bijlage 1: Samenstelling heg & bloemenstrook

*Tabel A: Samenstelling van de heg, bevat 5 soorten.*

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam |
|---|---|
| Hazelaar | Corylus avellana |
| Meidoorn | Craetegus monogyna |
| Sleedoorn | Prunus spinosa |
| Wilde kardinaalsmuts | Euoymus europaeus |
| Wilde Liguster | Ligustrum vulgare |

*Tabel B: Samenstelling van meerjarig bloemenmengselbloemenmengsel, bevat 17 soorten.*

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam |
|---|---|
| Facelia | Phacelia tanacetifolia |
| Boekweit | Fagopyrum esculentum |
| Borage | Borago officinalis |
| Korenbloem | Centaurea cyanus |
| Winterwikken | Vicia villosa |
| Chicorei | Cichorium |
| Gipskruid | Gypsophila muralis |
| Witte klaver | Trifolium repens |
| Duizendblad | Achillea millefolium |
| Margriet | Leucanthemum |
| Gele kamille | Anthemis tinctoria |
| Gele honingklaver | Melilotus officinalis |
| Incarnaatklaver | Trifolium incarnatum |
| Gewone Brunel | Prunella vulgaris |
| Blaassilene | Silene vulgaris |
| Witte honingklaver | Melilotus albus |
| Kaasjeskruid | Malva |

Overgenomen uit: Vonk et al., 2024

# Bijlage 2: Teeltmaatregelen vorige BO

*Tabel A: Overzicht van de vorige BO (2023) opgestelde teeltmaatregelen, per zijde van het demoveld.*

| | Extensief | Natuurinclusief |
|---|---|---|
| **Grondbewerking** | Niet-kerende grondbewerking | Niet-kerende grondbewerking |
| **Bemesting** | Dierlijke meststoffen | Compost |
| **Isolatie** | Stro | Groenbemester |
| **Gewasbescherming** | Gewasbeschermingsmiddelen wanneer noodzakelijk en zoveel mogelijk natuurlijke/biologische middelen | Natuurlijke plaagbestrijding |
| **Onkruid** | Houtvezel | Mechanisch wieden |

Overgenomen uit: Vonk et al., 2024

# Bijlage 3: Protocol potvallen

**Benodigd materiaal:**

• 21x bekers met een bovenrand diameter: 9,6 cm
• 21x plankjes die de potvallen kunnen afdekken
• 80x lange satéprikkers om de plankjes vast te zetten
• Grondboor
• Potten voor conserveren vangst
• Labels/witte stickers
• Watervaste stift
• Geurloze zeep
• Fijnmazige zeef
• Isopropanol
• Binoculair

**Uitvoering:**

• Boor een gat met een grondboor.
• Plaats hierin de beker.
• Zorg dat de rand goed aansluit bij het gat, zodat insecten er makkelijk in lopen.
• Voeg 200 ml water toe in de beker met een drupje geurloos zeep, laagje van ongeveer 3 cm.
• Als het erg zonnig is, vul de bakjes dan zoveel mogelijk, omdat het anders verdampt.
• Positioneer het houten plankje boven de potval en zet deze vast met saté prikkers (Figuur A).
• Laat de potval 48 uur staan.

*Figuur A: Operatieve potval.*

**Uithalen val:**

• Verwijder na 48 uur de vallen.
• Giet het zeepsop met de insecten door een fijnmazige zeef (dit moet een zeer fijne zeef zijn om alle insecten te kunnen vangen, zelfs de kleine).
• Breng het restant (insecten) van de zeef over in de bewaarpotjes met voldoende 70% isopropanol zodat ze goed bewaard blijven.
• Codeer de potjes duidelijk.

Zie ook: Vonk et al., 2024

# Bijlage 4: Protocol plakvallen

**Benodigde materialen:**

• 21x gele plakvallen met de afmetingen van 10 x 24,7 cm (b.v. van Horiver)
• Watervaste stift
• 21x stokjes van ca 40 cm lang
• Schaar
• Huishoudfolie
• Binoculair

**Uitvoering:**

• Verwijder de niet plakkende zijkanten van de plakval strip.
• Haal nu één plakval van de strip af en rijg deze aan het stokje m.b.v de gaatjes (Figuur A).
• Plaats de plakval zo dat het iets bollende deel op het zuiden gericht is (gebruik kompas).
• Prik de stokjes met plakval 20 cm in de grond, zorg dat er omheen weinig begroeiing zit zodat het niet tegen de val aankomt.
• Laat de plakval 48 uur staan.

*Figuur A: Operatieve plakval.*

**Uithalen val:**

• Verwijder na 48 uur de vallen.
• Verwijder van de plakval eventueel opgewaaide grassprieten, aarde of andere ongerechtigheden.
• Plaats het beschermvelletje, bijvoorbeeld huishoudfolie weer op de plakval.
• Codeer de plakval duidelijk.
• Steek de plakval in een plastic insteekhoes.
• Bewaar de plakvallen in de koelkast.

Zie ook: Vonk et al., 2024

# Bijlage 5: Protocol panvallen

**Benodigd materiaal:**

• 2x panval houders
• 2x wit, blauwe en gele bakjes
• Potten voor conserveren vangst
• Labels/witte stickers
• Watervaste stift
• Geurloze zeep
• Zeef
• Isopropanol
• Binoculair

**Uitvoering:**

• Steek de panval houders in de grond en bevestig de gekleurde bakjes eraan vast. Figuur A laat de verschillende mogelijkheden zien.
• Plaats de bakjes even hoor als de omringende vegetatie.
• Voeg 200 ml water toe aan de bakjes met een drupje geurloos zeep, laagje van ongeveer 3 cm.
• Als het erg zonnig is, vul de bakjes dan zoveel mogelijk.
• Laat de potval 48 uur staan.

*Figuur A: Verschillende panval mogelijkheden.*

**Uithalen val:**

• Verwijder na 48 uur de vallen.
• Giet het zeepsop met de insecten door een fijnmazige zeef, zodat alle kleine organisme gevangen worden.
• Breng het restant (insecten) van de zeef over in de bewaarpotjes met voldoende 70% isopropanol zodat ze goed bewaard blijven.
• Codeer de potjes duidelijk.

Zie ook: Vonk et al., 2024

# Bijlage 6: Protocol overig bodemleven

**Benodigd materiaal:**

- Grondboor
- Springvorm
- Plastic zakjes
- 13x berlese trechter
- Warmtelamp
- Zeef
- Binoculair
- Isopropanol

*Figuur A: Het nemen van grondmengmonsters*

**Uitvoering:**

- De monsters worden genomen met een springvorm met een diameter van 16,5 cm. De springvorm wordt 10 cm in de grond gestoken.
- Eventuele vegetatie zal worden verwijderd.
- Deze handeling wordt per vak 3x herhaald en in één zak gemengd (Figuur A).
- Codeer de zakken duidelijk.

**Uithalen val:**

- De Berlese trechters worden gelabeld en met de grondmonsters erin gedurende twee weken onder een warmtelamp geplaatst (Figuur B).
- In de trechter zit een zeefje waardoor het bodemleven heen kan kruipen maar. Dit is gedaan zodat er geen grond doorheen valt.
- Onder de trechters staan gecodeerde potjes met 30% isopropanol. Let op dat dit niet meer dan 30% is omdat het anders brandbaar is en gevaarlijk kan zijn in combinatie met de warmtelampen.
- Na de twee weken wordt het bomenleven gedetermineerd.

Figuur B: Opzet van Berlese trechter. De warmtelamp verwarmd de grond, waardoor het bodemleven naar beneden kruipt en in het bakje isopropanol valt.

Zie ook: Vonk et al., 2024

# Bijlage 7: Gevonden soorten tijdens determineren

*Figuur A: De gevonden soorten organisme uit de pot-, pan-, plakvallen en grondmengmonsters.*

# Bijlage 8: Protocol indringingsweerstand

**Benodigd materiaal en beschrijving:**

1. Stelschroef: wordt gebruikt om de sleepwijzer op nul te zetten (Figuur A).
2. Manometer: wordt gebruikt om de waarden gemeten met de meter af te lezen.
3. Olievulopening: Wordt gebruikt tijdens onderhoud om de meter goed geolied te houden.
4. Handvat: Hierop wordt de druk uitgeoefend om de conus de grond in te drukken.
5. Meetlichaam: Hierin zit het mechanisme gehuisd dat de meting uitvoert.
6. Plunjer: Hierop worden de sondeer- en verlengstangen bevestigd. Bij het vastschroeven hiervan kan gebruik gemaakt worden van de uitsparingen op de plunjer voor extra houvast met een meegeleverde steeksleutel.
7. Verlengstang: De verlengstand wordt gebruikt om metingen op grotere diepten te nemen.
8. Sondeerstang: De sondeerstang dient om de druk van de bodem tegen de conus naar de plunjer en het meetmechanisme in het meetlichaam door te geven.
9. Conus: De conus is de punt die de grond in gedrukt wordt tijdens de meting. Met de meter worden 4 conussen geleverd (Tabel A). Aan de hand van de bodem wordt een conus gekozen (Fletcher et al., n.d.).

*Figuur A*: *Handsondeerapparaat.*

*Tabel A: De vier verschillende sondeerconussen en de bijbehorende afmetingen. Het handsondeerapparaat wordt geleverd met de cone check slijtage plaatwaarmee gecontroleerd kan worden of de conussen nog de correcte diameters hebben. De diameter kan ook met een schuifmaat gecontroleerd worden.*

| Conus | Basisoppervlak | Diameter | Afkeurdiameter* |
|---|---|---|---|
| Nummer 1 | 1 $cm^2$ | 11,28 mm | 11,00 mm |
| Nummer 2 | 2 $cm^2$ | 15,96 mm | 15,55 mm |
| Nummer 3 | 3 1/3 $cm^2$ | 20,60 mm | 20,08 |
| Nummer 4 | 5 $cm^2$ | 25,23 mm | 24,59 mm |

**Werkwijze**

Voor de start van de meting dient de zwarte wijzer op de nulstand te staan (Figuur B). Staat deze op een waarde hoger dan nul, dan dient er licht aan de plunjer getrokken en gedraaid te worden om interne wrijving los te werken. Daarnaast dient de rode sleepwijzer op de manometer linksdraaiend op de nulstand gezet te worden met behulp van de stelschroef. Dit is de piekwijzer die afgelezen gaat worden. Het ideale meetbereik van de meter is tussen 200 en 700 N. Om zeker te zijn dat de metingen tussen deze waarden vallen wordt de meter met 4 verschillende conuspunten geleverd (Figuur C). Bij waarden hoger dan 700 N dient de meting opnieuw uitgevoerd te worden met een

kleinere conus. Start de meting door de conus 10 cm in de grond te drukken. Hierbij kan gelet worden op kleine streepjes op de sondeer en verlengstangen die iedere 5 cm gegraveerd zijn. Noteer de waarde die de manometer aangeeft. Draai de sleepwijzer terug naar 0 alvorens de conus de volgende 10 cm dieper in te steken. Voer deze stappen uit tot de gewenste diepte van 80 cm. In het geval dat de manometer na de 3e meting (30 cm) een waarde lager dan 200 N weergeeft, dient een grotere conus gebruikt te worden.

*Figuur B: Handsondeerapparaat met aan de bovenkant de meter die op nul gedraaid moet worden.*

*Figuur C: Volledige handsondeerapparaat-set inclusief steeksleutels en cone check slijtage plaat*.

**Indringingsweerstand berekenen**

Omdat de penetrometer verschillende conussen heeft, dienen de waarden die de manometer aangeeft, doorgerekend te worden om de daadwerkelijke indringingsweerstand te berekenen. De indringingsweerstand heeft de eenheid Newton per vierkante centimeter (N/cm2). De waarde aangegeven op de manometer heeft de eenheid Newton. Dit betekent dat de waarde die de manometer aangeeft gedeeld moet worden door het basisoppervlak van de conus (Tabel A). De formule is: indringingsweerstand = manometerwaarde/ basisoppervlak conus. Voor een snelle conversie voor ronde manometerwaarden is tabel B bijgevoegd.

*Tabel B: Conversietabel voor de vier verschillende conusoppervlakten.*

| Conusoppervlak/ Manometerwaarde in N | 1 cm2 | 2 cm2 | 3 1/3 cm2 | 5 cm2 |
|---|---|---|---|---|
| 100 | 100 | 50 | 30 | 20 |
| 150 | 150 | 75 | 45 | 30 |
| 200 | 200 | 100 | 60 | 40 |
| 250 | 250 | 125 | 75 | 50 |
| 300 | 300 | 150 | 90 | 60 |
| 350 | 350 | 175 | 105 | 70 |
| 400 | 400 | 200 | 120 | 80 |
| 450 | 450 | 225 | 135 | 90 |
| 500 | 500 | 250 | 150 | 100 |

**Betekenis penetrometerwaarde**
Neem de indringingsweerstand en kijk in tabel C onder welke verdichtingscategorie de bodem valt.

*Tabel C: Mate van verdichting van een bodem op basis van de indringingsweerstand.*

| Score | Categorie | Indringingsweerstand |
|---|---|---|
| 1 | Zwaar verdicht | Groter dan 300 N |
| 2 | Verdicht | 250 N – 300 N |
| 3 | Verdicht | 200 N- 250 N |
| 4 | Verdicht | 150 N – 200 N |
| 5 | Niet verdicht | Lager dan 150 N |

Zie ook: Vonk et al., 2024

# Bijlage 9: Protocol virus test

**Benodigd materiaal:**

- Plastic zakken
- Perforator

**Uitvoering:**

- Pluk nà de bloei 250 blaadjes op 10 locaties binnen de te bemonsteren partij.
- Dit omvat 250 blaadjes in het cultivar Aafke en 250 de Jan Seignette op de extensieve zijde en idem aan de natuurinclusieve zijde.
- Neem bij de tulp een vingerlengte van het 2de blad, dit is vanaf beneden af geteld.
- Verpak het blad bij voorkeur in een geperforeerde plastic zak.
- Codeer de monsters duidelijk.

# Bijlage 10: Protocol schimmel check

## *Stapsgewijs door de zuurcheck*

- *Een zuurcheck kan zo uitgebreid of klein als u maar wilt. Het belangrijkste is dat u het doet.*
- *Neem monsters van een partij bollen waarvan u denkt dat er zuur in zit (bijvoorbeeld een partij waar vorig jaar zuur in zat).*
- *Neem de monsters van een klein deel van de partij (2 à 3 palletkisten), omdat zuur niet egaal verdeeld is over een partij.*
- *Neem de monsters bij voorkeur steeds van hetzelfde deel van de partij (merk de kisten).*
- *Neem altijd een monster helemaal aan het begin. Bij de controle van een pellijn zal dit uit de kist voor of na het bevochtigen zijn. Neemt u het rooien onder de loep dan neemt u het eerste monster voor het rooien uit het veld.*
- *Neem van enkele punten van de pel/sorteerlijn of tijdens het spoelen een monster van 50 bollen en herhaal dat nog twee keer. In totaal neemt u 3 keer 50 bollen per meetpunt.*
- *Neem monsters op punten waar vocht bij de bollen komt of waar beschadiging aan de bollen kan ontstaan (overgangen waar bollen vallen, sorteerplaten, pelmachine, sorteermachine, etc.).*
- *Label de zakken duidelijk.*
- *Bewaar de monsters droog en ongestoord tot minstens begin oktober en bepaal dan de hoeveelheid zuur per monster.*
- *Reken het gemiddelde van de 3 monsters per plaats uit en bekijk het resultaat (teken een grafiek).*
- *Leg gegevens van de omstandigheden vast en/of maak een kort videofilmpje van de hele verwerking.*
- *Analyseer de resultaten. Als het percentage zuur tussen twee monsterplaatsen sterk toeneemt, is daar of daarvoor wat aan de hand geweest.*

*Figuur A: Het stappenplan voor het uitvoeren van een zuuranalyse* (Vonk et al., 2024)

# Bijlage 11: Resultaten indringingsweerstand

*Tabel A: Resultaten indringingsweerstand met het gemiddelde van extensief, natuurinclusief en bloemenstrook.*

| Basisoppervlak conus (cm2) | 5 | | 5 | | 3,33 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Noord | Indringingsweerstand | Zuid | Indringingsweerstand | Bloemenrand | Indringingsweerstand |
| | 260 | 52 | 450 | 90 | 540 | 162 |
| | 500 | 100 | 300 | 60 | 480 | 144 |
| | 350 | 70 | 480 | 96 | 380 | 114 |
| | 380 | 76 | 390 | 78 | | |
| | 330 | 66 | 300 | 60 | | |
| | 380 | 76 | 390 | 78 | | |
| | 400 | 80 | 240 | 48 | | |
| | 320 | 64 | 340 | 68 | | |
| | 200 | 40 | 330 | 66 | | |
| | 200 | 40 | 330 | 66 | | |
| Gemiddeld (N) | | 66 | | 71 | | 140 |

*Tabel B: Indringingsweerstand met de verdichting categorie erbij.*

| Score | Categorie | Indringingsweerstand |
|---|---|---|
| 1 | Zwaar verdicht | Groter dan 300 N |
| 2 | Verdicht | 250 N – 300 N |
| 3 | Verdicht | 200 N- 250 N |
| 4 | Verdicht | 150 N – 200 N |
| 5 | Niet verdicht | Lager dan 150 N |

# Bijlage 12: Resultaten bodemcheck

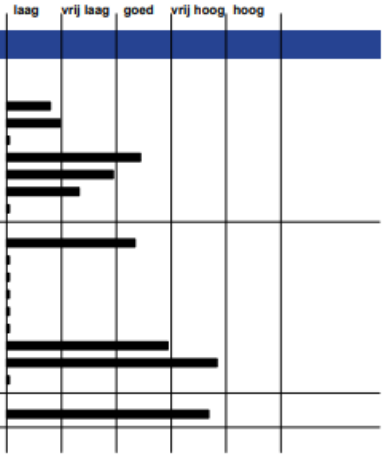
**Onderzoek**

| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 234602/006306128 | 26-03-2024 | 27-03-2024 |

gmn-1423

**Wat zit er in uw bodem**

| Resultaat | Resultaat | Eenheid | Streeftraject |
|---|---|---|---|
| Nitraat-N | 24 | kg $NO_3$-N/ha | |
| Ammonium-N | < 6 | kg $NH_4$-N/ha | |
| Stikstof | 24 | kg N/ha | 60 - 100 |
| Zwavel | 29 | kg/ha | 60 - 100 |
| Fosfor | < 0,6 | kg/ha | 2,0 - 5,0 |
| Kalium | 218 | kg/ha | 181 - 264 |
| Calcium | 278 | kg/ha | 290 - 677 |
| Magnesium | 90 | kg/ha | 150 - 240 |
| Natrium | < 18 | kg/ha | 48 - 126 |
| Silicium | 8,4 | kg/ha | 7,5 - 10 |
| IJzer | < 150 | g/ha | 250 - 500 |
| Zink | < 90 | g/ha | 250 - 1000 |
| Mangaan | < 150 | g/ha | 500 - 750 |
| Koper | < 24 | g/ha | 35 - 55 |
| Kobalt | < 2 | g/ha | 3 - 6 |
| Borium | 246 | g/ha | 175 - 250 |
| Molybdeen | 9 | g/ha | 2 - 4 |
| Selenium | < 2 | g/ha | 2 - 4 |
| Zuurgraad (pH) | 7,2 | | 5,0 - 6,5 |
| Geleidingsvermogen | 0,17 | mS/cm 25°C | |




Alle bovenstaande resultaten zijn in elementvorm (N, P, K, etc) weergegeven.

**Advies**

| Gewas: | Teelt/ras: | Verwachte opbrengst: | Opkomstdatum: |
|---|---|---|---|
| Tulpen | | 10,0 ton | - |

**Ons advies tot einde teelt**

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 57 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 65 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 15 | kg/ha |
| Zink (Zn) | 0,5 | kg/ha |
| Borium (B) | 0 | kg/ha |

Een tekort aan Ca kan voor het groeiseizoen bijgestuurd worden via een bodembemesting. Ook tijdens de teelt kan Ca worden aangevuld met bijvoorbeeld een Ca-nitraat-meststof.
Bespreek de lage voorraden van ijzer en/of mangaan met uw adviseur.

Bovenstaande advies is het advies tot aan het einde van de teelt.
Het advies hieronder is geldig voor de komende 4 weken. Tel beide adviezen nooit bij elkaar op!

**Ons advies voor de komende vier weken**

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 21 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 23 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 5 | kg/ha |

*Figuur A: De resultaten en het advies van Eurofins van de meting op 26 maart, voor de extensieve zijde (N).*

**Onderzoek**

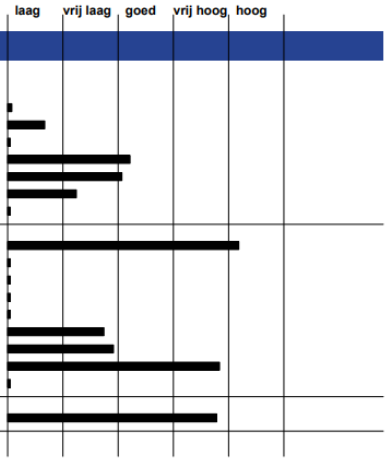
| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 236108/006337391 | 01-05-2024 | 02-05-2024 |

gmn 1446

**Resultaat**

## Wat zit er in uw bodem

| | Resultaat | Eenheid | Streeftraject |
|---|---|---|---|
| Nitraat-N | < 5 | kg $NO_3$-N/ha | |
| Ammonium-N | < 6 | kg $NH_4$-N/ha | |
| Stikstof | 2 | kg N/ha | 60 - 100 |
| Zwavel | 20 | kg/ha | 60 - 100 |
| Fosfor | < 0,6 | kg/ha | 2,0 - 5,0 |
| Kalium | 200 | kg/ha | 181 - 264 |
| Calcium | 323 | kg/ha | 290 - 677 |
| Magnesium | 82 | kg/ha | 150 - 240 |
| Natrium | < 18 | kg/ha | 48 - 126 |
| Silicium | 13 | kg/ha | 7,5 - 10 |
| IJzer | < 150 | g/ha | 250 - 500 |
| Zink | < 90 | g/ha | 250 - 1000 |
| Mangaan | < 150 | g/ha | 500 - 750 |
| Koper | < 24 | g/ha | 35 - 55 |
| Kobalt | 2 | g/ha | 3 - 6 |
| Borium | 168 | g/ha | 175 - 250 |
| Molybdeen | 9 | g/ha | 2 - 4 |
| Selenium | < 2 | g/ha | 2 - 4 |
| Zuurgraad (pH) | 7,3 | | 5,0 - 6,5 |
| Geleidingsvermogen | 0,12 | mS/cm 25°C | |




Alle bovenstaande resultaten zijn in elementvorm (N, P, K, etc) weergegeven.

**Advies**

| Gewas: | Teelt/ras: | Verwachte opbrengst: | Opkomstdatum: |
|---|---|---|---|
| Tulpen | | 10,0 ton | 15-02 |

## Ons advies tot einde teelt

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 40 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 30 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 0 | kg/ha |
| Zink (Zn) | 0,5 | kg/ha |
| Borium (B) | 0,5 | kg/ha |

Bespreek de lage voorraden van ijzer en/of mangaan met uw adviseur.

Bovenstaande advies is het advies tot aan het einde van de teelt.
Het advies hieronder is geldig voor de komende 4 weken. Tel beide adviezen nooit bij elkaar op!

## Ons advies voor de komende vier weken

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 27 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 20 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 0 | kg/ha |

*Figuur B: De resultaten en het advies op 1 mei, voor de extensieve zijde (N).*

*E*

**Onderzoek**

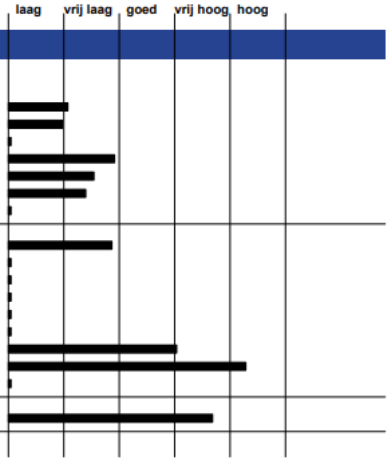
| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 234603/006306128 | 26-03-2024 | 27-03-2024 |

gmn-1423

**Resultaat**

## Wat zit er in uw bodem

| | Resultaat | Eenheid | Streeftraject |
|---|---|---|---|
| Nitraat-N | 32 | kg $NO_3$-N/ha | |
| Ammonium-N | < 6 | kg $NH_4$-N/ha | |
| Stikstof | 32 | kg N/ha | 60 - 100 |
| Zwavel | 29 | kg/ha | 60 - 100 |
| Fosfor | < 0,6 | kg/ha | 2,0 - 5,0 |
| Kalium | 172 | kg/ha | 181 - 264 |
| Calcium | 191 | kg/ha | 290 - 677 |
| Magnesium | 95 | kg/ha | 150 - 240 |
| Natrium | < 18 | kg/ha | 48 - 126 |
| Silicium | 7,2 | kg/ha | 7,5 - 10 |
| IJzer | < 150 | g/ha | 250 - 500 |
| Zink | < 90 | g/ha | 250 - 1000 |
| Mangaan | < 150 | g/ha | 500 - 750 |
| Koper | < 24 | g/ha | 35 - 55 |
| Kobalt | < 2 | g/ha | 3 - 6 |
| Borium | 264 | g/ha | 175 - 250 |
| Molybdeen | 13 | g/ha | 2 - 4 |
| Selenium | < 2 | g/ha | 2 - 4 |
| Zuurgraad (pH) | 7,2 | | 5,0 - 6,5 |
| Geleidingsvermogen | 0,17 | mS/cm 25°C | |




Alle bovenstaande resultaten zijn in elementvorm (N, P, K, etc) weergegeven.

**Advies**

| Gewas: | Teelt/ras: | Verwachte opbrengst: | Opkomstdatum: |
|---|---|---|---|
| Tulpen | | 10,0 ton | 15-02 |

## Ons advies tot einde teelt

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 51 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 65 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 15 | kg/ha |
| Zink (Zn) | 0,5 | kg/ha |
| Borium (B) | 0 | kg/ha |

Een tekort aan Ca kan voor het groeiseizoen bijgestuurd worden via een bodembemesting. Ook tijdens de teelt kan Ca worden aangevuld met bijvoorbeeld een Ca-nitraat-meststof.
Bespreek de lage voorraden van ijzer en/of mangaan met uw adviseur.

Bovenstaande advies is het advies tot aan het einde van de teelt.
Het advies hieronder is geldig voor de komende 4 weken. Tel beide adviezen nooit bij elkaar op!

## Ons advies voor de komende vier weken

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 18 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 23 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 5 | kg/ha |

*Figuur C: De resultaten en het advies op 26 maart, voor de natuurinclusieve zijde (Z).*

**Onderzoek**

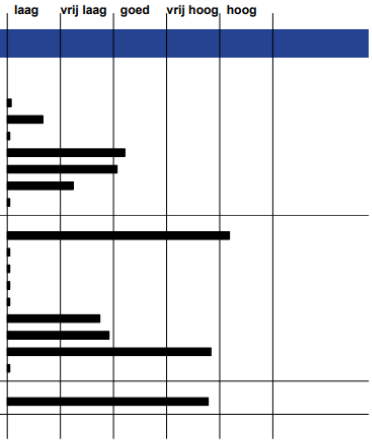
| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 236108/006337391 | 01-05-2024 | 02-05-2024 |

gmn 1446

**Resultaat**

## Wat zit er in uw bodem

| | Resultaat | Eenheid | Streeftraject |
|---|---|---|---|
| Nitraat-N | < 5 | kg $NO_3$-N/ha | |
| Ammonium-N | < 6 | kg $NH_4$-N/ha | |
| Stikstof | 2 | kg N/ha | 60 - 100 |
| Zwavel | 20 | kg/ha | 60 - 100 |
| Fosfor | < 0,6 | kg/ha | 2,0 - 5,0 |
| Kalium | 200 | kg/ha | 181 - 264 |
| Calcium | 323 | kg/ha | 290 - 677 |
| Magnesium | 82 | kg/ha | 150 - 240 |
| Natrium | < 18 | kg/ha | 48 - 126 |
| Silicium | 13 | kg/ha | 7,5 - 10 |
| IJzer | < 150 | g/ha | 250 - 500 |
| Zink | < 90 | g/ha | 250 - 1000 |
| Mangaan | < 150 | g/ha | 500 - 750 |
| Koper | < 24 | g/ha | 35 - 55 |
| Kobalt | 2 | g/ha | 3 - 6 |
| Borium | 168 | g/ha | 175 - 250 |
| Molybdeen | 9 | g/ha | 2 - 4 |
| Selenium | < 2 | g/ha | 2 - 4 |
| Zuurgraad (pH) | 7,3 | | 5,0 - 6,5 |
| Geleidingsvermogen | 0,12 | mS/cm 25°C | |




Alle bovenstaande resultaten zijn in elementvorm (N, P, K, etc) weergegeven.

**Advies**

| Gewas: | Teelt/ras: | Verwachte opbrengst: | Opkomstdatum: |
|---|---|---|---|
| Tulpen | | 10,0 ton | 15-02 |

## Ons advies tot einde teelt

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 40 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 30 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 0 | kg/ha |
| Zink (Zn) | 0,5 | kg/ha |
| Borium (B) | 0,5 | kg/ha |

Bespreek de lage voorraden van ijzer en/of mangaan met uw adviseur.

Bovenstaande advies is het advies tot aan het einde van de teelt.
Het advies hieronder is geldig voor de komende 4 weken. Tel beide adviezen nooit bij elkaar op!

## Ons advies voor de komende vier weken

| | | |
|---|---|---|
| Stikstof (N) | 27 | kg/ha |
| Sulfaat ($SO_3$) | 0 | kg/ha |
| Fosfaat ($P_2O_5$) | 0 | kg/ha |
| Kali ($K_2O$) | 0 | kg/ha |
| Calcium (CaO) | 20 | kg/ha |
| Magnesium (MgO) | 0 | kg/ha |

*Figuur D: De resultaten en het advies op 1 mei, voor de natuurinclusieve zijde (Z).*

# Bijlage 13: Data bodemleven onderzoek

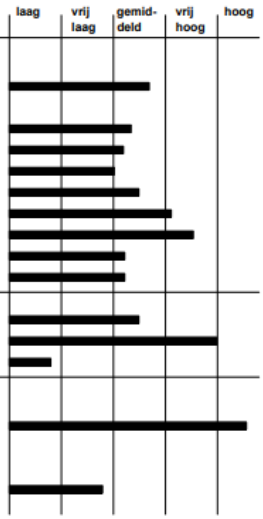
**Onderzoek**

| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 761708/006306938 | 26-03-2024 | 17-04-2024 |

gmn-1423

**Resultaat**

| | Eenheid | Resultaat |
|---|---|---|
| **Biologisch** | | |
| Microbiële biomassa | mg PLFA/kg | 10 |
| Totaal bacteriën | mg PLFA/kg | 7 |
| Gram positief | mg PLFA/kg | 2,2 |
| Actinomyceten | mg PLFA/kg | 0,4 |
| Gram negatief | mg PLFA/kg | 5 |
| Totaal schimmels | mg PLFA/kg | 1,1 |
| Arbusculaire Mycorrhiza | mg PLFA/kg | 0,8 |
| Overige schimmels | mg PLFA/kg | 0,4 |
| Protozoa | mg PLFA/kg | 0,09 |
| Shannon Wiener Index | | 1,20 |
| Schimmel/bacterie-ratio | | 1,2 |
| Gram(+)/Gram(-) ratio | | 0,4 |
| **Fysisch** | | |
| Zuurgraad (pH) | | 7,4 |
| C-organisch | % | 0,75 |
| Organische stof | % | 1,8 |
| C/OS-ratio | | 0,42 |
| Klei (<2 µm) | % | < 1 |




**Organische stof** **Figuur: Kwaliteit van de organische stof**
Gebaseerd op C/OS-ratio.

| **Organisch gebonden koolstof in micro-organismen** | **mg C/kg** |
|---|---|
| Microbiële biomassa | 206 |
| Bacteriële biomassa | 70 |
| Schimmel biomassa | 85 |

*Figuur A: De resultaten van het bodemlevenonderzoek op 26 maart, voor de extensieve zijde (N).*

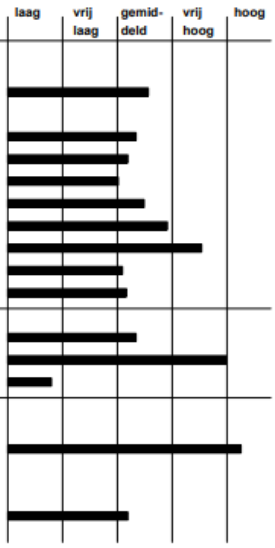
**Onderzoek**

| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 761515/006306938 | 26-03-2024 | 17-04-2024 |

gmn-1423

**Resultaat**

| | Eenheid | Resultaat |
|---|---|---|
| **Biologisch** | | |
| Microbiële biomassa | mg PLFA/kg | 9 |
| Totaal bacteriën | mg PLFA/kg | 7 |
| Gram positief | mg PLFA/kg | 2,2 |
| Actinomyceten | mg PLFA/kg | 0,4 |
| Gram negatief | mg PLFA/kg | 5 |
| Totaal schimmels | mg PLFA/kg | 1,0 |
| Arbusculaire Mycorrhiza | mg PLFA/kg | 0,8 |
| Overige schimmels | mg PLFA/kg | 0,3 |
| Protozoa | mg PLFA/kg | 0,08 |
| Shannon Wiener Index | | 1,17 |
| Schimmel/bacterie-ratio | | 1,2 |
| Gram(+)/Gram(-) ratio | | 0,4 |
| **Fysisch** | | |
| Zuurgraad (pH) | | 7,2 |
| C-organisch | % | 0,84 |
| Organische stof | % | 1,8 |
| C/OS-ratio | | 0,47 |
| Klei (<2 µm) | % | 1 |




**Organische stof**

**Figuur: Kwaliteit van de organische stof**
Gebaseerd op C/OS-ratio.

| **Organisch gebonden koolstof in micro-organismen** | **mg C/kg** |
|---|---|
| Microbiële biomassa | 196 |
| Bacteriële biomassa | 70 |
| Schimmel biomassa | 82 |

*Figuur B: De resultaten van het bodemlevenonderzoek op 26 maart, voor de natuurinclusieve zijde (Z).*

# Bijlage 14: Data aalstjesonderzoek

eurofins | Agro

Rapport

DNA pakket
DNA Vrijlevende aaltjes
GMN-1452 tulp

Uw klantnummer: 1150073

Agrifirm GMN Voorhout BV
Postbus 21
2215 ZG VOORHOUT

Eurofins Agro
Binnenhaven 5
NL - 6709 PD Wageningen

T monstername: Hilco de Goeij: 0652002131
T klantenservice: 088 876 1010
E klantenservice.agro@eurofins.com
I www.eurofins-agro.com

In samenwerking met:

Better Together GMN agrifirm

**Onderzoek**

| Onderzoek-/ordernr: | Datum monstername: | Datum verslag: |
|---|---|---|
| 818030/006340898 | 06-05-2024 | 16-05-2024 |

gmn - 1452

**Resultaat**

| Vrijlevende aaltjes | aantal/100 ml | tulpen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Destructoraaltje** | | | | | | |
| Ditylenchus destructor | 0 | +++R | | | | |
| **Stengelaaltje** | | | | | | |
| Ditylenchus dipsaci | 0 | +++ | | | | |
| **Virusoverdragende wortelaaltjes** | | | | | | |
| Paratrichodorus nanus | 0 | ? | | | | |
| Paratrichodorus pachydermus | 0 | + | | | | |
| Paratrichodorus teres | 0 | + | | | | |
| Trichodorus primitivus | 0 | + | | | | |
| Trichodorus similis | 0 | + | | | | |
| Trichodorus viruliferus | 0 | ? | | | | |
| Trichodorus spp. | 0 | ? | | | | |
| **Vrijlevende wortelaaltjes** | | | | | | |
| Paratylenchus bukowinensis | 0 | ? | | | | |
| Rotylenchus uniformis | 0 | ? | | | | |
| **Wortelknobbelaaltjes** | | | | | | |
| Meloidogyne chitwoodi * | 0 | O | | | | |
| Meloidogyne fallax * | 0 | O | | | | |
| Meloidogyne hapla | 0 | O | | | | |
| Meloidogyne minor | 0 | ? | | | | |
| Meloidogyne naasi | 0 | O | | | | |
| **Wortellesieaaltjes** | | | | | | |
| Pratylenchus crenatus | 0 | O | | | | |
| Pratylenchus neglectus | 0 | ? | | | | |
| Pratylenchus penetrans | 0 | ++ | | | | |
| Pratylenchus thornei | 0 | ? | | | | |
| Pratylenchus vulnus | 0 | ? | | | | |

**Pagina: 1**
Totaal aantal pagina's: 3
Rapportidentificatie:
818030/006340898, 16-05-2024

Dit rapport is vrijgegeven onder verantwoordelijkheid van ir. M.P. Voogt, Business Unit Manager Arable Farming. Op al onze verrichtingen van dienstverlening zijn onze Algemene Voorwaarden van toepassing. Op verzoek worden deze en/of de specificaties van de analysemethoden toegezonden. Eurofins Agro Testing Wageningen BV stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van door of namens ons verstrekte onderzoeksresultaten en/of adviezen.

MPVoogt

**Resultaat**

Totaal gevonden Trichodoridae: 0
Alle Trichodoridae zijn in staat het Tabaksratelvirus en het Erwtenverbruiningsvirus over te dragen. Hierdoor zijn ook de Trichodoridae die geen directe gewasschade veroorzaken een potentieel risico voor virusgevoelige gewassen.

*) quarantaine organisme

*Aaltjes die niet op soort gedetermineerd kunnen worden staan vermeld als "spp." bij de betreffende groep.*

**Advies**

Advies op maat
Wilt u advies op maat en bedrijfsbegeleiding bij aaltjesproblemen? Een aaltjesspecialist kan inzichtelijk maken wat voor uw situatie de beste strategie is, en u begeleiden tijdens de uitvoering van een beheersplan.
Ga naar https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/advies-op-maat-bij-aaltjesproblemen voor meer informatie.

**Toelichting**

Verklaring waardering

- Er zijn geen schadedrempels vastgesteld. Potentiële opbrengstderving is onbekend.
- Niet aantoonbaar besmet, geen opbrengstderving verwacht.
- Licht besmet, er is kans op lichte opbrengstderving.
- Matig besmet, er is kans op matige opbrengstderving.
- Zwaar besmet, er is kans op zware opbrengstderving.

De waarderingen voor risico op schade zijn gebaseerd op praktijkproeven. Wanneer er geen waardering wordt gegeven (wit) zijn de schadeklassen voor deze aaltjes-gewascombinatie nog niet wetenschappelijk vastgesteld. De schade die daadwerkelijk optreedt in het gewas is afhankelijk van meerdere factoren zoals de weersomstandigheden, zaai- of planttijdstip, rassenkeuze en de en de chemische, fysische en biologische eigenschappen van de grond.
De grenzen van de schadeklassen bestaan uit absolute getallen. In werkelijkheid hebben zowel de waardering als het analyse-resulataat een bepaalde spreiding. De spreiding van het analyseresultaat wordt grotendeels veroorzaakt door de monstername. Aaltjes zijn niet homogeen verdeeld door een perceel en de monstername-intensiteit is zeer belangrijk voor een representatief monster. Voor akkerbouwgewassen dient minimaal één monster per hectare te worden genomen. Voor tuinbouwgewassen en gevoelige gewassen wordt een monstername-intensiteit van drie monsters per hectare geadviseerd. Wanneer er geen aaltjes zijn aangetoond, betekent dit dat de besmetting onder de detectiegrens is. Dit sluit niet uit dat het betreffende aaltje niet in het perceel voorkomt. Wanneer een monster afkomstig is van een groter oppervlakte dan voorgeschreven, neemt de kans dat een aaltjesbesmetting wordt gemist toe en daalt de betrouwbaarheid van de resultaten. Een klein deel van de spreiding wordt veroorzaakt door de labtechniek. De aantallen aaltjes geanalyseerd met DNA (moleculaire detectie) vallen in het algemeen hoger uit in vergelijking met de microscopische bepaling door het meenemen van jonge larven. Lage aantallen aaltjes hebben een hogere spreiding. Meloidogyne heeft over het algemeen een hogere spreiding door de eventuele aanwezigheid van eiproppen.

Verklaring waardplantgeschiktheid

| | | |
|---|---|---|
| ? | Onbekend | Geen informatie bekend over de waardplantgeschiktheid |
| - | Actieve afname | Gewas veroorzaakt een afname die sterker is dan bij zwarte braak |
| O | Niet | Gewas veroorzaakt een afname die gelijk is aan zwarte braak |
| + | Slecht | Gewas vermeerdert het aaltje weinig |
| ++ | Matig | Gewas vermeerdert het aaltje matig |
| +++ | Goed | Gewas vermeerdert het aaltje sterk |
| R | Rasafhankelijk | Er bestaan rasverschillen |

*Figuur A: Resultaten aaltjesonderzoek op 6 mei.*

# Bijlage 15: Data viruscheck

*Tabel A: Resultaten van de viruscheck in cultivar Aafke en Jan Seignette, op de extensieve zijde (N).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Datum resultaat** | 07-06-2024 | **Gewas** | Tulipa |
| **Materiaal** | Blad ELISA | **Cultivar** | Aafke |
| **Methode** | ELISA % blad/plant/vitro | **Aanduiding 1** | N |
| **Eenheid** | ELISA % per 2 | **Aanduiding 2** | |
| **Afwijking** | TBV | | |

| E = ELISA P = PCR | | | | TBV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | |
| Sub. | Cultivar | Aanduiding 1 | Aanduiding 2 | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq |
| 1 | Aafke | N | | 0.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Datum resultaat** | 07-06-2024 | **Gewas** | Tulipa |
| **Materiaal** | Blad ELISA | **Cultivar** | Jan Seignette |
| **Methode** | ELISA % blad/plant/vitro | **Aanduiding 1** | N |
| **Eenheid** | ELISA % per 2 | **Aanduiding 2** | |
| **Afwijking** | TBV | | |

| E = ELISA P = PCR | | | | TBV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | |
| Sub. | Cultivar | Aanduiding 1 | Aanduiding 2 | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq |
| 1 | Jan Seignette | N | | 1.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

*Tabel B: Resultaten van de viruscheck in de cultivar Aafke en Jan Seignette, op de natuurinclusieve zijde (Z).*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Datum resultaat** | 07-06-2024 | **Gewas** | Tulipa |
| **Materiaal** | Blad ELISA | **Cultivar** | Aafke |
| **Methode** | ELISA % blad/plant/vitro | **Aanduiding 1** | Z |
| **Eenheid** | ELISA % per 2 | **Aanduiding 2** | |
| **Afwijking** | TBV | | |

| E = ELISA P = PCR | | | | TBV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | |
| Sub. | Cultivar | Aanduiding 1 | Aanduiding 2 | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq |
| 1 | Aafke | Z | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Datum resultaat** | 07-06-2024 | **Gewas** | Tulipa |
| **Materiaal** | Blad ELISA | **Cultivar** | Jan Seignette |
| **Methode** | ELISA % blad/plant/vitro | **Aanduiding 1** | Z |
| **Eenheid** | ELISA % per 2 | **Aanduiding 2** | |
| **Afwijking** | TBV | | |

| E = ELISA P = PCR | | | | TBV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | | E | P | |
| Sub. | Cultivar | Aanduiding 1 | Aanduiding 2 | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq | | +/- | Cq |
| 1 | Jan Seignette | Z | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# Bijlage 16: Vijf meest gevonden organisme per val

*Tabel A: Het aantal van de vijf meest gevangen insecten per val.*

| Potval | | Plakval | | Panval | | Grondmengmonster | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Meest gevonden soorten | Aantal keer gevonden | Meest gevonden soorten | Aantal keer gevonden | Meest gevonden soorten | Aantal keer gevonden | Meest gevonden soorten | Aantal keer gevonden |
| 3 | 5952 | 1 | 4018 | 1 | 50 | 3 | 521 |
| 1 | 485 | 2 | 1694 | 8 | 37 | 1 | 53 |
| 21 | 120 | 5 | 786 | 2 | 18 | 39 | 51 |
| 23 | 72 | 6 | 765 | 12 | 5 | 25 | 24 |
| 6 | 72 | 3 | 750 | 18 | 4 | 4 | 14 |

*Figuur A: Foto's van de meest gevangen soorten.*

# Bijlage 17: Output R

```
> Data_format_2_1_$Behandeling<-as.factor(Data_format_2_1_$Behandeling)
> Data_format_2_1_$Meetmoment<-as.factor(Data_format_2_1_$Meetmoment)
> summary(aov(Data_format_2_1_$`Aantal individuen`~Data_format_2_1_$Behandeling+Error(Data_fo
rmat_2_1_$Meetmoment),data = Data_format_2_1_))

Error: Data_format_2_1_$Meetmoment
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Residuals  4 240004   60001

Error: Within
                            Df Sum Sq Mean Sq F value   Pr(>F)
Data_format_2_1_$Behandeling  1  37700   37700   15.83 0.000146 ***
Residuals                    84 200055    2382
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

*Figuur A: Laat de output van de Repeated Measures ANOVA in R zien om aan te tonen of er een significant verschil is in het aantal in potvallen gevangen insecten op de twee zijden.*

```
> Map2$Behandeling<-as.factor(Map2$Behandeling)
> Map2$Meetmoment<-as.factor(Map2$Meetmoment)
> summary(aov(Map2$`Aantal individuen`~Map2$Behandeling+Error(Map2$Meetmoment),data = Map2))

Error: Map2$Meetmoment
          Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Residuals  4 160438   40109

Error: Within
                 Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
Map2$Behandeling  1    376   376.2   0.277    0.6
Residuals        84 114158  1359.0
```

*Figuur B: Laat de output van de Repeated Measures ANOVA zien in R om aan te tonen of er een significant verschil is in het aantal in plakvallen gevangen insecten op de twee zijden.*