

De invloed van drukdrains op het voorkomen van insecten

Afstudeerwerkstuk

Jochem Georgiades
Toegepaste biologie
Aeres Hogeschool Almere
Badhoevedorp, 10 augustus 2020



De invloed van drukdrains op het voorkomen van insecten

Afstudeerwerkstuk

Jochem Georgiades

Toegepaste biologie

Aeres Hogeschool Almere

Badhoevedorp, 10 augustus 2020

Begeleider: Dinand Ekkel

Disclaimer

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Bron omslagfoto's: Eigen foto's (Jochem Georgiades)



Woord vooraf

Dit is het afstudeerwerkstuk van Jochem Georgiades; student van de Aeres Hogeschool van de opleiding Toegepaste Biologie. Dit afstudeerwerkstuk gaat in op de invloed van vernatting middels drukdrains op het voorkomen van insecten in de Zuiderpolder. Vorm en inhoud van dit afstudeerwerkstuk zijn informatief en de gegevens kunnen geraadpleegd worden voor een eventueel vervolgonderzoek. Ook is het rapport opgesteld als onderdeel van een breder onderzoek naar de effecten van vernatting middels drukdrains op het biotoop van weidevogels.

Het rapport is mede tot stand gekomen dankzij suggesties, begeleiding en coaching van een aantal personen. Hierbij wil ik in het bijzonder mijn stagebegeleider Frank Visbeen bedanken voor het aanbieden van deze mooie opdracht. Verder waren mijn collega's Wilco Non en Ineke Wynia van Landschap Noord-Holland erg behulpzaam tijdens het veldwerk en het analyseren van de data. Ten slotte wil ik mijn mentor van de Aeres Hogeschool Dinand Ekkel bedanken voor de vele suggesties en nieuwe inzichten.

Naar aanleiding van de feedback op het vooronderzoek, zijn er aanpassingen gedaan in de materiaal en methode van dit rapport. Het betreft Hoofdstuk 2.5 Data analyse. Deze paragraaf is aangevuld met meer informatie en beschrijft concreter de wijze waarop de data geanalyseerd is.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Jochem Georgiades

Badhoevedorp, 10 augustus 2020

Inhoud

Samenvatting.....	7
Summary	8
1. Inleiding	9
1.1 Drukdrainage	10
1.2 Innovatie Programma Veen.....	10
1.3 Weidevogels	11
1.4 Insecten	12
1.5 Onderzoeksvraag en deelvragen	12
1.6 Hypothese	13
1.7 Leeswijzer	13
2. Materiaal en methode.....	14
2.1 Locatie	14
2.2 Periode	15
2.3 Potvallen.....	15
2.4 Plakvallen.....	16
2.5 Data analyse	17
3. Resultaten.....	18
3.1 Gegevensverzameling.....	18
3.2 Deelvraag 1: Aantallen insecten.....	18
3.2.1 Plakvallen.....	18
3.2.2 Potvallen.....	19
3.3 Deelvraag 2: Verschil in grootte van de insecten.....	20
3.3.1 Plakvallen.....	20
3.3.2 Potvallen.....	22
3.4 Deelvraag 3: Verschil in de samenstelling van de hoofdgroepen van de insecten	23
3.4.1 Plakvallen.....	23
3.4.2 Potvallen.....	25
4. Discussie	28
5. Conclusies en aanbevelingen	30
5.1 Beantwoording deelvragen	30
5.2 Beantwoording hoofdvraag.....	31
5.3 Aanbevelingen.....	31
Referenties	32
Bijlagen	35
Bijlage I. De locatie van de pot- en plakvallen.....	35

Bijlage II. De resultaten van de plakvallen	36
Bijlage III. De resultaten van de potvallen.....	37
Bijlage IV. Gegevens statistische analyse SPSS.....	39
Bijlage IV.i T-toets voor paren aantallen insecten plakvallen	39
Bijlage IV.ii T-toets voor paren aantallen insecten potvallen.....	40
Bijlage IV.iii T-toets voor paren grootte insecten plakvallen	41
Bijlage IV.iv T-toets voor paren grootte insecten potvallen.....	43
Bijlage IV.v T-toets voor paren hoofdgroepen insecten plakvallen	44
Bijlage IV.vi T-toets voor paren hoofdgroepen insecten potvallen.....	45

Samenvatting

Bodemdaling in veenweidegebieden is een ongewenst proces dat jaarlijks veel broeikasgassen uitstoot en hoge kostenpost is voor verschillende partijen. Om dit proces tegen te gaan, is het noodzakelijk om het veenpakket voldoende nat te houden. Een van de opties hiervoor is het gebruik van ondergrondse drainage, oftewel drukdrains. Aangezien drukdrains en andere innovatieve methoden nog vrij nieuw zijn in Nederland, is hier een programma voor opgericht om deze methoden in de praktijk te testen: het Innovatie Programma Veen (IPV). Naast dat drukdrains gebruikt kunnen worden om bodemdaling tegen te gaan, is het mogelijk ook een optie om deze methode te gebruiken om vochtig weidevogelgrasland te creëren. Gezien de diversiteit van deze vraag, richt dit afstudeerwerkstuk zich enkel op de bovengrondse insecten, die als voedsel dienen voor weidevogels.

De hoofdvraag van het afstudeerwerkstuk is: *Wat is de invloed van vernatting middels drukdrains op het voorkomen van insecten in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder?* Om deze hoofdvraag te beantwoorden, zijn in de Zuiderpolder tijdens het broedseizoen voor weidevogels insectenvallen (potvallen en plakvallen) uitgezet. De gevangen insecten zijn vervolgens gedetermineerd op hoofdgroep en opgedeeld in vier verschillende grootteklassen. Met de gegevens zijn er overzichtelijke figuren gemaakt en de data is statistisch geanalyseerd met behulp van t-toetsen voor paren. Aan de hand van deze gegevens, kan er geconcludeerd worden dat er een significant groter aantal kruipende insecten gevonden zijn in het perceel met drukdrains. Verder zijn er significant meer kleine (<4 mm) en middelkleine (4 - 7,99 mm) insecten gevonden in het perceel met drukdrains. Het grootste aandeel van de significante verschillen, komt door de grote hoeveelheid spinnen die er gevonden zijn in de potvallen. Voor de plakvallen waren er niet veel significante effecten.

Dat er een groter voedselaanbod van insecten is gevonden in het perceel met drukdrains, is een positieve stap in de richting van het creëren van een optimaler weidevogelbiotoop. Wel is het van belang, dat het experiment meerdere jaren achter elkaar wordt uitgevoerd. Het voedselaanbod is namelijk niet de enige voorwaarde die gesteld wordt aan een weidevogelbiotoop. Door het experiment meerdere jaren achter elkaar uit te laten voeren, zal ook de vegetatie zich aanpassen aan de natte omstandigheden die behoren tot vochtig weidevogelgrasland. Zo zal de gewenste situatie beter benaderd worden en wegen de gegevens zwaarder in een eventueel vervolgonderzoek.

Summary

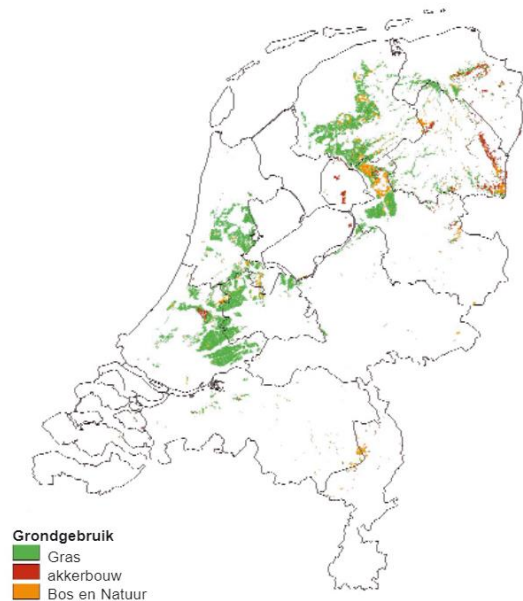
Land subsidence in peat meadow areas is an undesirable process that emits a lot of greenhouse gases every year and is a large expense for various parties. To counteract this process, it is necessary to keep the peat sufficiently wet. One of the options, is the utilisation of underground drains; pressure drains. Since pressure drains and other innovative methods are still relatively new in the Netherlands, a program has been founded to test these methods: Innovation Program Peat. In addition to the fact that pressure drains can be used to prevent subsidence, it is possibly also an option to use this method to create bird grassland. Given the scale of this question, this graduation paper focuses on the insects, which serves as a food source for meadow birds.

The main question of this graduation project is: *What is the influence of pressure drains on the occurrence of insects compared to grasslands without pressure drains in the Zuiderpolder?* To answer this question, insect traps (pot traps and sticky traps) have been set up within the Zuiderpolder during the breeding season. The captured insects were identified by main group and divided into four different size classes. Figures have been made and the data has been statistically analysed using t-tests for pairs. Based on this data, it can be concluded that a significantly larger number of crawling insects have been found in the plot with pressure drains. Furthermore, significantly smaller (<4 mm) and medium (4 - 7.99 mm) insects were found in the plot with pressure drains. Most of the significant differences is due to the large number of spiders found in the pot traps. There were not many significant effects for the sticky traps.

The fact that a larger food supply has been found in the plot with pressure drains is a positive step towards creating a meadow bird biotope. However, it is important that the experiment will be carried out several years in a row. The food supply is not the only condition that is imposed on a meadow bird biotope. By conducting the experiment for several years in a row, the vegetation will also adapt to the conditions that belong to moist meadow bird grassland. The desired situation will be better approached, and the data will signify more heavily in any follow-up study.

1. Inleiding

Nederland telt ruim 220.000 hectare aan veenweidegebieden. Deze gebieden zijn met name in het noorden en westen van het land aan te treffen (zie Figuur 1) en worden voornamelijk gebruikt als productiegrasland voor de melkveehouderij (Rienks & Gerritsen, 2005; Smolders et al., 2019). Om de draagkracht van het land te optimaliseren en de vertrapping van het land door veeteelt tegen te gaan, wordt het waterpeil tot ver onder het maaiveld verlaagd. In Laag-Holland¹ gaat het om gemiddeld 60 centimeter peilverlaging en in Friesland wordt het waterpeil tot meer dan 90 centimeter onder het maaiveld gebracht (Rienks et al., 2004). Deze peilverlaging wordt tevens gehanteerd zodat het land intensiever gebruikt kan worden. Zo kan vee en mest- en maaimachines eerder het land op en kunnen er zwaardere machines gebruikt worden. Het verlagen van het waterpeil heeft ook negatieve gevolgen. Een van de gevolgen van peilverlaging bij veenbodems is afbraak van het veen door oxidatie. Dit aerobe afbreekproces heeft bodemdaling en CO₂-emissie als gevolg. Gemiddeld bedraagt de daling van de veenbodem door ontwatering 5 tot 10 mm per jaar en de daarmee gepaard gaande broeikasgasuitstoot wordt geschat op 20 tot 30 ton CO₂-equivalent² per hectare per jaar (Kwakernaak, van den Akken, Veenendaal, van Huissteden, & Kroon, 2010; Wilson et al., 2016). Het huidige beheer met een grondwaterstand tot ver onder het maaiveld biedt geen duurzame toekomst voor veenweidegebieden. Mede door de zeespiegelstijging en het continue proces van bodemdaling zal het risico op overstromen steeds groter worden (Van de Riet, van den Elzen, Lamers, & Hogeweg, 2013). Daarnaast moet er actief naar een reductie van CO₂-uitstoot gewerkt worden: in het klimaatakkoord is vastgesteld dat de uitstoot van veenweidegebieden voor 2030 met 1 megaton CO₂-equivalent gereduceerd moet worden (Klimaatakkoord, 2019). Ook zal bodemdaling hoge kosten met zich meebrengen voor de waterschappen voor waterbeheer. Zo is bodemdaling problematisch voor onder andere de funderingen van huizen, riolering en voor de infrastructuur (Van den Born et al., 2016).



Figuur 1: Grondgebruik van het veen in Nederland (Rienks & Gerritsen, 2005)

Om bodemdaling en veenoxidatie tegen te gaan, dient het veenpakket jaarrond waterverzadigd te blijven. Vooral de zomermaanden zijn hierbij van belang, omdat in deze maanden de veenafbraak het grootst is (Brouns & Verhoeven, 2013). Alleen het verhogen van het slootpeil is niet voldoende; door de slechte waterdoorlaatbaarheid van veen zal er een hol grondwaterprofiel ontstaan met verdroging en inzakking in het midden van het perceel als gevolg (Van den Akker, Hendriks, Hoving, & Pleijter, 2010). Wat een mogelijkheid is, is om jaarrond het waterpeil tot boven het maaiveld te brengen. Deze maatregel maakt de grond niet meer geschikt voor de veeteelt, maar de onder water staande grond kan nu wel gebruikt worden voor verschillende vormen van paludicultuur (IPV, s.d.). Met paludicultuur wordt een vorm van productieve landbouw onder natte omstandigheden bedoeld (Wichtmann & Joosten, 2007). Voorbeelden van gewassen die geteeld kunnen worden onder dergelijke natte

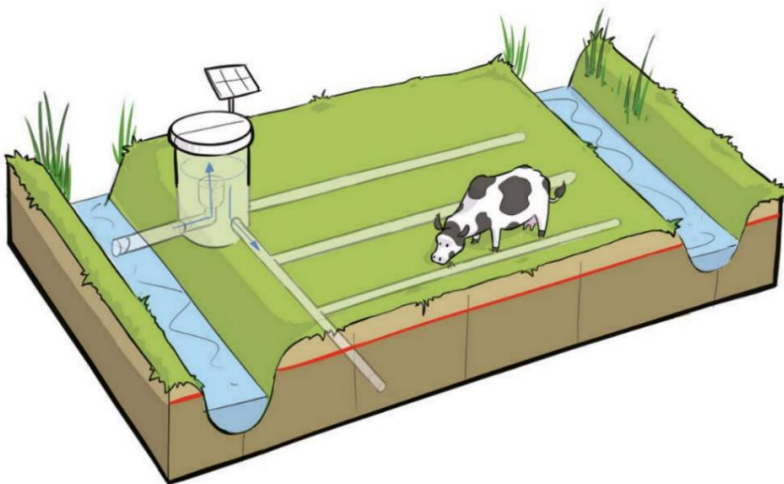
¹ Laag-Holland omvat het landelijk gebied van Amsterdam-Noord, Waterland, de veenweidegebieden Oostzanerveld gelegen in Oostzaan, het Ilperveld, het dorp Westzaan en de gebieden aan weerszijden, de Beemster, het gebied Zeevang, de Schermer en het gebied rond Akersloot, Limmen en Castricum (Laagholland, s.d.).

² Koolstofdioxide-equivalent is een aanduiding waarmee men door middel van een gelijkwaardige concentratie CO₂ inzichtelijk maakt in welke mate een bepaalde hoeveelheid broeikasgas een bijdrage levert aan de opwarming van de aarde (Geertsma, 2018).

omstandigheden zijn *Sphagnum* (veenmos), *Typha* (lisdodde) en *Azolla* (kroosvaren) (Geurts & Fritz, 2018). Een gunstige bijkomstigheid bij het gebruik van veenmos als gewas is veenvorming. Uit een onderzoek dat plaats heeft gevonden in het Ilperveld, is gebleken dat veenmossen na 3,5 jaar kussens van 7 centimeter dikte hebben gevormd (Tenmink et al., 2017). Deze eigenschap van veenmos is ideaal om de bodemdaling om te zetten naar een bodemstijging (Van de Riet et al., 2013).

1.1 Drukdrainage

Het onderwater zetten van het land heeft gevolgen voor het landgebruik. Niet alleen is het land door de verhoogde waterstand niet meer bruikbaar voor veeteelt, maar er moet ook actief gewerkt worden aan alternatieve landopbrengsten. Een mogelijk oplossingsrichting met behoud van de melkveehouderij is het gebruik van ondergrondse drainage, oftewel drukdrains, in grasland om het grondwaterpeil gericht te sturen. Hierbij worden ondergrondse drains op een put aangesloten. Het waterpeil van de put bepaalt door middel van een drukverschil de grondwaterstand. Door een pomp kan het niveau van de put en daarbij dus ook de grondwaterstand, in heel het perceel op een gewenst niveau gebracht worden (zie Figuur 1.1). Op deze manier is de grondwaterstand nauwkeuriger en onafhankelijk van het slootpeil te sturen. Met gericht peilbeheer met behulp van drukdrains kan er bij de gangbare melkveehouderij met name in de zomermaanden gestuurd worden met een hoger grondwaterpeil, om in de meest kwetsbare maanden het veen nat te houden (Bos, Gies, & van Male, 2017; Jansen, van Schie & Hoving, 2017). Met drukdrains wordt er verondersteld dat een deel van het karakteristieke veenweidelandschap kan blijven bestaan, terwijl de bodemdaling sterk gereduceerd wordt (Smolders et al., 2019). Daarbij heeft het Planbureau voor de Leefomgeving berekend dat de landbouw in 2030 jaarlijks 0,72 megaton emissiereductie heeft wanneer 80.000 hectare veenweidegebied gebruik maakt van drukdrains (PBL, 2018). Dit zou betekenen dat circa 110.000 hectare aan veenweidegebied met drukdrains het beoogde 1 megaton CO₂-equivalent uit het klimaatakkoord zal realiseren.



Figuur 1.1: De werking van drukdrains om de grondwaterstand te verhogen (Bos et al., 2017)

1.2 Innovatie Programma Veen

Zowel paludicultuur als het gebruik van drukdrains zijn beide vrij nieuwe methoden om bodemdaling van veenweidegronden te reduceren. Het is noodzakelijk om de effectiviteit van dergelijke ingrepen uitvoerig te testen voordat het op een grote schaal wordt toegepast. Met het Innovatie Programma Veen (IPV) wordt er samen met de agrarische natuurvereniging Water, Land & Dijken en de Stichting Landschap Noord-Holland geëxperimenteerd met natte teelten en veehouderij onder natte omstandigheden (IPV, s.d.; Stichting Landschap Noord-Holland, 2019). Om dergelijke ingrepen te testen, zijn er proefvelden beschikbaar gesteld. De proefvelden van het IPV liggen in de Zuiderveen polder, ten westen van de buurtschap Nauerna (Noord-Holland, gemeente Zaanstad). Hier zijn 12

hectare aan teeltvlakken ingedeeld voor het gebruik van paludicultuur. In het noordoosten van de proeflocatie zijn 8 hectare aan weiland ingericht met drukdrains (zie Figuur 1.2) (IPV, s.d.).



Figuur 1.2: Overzicht van de indeling van het Innovatie Programma Veen (IPV), met rechts de proefvlakken met drukdrains (IPV, s.d.)

Doordat de grondwaterstand nauwkeurig gereguleerd kan worden middels drukdrains, zijn deze drains ook mogelijk geschikt voor de inrichting van natte natuur. Een voorbeeld van natte natuur die gerealiseerd kan worden door drukdrains is vochtig weidevogelgrasland. De Provincie Noord-Holland, het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en de Gebiedscommissie Laag Holland (de financiële ondersteuners van het IPV) hebben dan ook de vraag uitgezet wat de effecten van precieze watermanagement via drukdrains zijn op het weidevogelbiotoop (Van Gerwen, Bijman, van de Riet & Hogeweg, 2017). Vanaf het voorjaar van 2019 is er binnen het IPV geëxperimenteerd met het gebruik van drukdrains voor het optimaliseren van weidevogelgraslanden.

1.3 Weidevogels

Volgens gegevens van Sovon zijn de weidevogels³ in Nederland sinds 1960 met 61-73% afgenomen (Sovon, 2012). Deze afname is onder andere veroorzaakt door de intensivering van de landbouw, habitat verlies en door de versnippering van het landschap (Tryjanowski et al., 2011). Uit onderzoek is gebleken dat de negatieve effecten ook omkeerbaar zijn: extensief beheer onder natte omstandigheden kan erg effectief zijn om de negatieve weidevogel-curve om te keren (Wretenberg, Lindström, Svensson, & Pärt, 2007). Vandaar dat de financiële ondersteuners van het IPV de vraag uitgezet hebben of het een optie is om door middel van drukdrains het biotoop voor weidevogels te verbeteren. Kenmerken van weidevogelgraslanden zijn onder andere dat het gebied een hoog slootwaterpeil heeft, kruidenrijk is, een grote mate van openheid heeft, een afwezigheid van predatoren kent en dat er voldoende voedsel beschikbaar is voor de weidevogels en hun kuikens.

³ Met weidevogels worden de volgende vogelsoorten bedoeld: grutto, kievit, tureluur, watersnip, kemphaan, slobbeend, zomertaling, veldleeuwerik, wulp, kluut, krakeend, kuifeend, wintertaling, graspieper en/of gele kwikstaart (Terlouw, 2018).

Gepaard gaande met het voedselaanbod is het van belang dat het gebied een hoog waterpeil heeft. Dat zorgt ervoor dat de bodem zachter wordt, zodat bodemfauna zoals wormen en emelten beter bereikbaar zijn. Ook zorgt een hoog slootpeil voor een geremde groei van de flora en daarmee de gewenste openheid van de vegetatie. Wanneer het natter is, wordt het gebied ook extensiever beheerd omdat de gangbare machines te zwaar zijn voor de zachte bodem. Hierdoor kunnen de grassen en kruiden later op gang komen, wat voor een meer open vegetatie zorgt. De lagere gewasdictheid zorgt voor een verhoogde bereikbaarheid van de insecten voor weidevogelkuikens (Bij12, s.d.; Visser, Melman, Buij, & Schotman, 2017).

1.4 Insecten

Naast de aanwezigheid van voldoende insecten⁴, is ook de bereikbaarheid van deze soorten van belang voor de instandhouding van weidevogels. Onder de eerder genoemde bereikbaarheid valt de mate waarin de kuikens in staat zijn om de aanwezige insecten te vangen. Verschillende soorten weidevogelkuikens maken gebruik van verschillende foerageermethoden. Zo is de gruttokuiken een oogjager en jaagt deze soort vooral op vliegende insecten. De kuiken van de kievit jaagt daarentegen meer op kruipende insecten. Indien de dichtheid en de hoogte van de vegetatie toenemen, zal het voor de kuikens moeilijker worden om lopende of vliegende insecten te vangen (Visser et al., 2017). Wanneer het meer energie gaat kosten om de benodigde insecten te vangen, kan dat leiden tot een langzamere groei en zelfs tot vroegtijdige sterfte. De grootte van de vindbare insecten is hierbij ook van belang. Grotere insecten bevatten over het algemeen meer voedingsstoffen die bij kunnen dragen aan de groei en ontwikkeling van de weidevogels (Benton, Bryant, Cole, & Crick, 2002).

1.5 Onderzoeksvraag en deelvragen

Binnen het Innovatie Programma Veen zijn er verschillende onderzoeken gaande om de geschiktheid van de weidevogelpercelen te bepalen. Zo wordt de grondwaterstand wekelijks gemeten; de aantallen wormen en emelten worden bemonsterd, indringingsweerstand wordt vastgelegd en kruidenrijkdom en structuur wordt gemeten.

Dit afstudeeronderzoek beperkt zich tot het bovengrondse insectenaanbod dat beschikbaar is voor weidevogels.

Voor een weidevogelgrasland is het insectenaanbod en de bereikbaarheid hiervan cruciaal om de nieuwe generatie weidevogels groot te brengen. Het is echter nog niet bekend of het gebruik van drukdrains dit aanbod kan vergroten in vergelijking met traditionele productiegraslanden. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

- *Wat is de invloed van vernatting middels drukdrains op het voorkomen van insecten in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder?*

Om deze hoofdvraag te beantwoorden, zijn er een aantal deelvragen opgesteld. Wanneer deze deelvragen beantwoord zijn, kan ook de hoofdvraag beantwoord worden:

1. *Wat produceren veenweidegraslanden met drukdrains aan aantallen insecten in vergelijking met traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder?*
2. *Wat is het verschil in grootte van de insecten?*
3. *Wat is het verschil in de samenstelling van de hoofdgroepen van de insecten?*

⁴ Binnen dit onderzoek worden de volgende hoofdgroepen van insecten opgenomen: zweefvliegen, sluipwespen, loopkevers, kevers spec., cicaden, muggen, langpootmuggen, overige vliegen en rupsen en oorwormen. Naast insecten worden ook *Araneae* (spinnen), *Myriapoda* (duizendpoten) en *Isopoda* (pissebedden) op hoofdgroep meegenomen.

1.6 Hypothese

Er wordt verondersteld dat de percelen met drukdrains een groter aantal en meer grote insecten zal bevatten in vergelijking met traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder. Dit wordt verondersteld omdat een hogere structuurrijkdom die mogelijk ontstaat door de invloed van vernatting middels drukdrains beter voldoet aan het biotoop van insecten (Verhulst, Melman, & de Snoo, 2018).

1.7 Leeswijzer

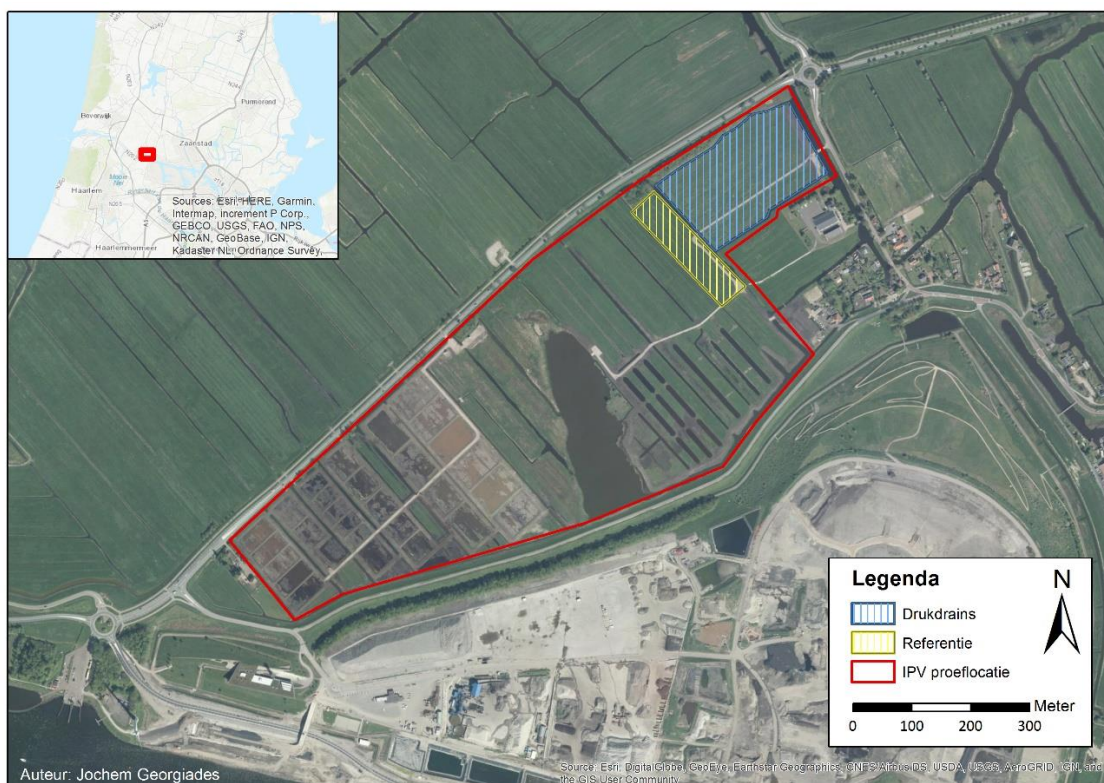
In hoofdstuk 2 van dit afstudeerwerkstuk wordt aandacht besteed aan de materiaal en methode. In hoofdstuk 3 worden de resultaten per deelvraag beschreven en weergegeven aan de hand van figuren. De gegevens wordt in dit hoofdstuk tevens statistisch geanalyseerd. Dit wordt vervolgd door een discussie in hoofdstuk 4 en het laatste hoofdstuk (hoofdstuk 5) behandelt de conclusie en aanbevelingen. Hierna zijn de referenties en de bijlagen weergegeven.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke locatie en op welke wijze het onderzoek is uitgevoerd. Om “de invloed van vernatting middels drukdrains op het voorkomen van insecten in vergelijking met traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder” in kaart te brengen, wordt er onderscheid gemaakt tussen lopende en vliegende insecten. Voor beide soortengroepen is een andere methode gehanteerd. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de methode waarop de data geanalyseerd is.

2.1 Locatie

Het onderzoek is, zoals in de inleiding is behandeld, uitgevoerd in de Zuiderpolder. Binnen de Zuiderpolder is er een veenweide perceel (3.7 hectare) ingericht met drukdrains en hiernaast gelegen is een referentieperceel (1.2 hectare) aanwezig zonder drukdrains (zie Figuur 2.1.1). Sinds begin 2019 is er binnen de Zuiderpolder onderzoek uitgevoerd op deze twee percelen. Naast het insectenaanbod, is hier verschillend ander onderzoek uitgevoerd om de geschiktheid van de percelen te bepalen voor weidevogels.



Figuur 2.1.1: Locatie perceel met drukdrains en locatie referentieperceel

Om het perceel met drukdrains voldoende vochtig te houden, is een pomp in gebruik. Naast het infiltreren van het water zorgt de pomp in tijden van te veel water voor afvoer zodat het grondwaterpeil stabiel blijft. Begin april 2020 is de oude pomp vervangen (zie Figuur 2.1.2 en 2.1.3). De meer geavanceerde pomp die daarvoor in de plaats is gekomen, is op afstand bestuurbaar en maakt gebruik van water vanuit een zijslot in plaats van water vanuit de hoofdvaart. De pomp is verbonden met een sensor in het perceel die het grondwaterpeil vaststelt. Op basis van die data wordt er water in- dan wel uitgepompt. De nieuwe pomp is lager geplaatst dan de oude pomp; deze verandering in hoogte vergemakkelijkt zowel de aanvoer als de afvoer van het water.



Figuur 2.1.2: De oude pomp (eigen foto)



Figuur 2.1.3: De nieuwe pomp (vanaf april 2020) (Eigen foto)

2.2 Periode

Aangezien de hoofdvraag van dit afstudeerwerkstuk gericht is op het verkrijgen van gegevens met betrekking tot het voedselaanbod (insecten) voor met name de grutto, is de periode eind april tot begin juni gehanteerd: dit is de belangrijkste foerageerperiode voor deze kuikens (Stichting Landschap Noord-Holland, 2019). Zie de onderstaande tabel (Tabel 2.2) voor het gehanteerde schema.

Tabel 2.2: Tijdschema van het onderzoek

	Begin datum	Eind datum
Plakvallen ronde 1	28/04/2020	30/04/2020
Potvallen ronde 1	28/04/2020	11/05/2020
Plakvallen ronde 2	11/05/2020	13/05/2020
Potvallen ronde 2	11/05/2020	25/05/2020
Plakvallen ronde 3	25/05/2020	27/05/2020

2.3 Potvallen

Om de insecten binnen de Zuiderpolder in kaart te brengen, is het van belang om eerst onderscheid te maken tussen lopende en vliegende insecten. Voor beide insectengroepen is er een andere methode gehanteerd. Voor de lopende insecten is de methodiek van het boek “*De Nederlandse loopkevers, verspreiding en ecologie*” gehanteerd (Turin, 2000). Lopende



Figuur 2.3: Een afgedekte potval (eigen foto)

insecten kunnen volgens Turin het best gevangen worden met behulp van potvallen. Potvallen bestaan uit plastic bakjes, circa ter grootte van een drinkbeker. Deze bakjes zijn in de grond gegraven met behulp van een handschep en de rand van het bakje bevond zich op dezelfde hoogte als het maaiveld. De aansluiting van het bakje en de omgeving was hierbij van belang. Wanneer de aansluiting onvoldoende is, is het mogelijk dat kleinere insecten in de tussenruimte terecht komen in plaats van in de val. Vervolgens werd het bakje tot ongeveer een derde gevuld met water, zout (300 gram per

liter) en een kleine hoeveelheid (enkele druppels) afwasmiddel om de oppervlaktespanning van het water te reduceren. Met deze verminderde oppervlaktespanning konden ook de kleinere insecten minder gemakkelijk uit de val ontsnappen. Ten slotte werden de vallen afgedekt met behulp van wegwerp borden en drie satéstokjes om overstroming bij neerslag te voorkomen (zie Figuur 2.3).

Om de periode van eind april tot begin juni wat betreft aanwezige lopende insecten met behulp van potvallen in kaart te brengen, waren er twee ronden te gehanteerd. Per ronde stonden de potvallen twee weken in het veld. Daarbij was het van belang dat de weersomstandigheden gunstig zijn. Met 'gunstige weersomstandigheden' wordt overdag boven de 10 graden Celsius met beperkte wind (onder de 3 Beaufort) en gebrek aan neerslag bedoeld. Indien er niet aan deze voorwaarden voldaan werd, kon er eventueel voor gekozen worden om de potvallen op een later moment in het veld te plaatsen of deze voor een langere periode in het veld te laten staan. Deze maatregel was echter niet nodig.

In zowel het perceel met drukdrains, als in het referentieperceel zijn negen vallen geplaatst (18 vallen in totaal). Zie de bijlage (Bijlage I) voor de locatie van deze vallen. Na de periode van twee weken werden de vallen langsgegaan en geleegd. Het leeghalen van de vallen werd door middel van een theezeef gerealiseerd, om zo ook de meest kleine insecten gemakkelijk mee te nemen. Vervolgens werd de inhoud van de theezeef in een afsluitbare (jam)pot met 95% ethanol overgeplaatst om de insecten voor een langere tijd te kunnen bewaren.

2.4 Plakvallen

Naast lopende insecten, dienden ook de vliegende insecten in kaart gebracht te worden. Hierbij werd er gebruik gemaakt van plakvallen volgens de methodiek van Noordijk, Michels, & Wennekens (2018). De plakvallen bestaan uit speciaal voor het doeleinde geproduceerde plakkerige vellen, circa ter grootte van A4-papier (zie Figuur 2.4.1). Deze vallen werden vlak boven het maaiveld gespannen tussen twee grote satéprikkers; op dezelfde hoogte waar de weidevogelkuikens kunnen foerageren. Om het hoogst mogelijke rendement uit de plakvallen te halen, dienden deze met de plakkerige kant gericht te zijn op het zuiden (zie Figuur 2.4.2).



Figuur 2.4.1: De gebruikte plakvallen (eigen foto)



Figuur 2.4.2: Een op het zuiden gerichte plakval (eigen foto)

Om de periode van begin mei tot begin juni wat betreft vliegende insecten met behulp van plakvallen in kaart te brengen, was het noodzakelijk om drie ronden te hanteren. Per ronde bleven de plakvallen twee dagen (48 uur) in het veld staan. Ook bij het onderzoek met de plakvallen waren de weersomstandigheden van belang. Net als bij de potvallen werd er een temperatuur van minimaal 10 graden Celsius overdag gehanteerd en maximale windsnelheden van 3 Beaufort. Ook diende er tijdens

de plakvallenproef geen neerslag te vallen. Indien er niet aan deze voorwaarden voldaan werd, kon er eventueel voor gekozen worden om de plakvallen op een andere data in het veld te plaatsen. Deze maatregel was echter niet nodig.

Evenals bij de potvallen zijn er in beide percelen negen plakvallen geplaatst (18 vallen in totaal). De locatie van deze vallen komt daarbij ook overeen (zie Bijlage I). Na een periode van 48 uur, zijn de plakvallen met insecten weer uit het veld gehaald en vervolgens in een vriezer opgeslagen. Op deze manier konden de insecten langer bewaard blijven.

2.5 Data analyse

Nadat de vallen in het veld geleegd en verzameld zijn, zijn de gevangen insecten gedetermineerd op hoofdgroep. Daarvoor is gebruik gemaakt van een binoculair. Voor dit onderzoek is er onderscheid gemaakt tussen de hoofdgroepen: zweefvliegen, sluipwespen, loopkevers, kevers spec., cicaden, muggen, langpootmuggen, overige vliegen en rupsen en oorwormen. Naast insecten zijn ook de *Araneae* (spinnen), *Myriapoda* (duizendpoten) en *Isopoda* (pissebedden) op hoofdgroep meegenomen. Alle individuele waarnemingen zijn in twee Exceltabellen opgenomen (zie Bijlage II en III): een tabel voor de plakvallen en een tabel voor de potvallen. Naast de hoofdgroep, zijn ook alle individuen ingedeeld op grootte. Voor de grootte zijn vier grootteklassen gehanteerd:

- <4 mm;
- 4 - 7,99 mm;
- 8 - 11,99 mm;
- >12 mm.

Tijdens het determineren, werden de insecten met behulp van een liniaal verdeeld over de grootteklassen. Het onderscheid tussen de grootte van de insecten is ook vermeld in de Exceltabel. Met behulp van de Exceltabellen zijn vervolgens figuren gemaakt om de data te visualiseren. Voor de eerste twee deelvragen is er voor gekozen om staftabellen te maken en voor de derde deelvraag zijn er cirkeldiagrammen opgesteld. Voor de figuren is telkens het gemiddelde genomen; wanneer er met absolute aantallen gewerkt zou worden, vielen de figuren uit proportie. De figuren geven dus het gemiddeld aantal insecten weer dat er per val gevonden is. In de meeste gevallen zijn de figuren dusdanig gevisualiseerd, dat er een duidelijk onderscheid gemaakt kan worden tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel. Ook zijn voor de eerste twee deelvragen de meetronden apart genomen, zodat er ook op dit vlak een onderscheid gemaakt kon worden. De derde deelvraag met betrekking tot de hoofdgroepen, bestaat uit het gemiddelde van alle meetronden. Wanneer er voor gekozen zou worden om per ronde een aparte cirkeldiagram te maken, zou het geheel onoverzichtelijk worden. De opgestelde figuren waren voldoende om de deelvraag te beantwoorden.

Naast de visualisatie, zijn de figuren ook statistisch getoetst. Voor de statistische toetsen is het analyse programma SPSS gebruikt. In dit programma is door middel van een t-toets voor paren statistisch getoetst of er een significant verschil is tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel. Elke toets maakt gebruik van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$). Wanneer de p-waarde die uit de toets komt onder de opgestelde alpha komt, wordt de nulhypothese (H_0) (dat er *geen* sprake is van een verschil) verworpen. In bijlage IV (i t/m vi) zijn de gegevens en de uitwerking van de t-toetsen te vinden. Bij de toets is steeds alle beschikbare data gebruikt en niet enkel het gemiddelde zoals in de opgestelde figuren.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten per deelvraag beschreven en weergegeven aan de hand van opgestelde figuren. Hierbij worden telkens eerst de gegevens van de plakvallen behandeld, vervolgd door de gegevens van de potvallen. Tevens is de data in dit hoofdstuk statistisch geanalyseerd met behulp van het programma SPSS.

3.1 Gegevensverzameling

Op zowel het perceel met drukdrains als het referentieperceel is driemaal in de tijd insecten gevangen met plakvallen. Dit is tweemaal in de tijd geweest met de potvallen. De insecten zijn op hoofdgroepen getermineerd en de aantallen en grootte zijn genoteerd. Bij de figuren die hieruit gekomen zijn, is steeds het perceel met drukdrains vergeleken met het referentieperceel van dezelfde ronde. Om een duidelijk overzicht te krijgen, is ervoor gekozen om het gemiddelde te nemen van de vallen en niet het absolute aantal insecten. Voor de samenstelling van de hoofdgroepen is er voor gekozen om de verschillende ronden samen te voegen. In totaal zijn er circa 6.100 insecten gevangen met de plakvallen en circa 4.900 insecten met de potvallen. Zie de bijlage (Bijlagen II en III) voor de gehele dataset.

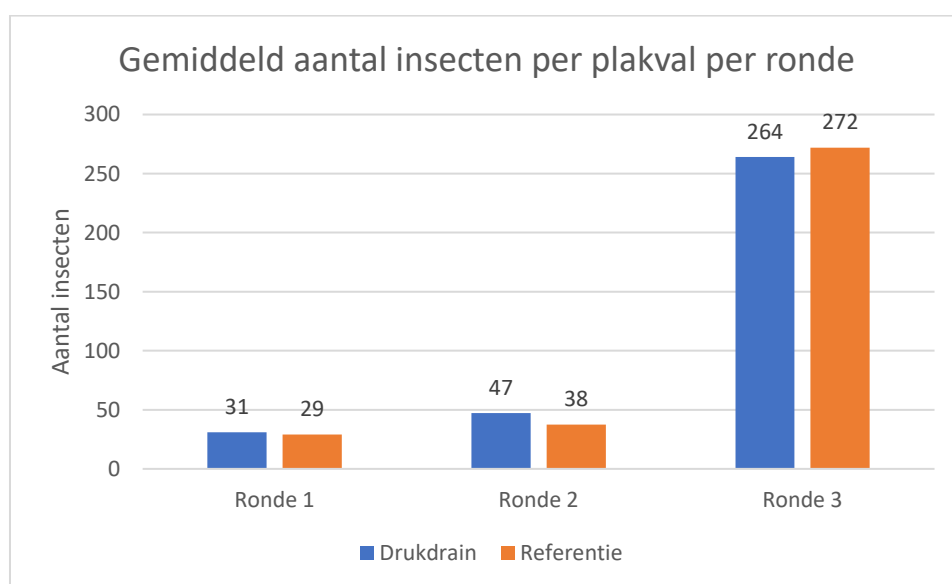
3.2 Deelvraag 1: Aantallen insecten

Om de vraag te beantwoorden wat veenweidegraslanden met drukdrains aan aantallen insecten produceren in vergelijking met traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder, is er per experiment een overzichtelijk figuur geproduceerd (Figuur 3.2.1 en 3.2.2). Beide figuren worden in de onderstaande paragrafen beschreven en statistisch geanalyseerd.

3.2.1 Plakvallen

In figuur 3.2.1 is het gemiddelde aantal insecten per plakval per ronde weergegeven. Hierbij zijn de drie plakvalrondes naast elkaar weergegeven en wordt het perceel met drukdrains en het referentieperceel los van elkaar gevisualiseerd. Bij deze weergave is geen onderscheid gemaakt tussen de grootte en de hoofdgroepen van de insecten.

Het aantal individuen neemt sterk over de tijd heen toe. Met name in meetronde 3 zijn er meer insecten gevonden op de plakvallen ten opzichte van meetronde 1 en 2. Verder zijn de aantallen insecten per ronde vrijwel gelijk aan elkaar.



Figuur 3.2.1: Gemiddeld aantal insecten per plakval per ronde

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is tussen de aantallen insecten op het perceel met drukdrains vergeleken met het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.i. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese wordt aangenomen voor ronde 1 (p-waarde van 0,650) en ronde 3 (p-waarde van 0,754): er is *geen* significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen voor deze rondes.

Bij ronde 2 is er sprake van een p-waarde van 0,046 (kleiner dan $\alpha=0,05$). Dit houdt in dat bij ronde 2 de nulhypothese wordt verworpen en dat er wel sprake is van een significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen voor deze ronde. Zie tabel 3.2.1 voor het overzicht.

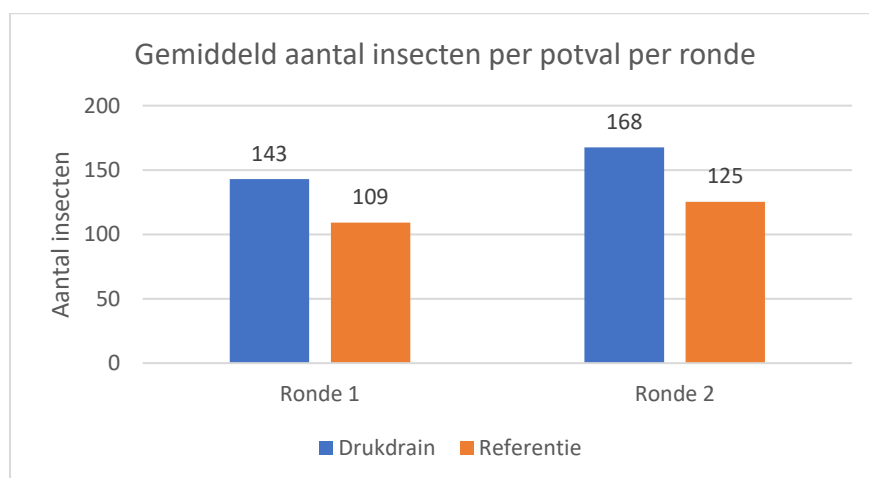
Tabel 3.2.1: Overzicht statistische analyse deelvraag 1 plakvallen

Meetronde	P-waarde	Nulhypothese
Ronde 1	0,650	Aangenomen
Ronde 2	0,046	Verworpen
Ronde 3	0,754	Aangenomen

3.2.2 Potvallen

In het onderstaande figuur (Figuur 3.2.2) is op te maken wat het gemiddelde aantal insecten per potval per ronde is. Hierbij zijn de twee potvalrondes respectievelijk naast elkaar weergegeven en wordt het perceel met drukdrains en het referentieperceel los van elkaar gevisualiseerd. Het gaat in het onderstaande figuur alleen om het gemiddelde aantal insecten per potval; hierbij wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de grootte en de hoofdgroepen van de insecten.

Het aantal individuen neemt minder sterk toe in tijd vergeleken de plakvallen. Wel is er een toename zichtbaar. Verder valt het op dat er bij beide rondes meer insecten gevonden zijn in de percelen met drukdrains.



Figuur 3.2.2: Gemiddeld aantal insecten per potval per ronde

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is tussen de aantallen insecten afkomstig van het perceel met drukdrains vergeleken met het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in aantallen insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.ii. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese voor beide ronden wordt verworpen: Er is sprake van een significant verschil (een p-waarde van 0,002 voor ronde 1 en 0,015 voor ronde 2) in aantallen insecten tussen de percelen. Zie tabel 3.2.2 voor het overzicht.

Tabel 3.2.2: Overzicht statistische analyse deelvraag 1 potvallen

Meetronde	P-waarde	Nulhypothese
Ronde 1	0,002	Verworpen
Ronde 2	0,015	Verworpen

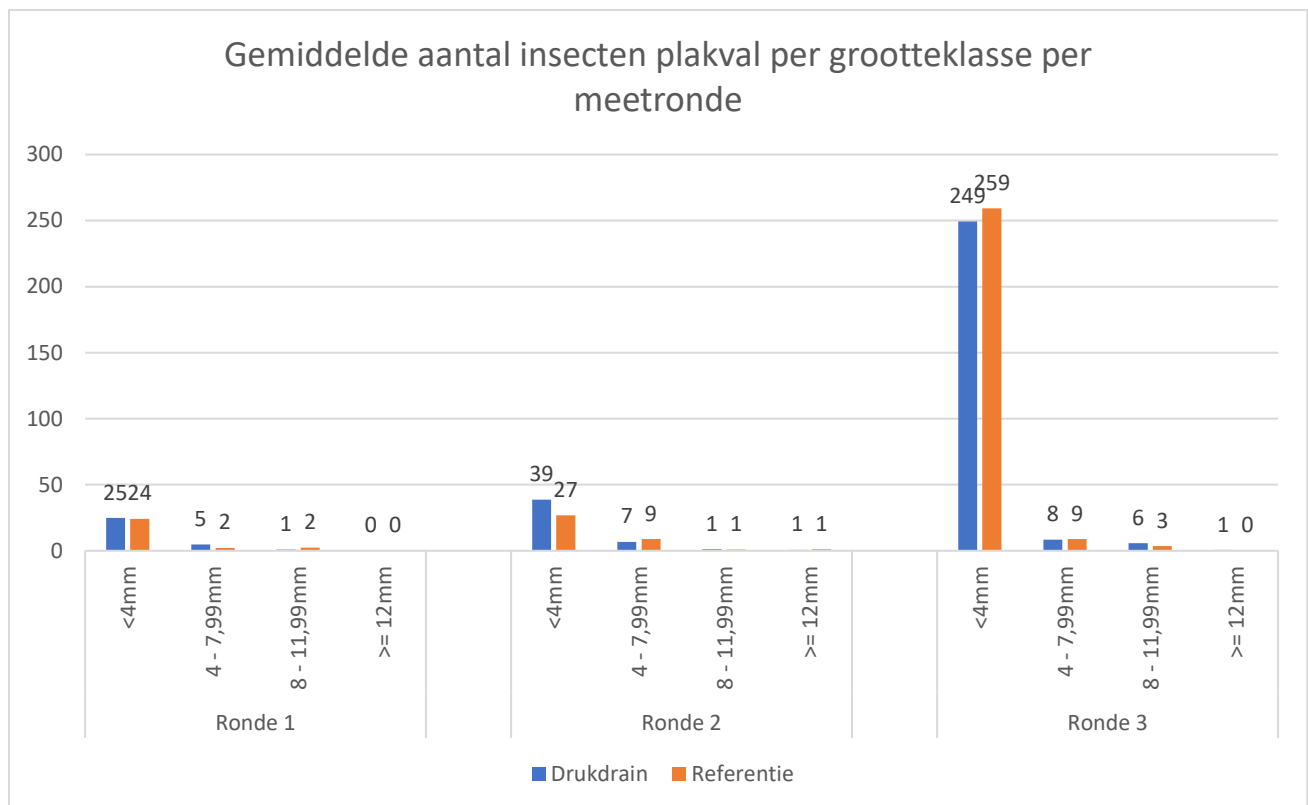
3.3 Deelvraag 2: Verschil in grootte van de insecten

De tweede deelvraag van het experiment is de vraag of er een verschil is in de grootte van de insecten tussen beide percelen. Om deze vraag te beantwoorden, is er per experiment een figuur opgesteld (Figuren 3.3.1 en 3.3.2) met het gemiddeld aantal insecten per val, opgedeeld in meetronden en grootteklassen (<4 mm; 4 – 7,99 mm; 8 – 11,99 mm en ≥ 12 mm). Beide figuren worden in de onderstaande paragrafen beschreven en statistisch geanalyseerd.

3.3.1 Plakvallen

In het onderstaande figuur (Figuur 3.3.1) is op te maken wat het gemiddelde aantal insecten is per grootteklasse per meetronde voor de plakvallen. Hierbij zijn de drie plakvalronden respectievelijk naast elkaar weergegeven en wordt het perceel met drukdrains en het referentieperceel afzonderlijk van elkaar gevisualiseerd. Ook is elke plakvalronde gegroepeerd in de vier vooraf bepaalde grootteklassen. Het gaat in het onderstaande figuur alleen om de grootteklassen van de insecten; hierbij wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de hoofdgroepen van de insecten.

Net als bij de eerste deelvraag is er sprake van een toename van insecten over de tijd heen. Met name in meetronde 3 zijn er meer insecten gevonden op de plakvallen ten opzichte van meetronde 1 en 2. Wat verder op te maken is uit het onderstaande figuur (Figuur 3.3.1), is dat het voornaamste gedeelte van de gevonden insecten op de plakvallen behoren tot de kleinste grootteklasse: <4 mm. Verder zijn er gemiddeld weinig insecten gevonden op de plakvallen die tot de grootste grootteklassen behoren, met een gemiddelde van nul tot één insect van groter of gelijk aan 12 mm per val.



Figuur 3.3.1: Gemiddelde aantal insecten plakval per grootteklasse per meetronde

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is in de grootteklassen van de insecten tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in grootteklasse insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in de grootteklasse insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.iii. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese wordt aangenomen voor het grotendeel van de vergelijkingen (de p-waarde is groter dan 0,05). Dit houdt in dat er *geen* significant verschil is in deze grootteklassen tussen de percelen.

De nulhypothese wordt verworpen in meetronde 1 voor de grootteklasse 4 – 7,99 mm (p-waarde van 0,006). Voor meetronde 2 wordt de nulhypothese verworpen voor de grootteklasse <4 mm (p-waarde van 0,022). Tot slot wordt voor meetronde 3 de nulhypothese verworpen voor grootteklasse 8 – 11,99 mm (p-waarde van 0,002). Dit houdt in dat er wel sprake is van een significant verschil in deze grootteklassen tussen de percelen. Zie tabel 3.3.1 voor het overzicht.

Tabel 3.3.1: Overzicht statistische analyse deelvraag 2 plakvallen

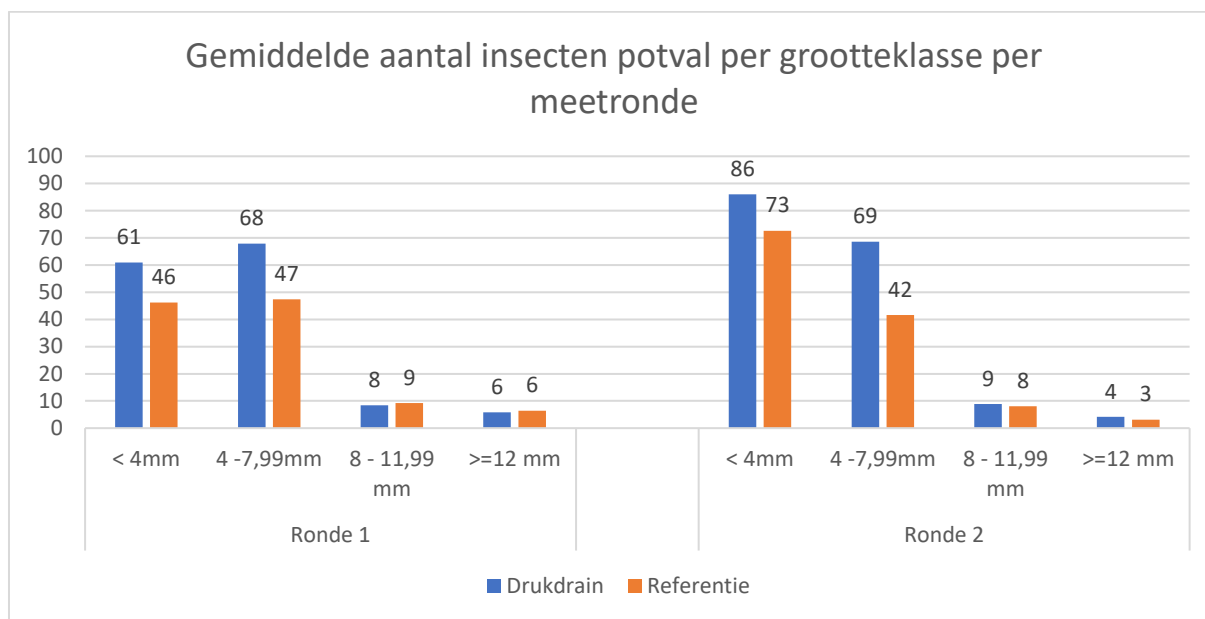
Meetronde	P-waarde	Nulhypothese
Ronde 1 <4 mm	0,847	Aangenomen
Ronde 1 4 – 7,99 mm	0,006	Verworpen
Ronde 1 8 – 11,99 mm	0,061	Aangenomen
Ronde 1 >= 12 mm	0,798	Aangenomen

Ronde 2 <4 mm	0,022	Verworpen
Ronde 2 4 – 7,99 mm	0,164	Aangenomen
Ronde 2 8 – 11,99 mm	0,509	Aangenomen
Ronde 2 >= 12 mm	0,373	Aangenomen
Ronde 3 <4 mm	0,651	Aangenomen
Ronde 3 4 – 7,99 mm	0,749	Aangenomen
Ronde 3 8 – 11,99 mm	0,002	Verworpen
Ronde 3 >= 12 mm	0,591	Aangenomen

3.3.2 Potvallen

In het onderstaande figuur (Figuur 3.3.2) is op te maken wat het gemiddelde aantal insecten zijn per grootteklasse per meetronde voor de potvallen. Hierbij zijn de twee potvalronden respectievelijk naast elkaar weergegeven en wordt het perceel met drukdrains en het referentieperceel afzonderlijk van elkaar gevisualiseerd. Ook is elke potvalronde gegroepeerd in de vier vooraf bepaalde grootteklassen. Het gaat in het onderstaande figuur alleen om de grootteklassen van de insecten; hierbij wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de hoofdgroepen van de insecten.

Net als bij de eerste deelvraag is er sprake van een lichte toename van insecten over de tijd heen. Deze toename is vooral op te merken in de eerste grootteklasse (<4 mm). Wat verder op te maken is uit het onderstaande figuur (Figuur 3.3.2), is dat het voornaamste gedeelte van de gevonden insecten in de potvallen behoren tot de twee kleinste grootteklasse: <4 mm en 4 – 7,99 mm. De laatste twee grootteklassen (8 – 11,99 mm en >=12 mm) bevatten gemiddeld minder individuen, maar beslaan een groter deel van het geheel vergeleken met de plakvallen.



Figuur 3.3.2: Gemiddelde aantal insecten potval per grootteklasse per meetronde

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is in de grootteklassen van de insecten tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in grootteklasse insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in de grootteklasse insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.iv. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese wordt aangenomen in meetronde 1 voor de grootteklassen: 8 – 11,99 mm (p-waarde van 0,599) en ≥ 12 mm (p-waarde van 0,701). Voor meetronde 2 wordt de nulhypothese aangenomen voor de grootteklassen: < 4 mm (p-waarde van 0,167); 8 – 11,99 mm (p-waarde van 0,560) en ≥ 12 mm (p-waarde van 0,273). Dit houdt in dat er *geen* significant verschil is in deze grootteklassen tussen de percelen.

De nulhypothese wordt verworpen in meetronde 1 voor de grootteklassen < 4 mm (p-waarde van 0,005) en 4 – 7,99 mm (p-waarde van 0,002). Voor meetronde 2 wordt de nulhypothese verworpen voor de grootteklasse 4 – 7,99 mm (p-waarde van 0,000). Dit houdt in dat er wel sprake is van een significant verschil in deze grootteklassen tussen de percelen. Zie tabel 3.3.2 voor het overzicht.

Tabel 3.3.2: Overzicht statistische analyse deelvraag 2 potvallen

Meetronde	P-waarde	Nulhypothese
Ronde 1 < 4 mm	0,005	Verworpen
Ronde 1 4 – 7,99 mm	0,002	Verworpen
Ronde 1 8 – 11,99 mm	0,599	Aangenomen
Ronde 1 ≥ 12 mm	0,701	Aangenomen
Ronde 2 < 4 mm	0,167	Aangenomen
Ronde 2 4 – 7,99 mm	0,000	Verworpen
Ronde 2 8 – 11,99 mm	0,560	Aangenomen
Ronde 2 ≥ 12 mm	0,273	Aangenomen

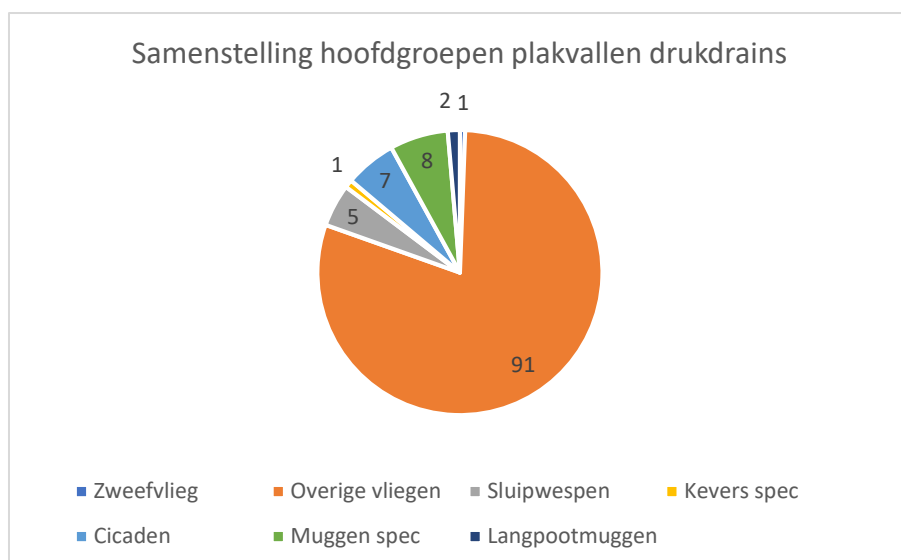
3.4 Deelvraag 3: Verschil in de samenstelling van de hoofdgroepen van de insecten

De derde en laatste deelvraag van het experiment is de vraag of er verschil is in de samenstelling van de hoofdgroepen van de insecten. Wederom wordt deze deelvraag apart voor de plakvallen en potvallen beantwoord. De hoofdgroepen die niet tot nauwelijks naar voren kwamen zoals de loopkevers bij de plakvallen en oorwurmen en duizendpoten bij de potvallen worden buiten beschouwing gelaten. Afgerond kwam het gemiddelde op nul uit van deze hoofdgroepen en dit zou niet van toegevoegde waarde zijn in de opgestelde figuren. De gehele dataset is te vinden in de bijlage (Bijlage II en III).

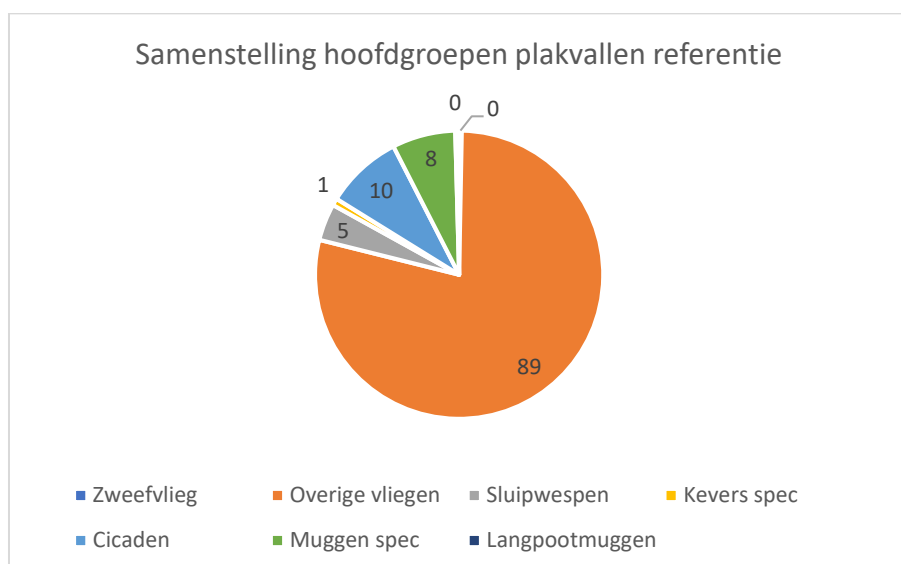
3.4.1 Plakvallen

In de onderstaande figuren (Figuren 3.4.1a en 3.4.1b) is op te maken wat de verdeling is van de hoofdgroepen insecten. De figuren zijn opgesteld door het gemiddelde te nemen van de drie plakvalronden. De getallen die in het figuur staan, representeren dan ook het gemiddelde aantal insecten van de desbetreffende hoofdgroep (en niet het percentage); zie tabel 3.4.1a voor het percentage.

In beide figuren (3.4.1a en 3.4.1b) komt naar voren dat de overige vliegen het grootste gedeelte van de cirkeldiagram in beslag nemen. Verder valt het op dat er vrij weinig keversoorten, langpootmuggen en zweefvliegen gevonden zijn. Echter waren deze hoofdgroepen niet te verwaarlozen zoals de loopkevers; deze zijn dusdanig weinig gevonden, dat deze uit het figuur gehaald zijn.



Figuur 3.4.1a: Samenstelling van de hoofdgroepen (drukdrains)



Figuur 3.4.1b: Samenstelling van de hoofdgroepen (referentie)

Tabel 3.4.1a: Percentage samenstelling hoofdgroepen plakvallen

	Drukdrains	Referentie
Zweefvliegen	0.6 %	0.3 %
Overige vliegen	79.5 %	78.4 %
Sluipwespen	4.8 %	4.1 %
Kevers spec.	0.9 %	0.8 %
Cicaden	5.8 %	8.6 %
Muggen spec.	6.6 %	7.1 %
Langpootmuggen	1.4 %	0.4 %

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is in de hoofdgroepen van de insecten tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in hoofdgroepen insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in de hoofdgroepen insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.v. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese wordt aangenomen voor alle geselecteerde hoofdgroepen, op de langpootmuggen na. Er is *geen* significant verschil tussen deze hoofdgroepen insecten voor plakvallen.

Voor de langpootmuggen was er sprake van een p-waarde van 0,031. Met een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), houdt dat in dat voor deze hoofdgroep de nulhypothese wordt verworpen en dat er wel een significant verschil is. Zie tabel 3.4.1b voor het overzicht.

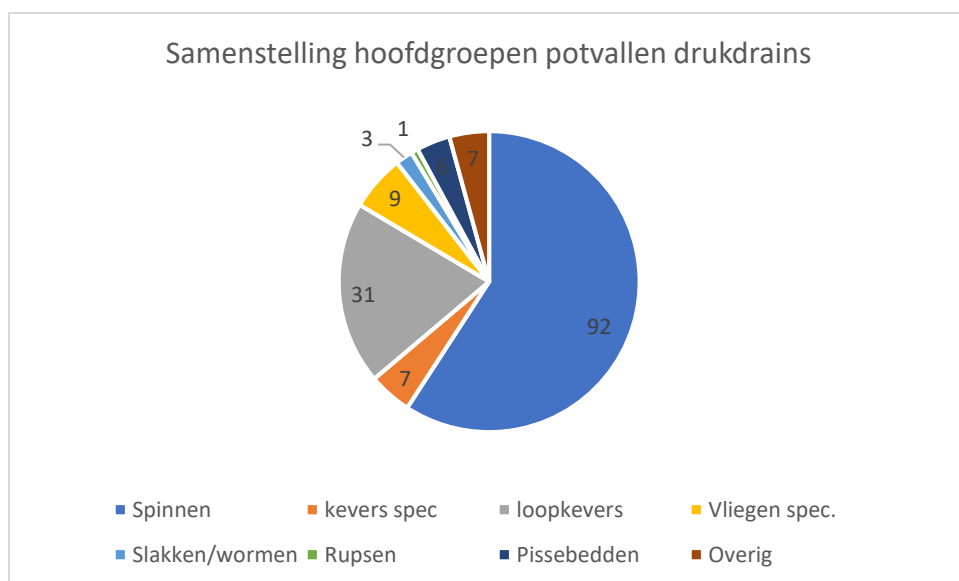
Tabel 3.4.1b: Overzicht statistische analyse deelvraag 3 plakvallen

Hoofdgroep	P-waarde	Nulhypothese
Zweefvliegen	0,223	Aangenomen
Overige vliegen	0,793	Aangenomen
Sluipwespen	0,493	Aangenomen
Kevers spec.	0,355	Aangenomen
Cicaden	0,119	Aangenomen
Muggen spec.	0,627	Aangenomen
Langpootmuggen	0,031	Verworpen

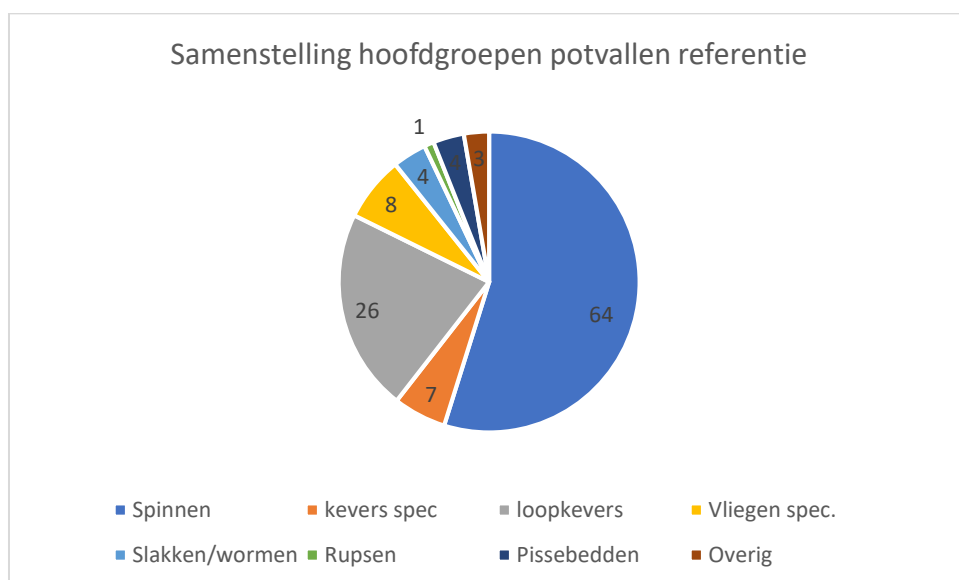
3.4.2 Potvallen

In de onderstaande figuren (Figuren 3.4.2a en 3.4.2b) is op te maken wat de verdeling is van de hoofdgroepen insecten. De figuren zijn opgesteld door het gemiddelde te nemen van de twee potvalronden. De getallen die in het figuur staan, representeren dan ook het gemiddelde aantal insecten van de desbetreffende hoofdgroep (en niet het percentage); zie tabel 3.4.2a voor het percentage.

In beide figuren (3.4.2a en 3.4.2b) komt naar voren dat de spinnen het grootste gedeelte van de cirkeldiagram in beslag nemen. Na de spinnen beslaan de loopkevers het grootste gedeelte. Van de hoofdgroepen die opgenomen zijn, beslaan de rupsen het kleinste gedeelte. Echter was deze hoofdgroep niet te verwaarlozen zoals de duizendpoten en oorwormen; deze zijn dusdanig weinig gevonden, dat deze uit het figuur gehaald zijn. Ook waren er twee veldmuizen in de potvallen gevonden. Deze zijn ook niet meegenomen in de figuren.



Figuur 3.4.2a: Samenstelling van de hoofdgroepen (drukdrains)



Figuur 3.4.2b: Samenstelling van de hoofdgroepen (referentie)

Tabel 3.4.1b: Percentage samenstelling hoofdgroepen potvallen

	Drukdrains	Referentie
Spinnen	59.2 %	54.9 %
Kevers spec	4.7 %	5.7 %
Loopkevers	19.7 %	21.8 %
Vliegen spec.	6.0 %	7.0 %
Slakken/wormen	1.9 %	3.7 %
Rupsen	0.8 %	1.0 %
Pissebedden	3.6 %	3.3 %
Overig	4.3 %	2.7 %

Statistische analyse

Om de deelvraag te beantwoorden of er een significant verschil is in de hoofdgroepen van de insecten tussen het perceel met drukdrains en het referentieperceel, wordt de volgende nulhypothese opgesteld:

- H_0 : Er is *geen* significant verschil in hoofdgroepen insecten tussen de percelen.

Indien deze hypothese wordt verworpen, wordt de volgende hypothese aangenomen:

- H_1 : Er is sprake van significant verschil in de hoofdgroepen insecten tussen de percelen.

Met behulp van het programma SPSS is een t-toets voor paren uitgevoerd. De gebruikte gegevens en de uitwerking van deze toets is te vinden in Bijlage IV.vi. Uitgaande van een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), komt er uit deze toets naar voren dat de nulhypothese wordt aangenomen voor alle geselecteerde hoofdgroepen, op de spinnen en de overige categorie na. Er is *geen* significant verschil tussen deze hoofdgroepen insecten voor plakvallen.

Voor de spinnen was er sprake van een p-waarde van 0,000. De overige categorie heeft een p-waarde van 0,005. Met een significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$), houdt dat in dat voor deze twee hoofdgroepen de nulhypothese wordt verworpen en dat er wel een significant verschil is. Zie tabel 3.4.2b voor het overzicht.

Tabel 3.4.2b: Overzicht statistische analyse deelvraag 3 potvallen

Hoofdgroep	P-waarde	Nulhypothese
Spinnen	0,000	Verworpen
Kevers spec.	0,644	Aangenomen
Loopkevers	0,115	Aangenomen
Vliegen spec.	0,533	Aangenomen
Slakken/ wormen	0,246	Aangenomen
Rupsen	0,907	Aangenomen
Pissebedden	0,205	Verworpen
Overig	0,005	Verworpen

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten en de methode van het onderzoek kritisch gereflecteerd. Het doel van het onderzoek was om te achterhalen wat de invloed van vernatting op grasland middels drukdrains is op het voorkomen van insecten in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder. In het IPV is onderzocht of drukdrains gebruikt kunnen worden om het weidevogelbiotoop te verbeteren. Vanwege de diversiteit van deze vraag, is dit afstudeerwerkstuk enkel gericht op het insectenaanbod. Om de hoofdvraag van het afstudeerwerkstuk te beantwoorden, zijn er drie deelvragen opgesteld. De eerste deelvraag had betrekking tot de aantallen insecten. Uit de statistische analyse van de onderzoeksresultaten van de potvallen is gebleken dat er een positief significant verschil is voor het perceel met drukdrains.

De tweede deelvraag had te maken met verschillende grootteklassen van de insecten. Wederom komt er naar voren dat er vooral bij de potvallen significant meer kleine (<4 mm en 4 – 7,99 mm) insecten gevonden zijn in het perceel met drukdrains vergeleken met het referentieperceel. Voor de andere grootteklassen was over het algemeen geen significant verschil te vinden.

Ten slotte had de derde deelvraag betrekking tot de samenstelling van de hoofdgroepen. Voor deze samenstelling zijn er niet veel significante verschillen gevonden, maar de verschillen die significant waren (spinnen en langpootmuggen), waren voor het perceel met de drukdrains.

Het onderzoek is in grote lijnen verlopen zoals gepland. De drie rondes plakvallen en de twee rondes potvallen konden zonder verandering op de geplande data ingezet en opgehaald worden. Rond de tweede ronde van plakvallen was er wel enige sprake van (lichte) regen, maar er is gekozen om deze ronde alsnog door te laten gaan, gezien de weersvoorspelling voor de komende tijd niet veel beter was. Ook gaat het om een vergelijking tussen de percelen en als het op beide percelen regent, zal dat niet de verklarende factor zijn van het onderlinge verschil. Het inzetten en ophalen van de vallen is steeds met een collega van het Landschap uitgevoerd. Samen met deze collega zijn ook andere onderzoeken binnen het IPV uitgevoerd zoals wormenonderzoek en de indringingsweerstand van de bodem. Vaak kon dit onderzoek op dezelfde dagen uitgevoerd worden als bijvoorbeeld het uitzetten van de insectenvallen. De samenwerking ging goed en het is voor een vervollexperiment ook aan te bevelen om in tweetallen te werken. Ook was het tijd technisch interessant om verschillende experimenten binnen het IPV op dezelfde dag te plannen. Het is wel van belang om eigen vervoer te hebben, aangezien de proeflocatie niet goed te bereiken is met het openbaar vervoer. Ook is het drukdrainperceel vrij drassig en zijn laarzen noodzakelijk. Ten slotte is een goede voorbereiding, planning en het op tijd regelen van de benodigde materialen cruciaal voor een goed verloop van het onderzoek.

Met de gebruikte opstelling konden er voldoende en betrouwbare gegevens verzameld worden. Door zowel potvallen als plakvallen te gebruiken, wordt het gros van de voorkomende insecten in kaart gebracht. In totaal zijn er circa 6.100 insecten gevangen met de plakvallen en circa 4.900 insecten met de potvallen (zie Bijlage II en III). Het was een vrij tijdrovend proces om deze allemaal op hoofdgroep en grootte in te delen, dus het is aan te bevelen om hier op tijd mee te beginnen. Er is gekozen om alleen op hoofdgroep te determineren en niet tot soortniveau. Deze keuze heeft drie overwegende redenen:

- 1) De insecten fungeren als voedselbron voor weidevogels en het is niet van belang voor het onderzoek welke soort het precies is;
- 2) De gegevens zijn betrouwbaar, aangezien het niet extreem veel soortenkennis vereist om de insecten alleen op hoofdgroep in te delen;
- 3) Het determineren tot soortniveau zou het proces aanzienlijk meer tijd laten kosten.

Mogelijkerwijs was het interessant geweest om de overige vliegen nog op te splitsen in andere hoofdgroepen, aangezien dit een groot gedeelte van de cirkeldiagram in beslag nam. Dit kan meegenomen worden in een eventueel vervollexperiment.

De hypothese van het onderzoek was dat het graslandperceel met drukdrains een groter aantal en meer grote insecten zou bevatten in vergelijking met grasland zonder drukdrains in de Zuiderpolder. Als er naar de potvallen gekeken wordt, klopt het eerste gedeelte van de hypothese dat er meer insecten gevonden zijn in het perceel met drukdrains. Dit is niet het geval voor de plakvallen en zijn er ook niet significant meer grote insecten gevonden in het perceel met drukdrains. Deze resultaten zouden mogelijk verklaard kunnen worden door beperkte effect van de onderscheidende parameter van het onderzoek: de vochtigheid van de bodem door drukdrains. Het onderzoeksgebied kon gesplitst worden in twee aparte gebieden: Het perceel met drukdrains en het referentieperceel zonder drukdrains. In theorie zouden de twee percelen in vochtigheid van elkaar verschillen; het perceel met drukdrains werd immers door middel van een pomp nat gehouden. Echter was aan het begin van het experiment nog een oude pomp in gebruik, waardoor het perceel met drukdrains niet veel natter was dan het referentieperceel. Deze pomp is begin april 2020 vervangen voor een meer geavanceerde pomp, maar deze heeft een periode stil gestaan waardoor het perceel met drukdrains alsnog niet veel vochtiger werd dan het referentieperceel. Later in de tijd (vanaf ongeveer mei 2020) deed deze pomp het wel prima en rond deze tijd zijn tevens de greppels geoptimaliseerd voor het vasthouden van water.

Tot slot zou het interessant om het experiment meerdere jaren achter elkaar uit te voeren, zodat ook de vegetatie zich gaat aanpassen aan het vochtige weidevogelgrasland. Volgens de literatuur zou de hogere structuurrijkdom die hierdoor ontstaat beter voldoen aan het biotoop van insecten (Verhulst, Melman, & de Snoo, 2018). Mogelijkerwijs zullen er dan meer significante verschillen zijn tussen de twee percelen en zou er met behulp van drukdrains geschikt vochtig weidevogelgrasland gecreëerd kunnen worden.

5. Conclusies en aanbevelingen

Dit afstudeerwerkstuk is geschreven om te achterhalen wat de invloed van vernatting in grasland middels drukdrains is op het voorkomen van insecten⁵ in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder. Om dit te achterhalen, zijn er binnen de Zuiderpolder in het broedseizoen (begin mei tot begin juni) insectenvallen uitgezet. Het betreft drie ronden aan plakvallen en twee ronden aan potvallen die in een perceel geplaatst zijn met drukdrains en in een referentieperceel zonder drukdrains. De hoofdvraag is opgesteld als onderdeel van de grotere vraag, of er met behulp van drukdrains geschikt vochtig weidevogelgrasland gecreëerd kan worden. Gezien de omvang van deze achterliggende vraag, wordt er in dit afstudeerwerkstuk alleen ingegaan op de insecten, wat een onderdeel is van het voedselaanbod voor de weidevogels. Om de hoofdvraag van dit afstudeerwerkstuk te beantwoorden, zijn er drie deelvragen opgesteld. Deze worden allen in dit hoofdstuk beantwoord. Het hoofdstuk wordt afgesloten met aanbevelingen.

5.1 Beantwoording deelvragen

De eerste deelvraag van het onderzoek is: “Wat produceren veenweidegraslanden met drukdrains aan aantallen insecten in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder?”

Aan de hand van de verzamelde data en statistische toetsen (t-toets voor paren), kan er geconcludeerd worden dat veenweidegraslanden met drukdrains significant meer kruipende insecten hebben dan traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder. Bij het experiment met potvallen, zijn er voor beide ronden significant meer insecten gevonden in het perceel met drukdrains (p-waarde van 0,002 en 0,015).

Voor vliegende insecten geldt dat er geen significant verschil is. In de tweede ronde van het plakvallen experiment is er wel sprake van een p-waarde van 0,046, wat kleiner is dan de vooraf opgestelde significantie van 0,05 ($\alpha=0,05$). Het verschil met de significantie is dermate klein en hadden de andere plakvalronden een dusdanig hoge p-waarde, dat er niet gesproken kan worden over significant meer vliegende insecten tussen de twee percelen.

Er zijn dus significant meer insecten in veenweidegraslanden met drukdrains in de Zuiderpolder, maar het betreft alleen de insecten die met potvallen gevangen zijn: kruipende insecten.

De tweede deelvraag van het onderzoek is: “Wat is het verschil in grootte van de insecten?”

Om deze vraag te beantwoorden, zijn er wederom statistische toetsen (t-toets voor paren) uitgevoerd voor de verschillende ronden plakvallen en potvallen. Aan de hand van deze gegevens kan er geconcludeerd worden dat er significant meer kleine (<4 mm) en middelkleine (4 – 7,99 mm) kruipende insecten zijn gevonden in het perceel met drukdrains in de eerste ronde van het experiment met potvallen (p-waarde 0,005 en 0,002). Voor de tweede ronde van het potvallexperiment was alleen de middelkleine (4 – 7,99 mm) insectenklasse significant meer gevangen (p-waarde 0,000).

Voor vliegende insecten was er elke ronde wel een uitschieter, waardoor er enkele significante resultaten naar voren kwamen. Echter was dit voor elke ronde een andere grootteklasse en betrof het soms dusdanig kleine aantallen, dat er niet geconcludeerd kan worden dat er een significant verschil was tussen de grootteklassen van vliegende insecten.

Er is dus een significant verschil in de grootte van insecten tussen het perceel met drukdrains en het referentie perceel in de Zuiderpolder (in het voordeel van het perceel met drukdrains), maar het betreft alleen kruipende insecten in de middelkleine grootteklasse (4 – 7,99 mm) en in het begin van het broedseizoen (28 april 2020 tot 11 mei 2020) was dit ook significant voor de kleinste grootteklasse (<4 mm). Er zijn verder geen significante verschillen gevonden voor de grotere grootteklassen (8 – 11,99 mm en ≥ 12 mm) en voor vliegende insecten.

⁵ Binnen dit onderzoek worden de volgende hoofdgroepen van insecten opgenomen: zweefvliegen, sluipwespen, loopkevers, kevers spec., cicaden, muggen, langpootmuggen, overige vliegen en rupsen en oorwormen. Naast insecten worden ook *Araneae* (spinnen), *Myriapoda* (duizendpoten) en *Isopoda* (pissebedden) op hoofdgroep meegenomen.

De derde deelvraag van het onderzoek is: “Wat is het verschil in de samenstelling van de hoofdgroepen van de insecten?”

Om de derde en laatste hoofdvraag van het experiment te beantwoorden, zijn de gegevens van de potvalronden en plakvalronden statistisch geanalyseerd met t-toetsen voor paren. Hierbij werden de verschillende hoofdgroepen van het perceel met drukdrains vergeleken met de hoofdgroepen van het referentieperceel. Aan de hand van de gegevens die hieruit gekomen zijn, kan er geconcludeerd worden dat er bij de plakvallen significant (p-waarde 0,031) meer langpootmuggen gevonden zijn en dat er bij de plakvallen significant (p-waarde 0,000) meer spinnen gevonden zijn in het perceel met drukdrains. Voor de andere hoofdgroepen was er geen sprake van een significant verschil.

5.2 Beantwoording hoofdvraag

De hoofdvraag van het onderzoek is: “Wat is de invloed van vernatting op grasland middels drukdrains op het voorkomen van insecten in vergelijking met graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder?”

Er werd verondersteld dat het perceel met drukdrains een groter aantal en meer grote insecten zal bevatten in vergelijking met traditionele graslanden zonder drukdrains in de Zuiderpolder. Aan de hand van de antwoorden van de deelvragen, kan er geconcludeerd worden dat het eerste deel van de hypothese correct is: er is een significant groter aantal kruipende insecten gevonden in het perceel met drukdrains. Echter zijn er juist significant meer kleine (<4 mm) en middelkleine (4 - 7,99 mm) insecten gevonden in het perceel met drukdrains en bevat dit perceel dus niet meer grote insecten. Het grootste aandeel van de bovenstaande significante verschillen, komt door de grote hoeveelheid spinnen die er gevonden zijn in de potvallen in het perceel met drukdrains. Deze hoofdgroep komt met name voor in de kleine en middelkleine grootteklassen en wordt beschouwd als een kruipende hoofdgroep. Er zijn significant meer kleine en middelkleine kruipende soorten (met name spinnen) gevonden in het perceel met drukdrains ten opzichte van het referentieperceel zonder drukdrains in de Zuiderpolder.

5.3 Aanbevelingen

De hoofdvraag van het onderzoek is opgesteld om inzicht te krijgen of er met behulp van drukdrains een geschikt biotoop voor weidevogels (vochtig weidevogelgrasland) ontwikkeld kan worden met voldoende voedselaanbod voor de weidevogels. Dat er een groter voedselaanbod gevonden is in het perceel met drukdrains, is een stap in de goede richting. Wel moet er op korte termijn nog meer onderzoek gedaan worden naar andere factoren die het biotoop geschikt maken voor de weidevogels. Dit wordt reeds parallel aan het onderzoek met betrekking tot insecten uitgevoerd. Zo wordt de indringingsweerstand van de bodem gemeten en wordt er onderzoek gedaan naar wormen en emelten, dat ook als voedselbron fungeert voor sommige soorten weidevogels.

Op lange termijn is het vooral van belang dat de experimenten meerdere jaren achter elkaar worden uitgevoerd. Op deze manier kan ook de vegetatie zich aanpassen aan de plasdras omstandigheden die behoren tot vochtig weidevogelgrasland. Zo zal de gewenste situatie beter benaderd worden en wegen de gegevens zwaarder in een eventueel vervolgonderzoek. Daarbij is het interessant voor de stakeholders om te weten hoe lang het traject duurt om met behulp van drukdrains een geschikt weidevogelbiotoop te creëren.

Voor een vervolgonderzoek is het aan te bevelen om in tweetallen te werken en zaken zoals de planning en materialen goed voor te bereiden. Bij het determineren is het wellicht interessant om nog de overige vliegen verder op te splitsen in andere hoofdgroepen. Dit proces kost echter veel tijd, dus het is van belang om daar op tijd mee te beginnen. Verder is het een mogelijkheid om grof (kippen)gaas boven de potvallen te plaatsen, om het vangen van veldmuizen te voorkomen.

Referenties

- Benton, T. G., Bryant, D. M., Cole, L., & Crick, H. Q. (2002). Linking agricultural practice to insect and bird populations: a historical study over three decades. *Journal of Applied Ecology*, 39(4), 673-687. Van <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2002.00745.x>
- Bij12. (s.d.). *Vochtig weidevogelgrasland*. Geraadpleegd op 29 maart 2020, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n13-vogelgraslanden/n13-01-vochtig-weidevogelgrasland/>
- Bos, A. P., Gies, T. J. A., & van Male, B. (2017). Vormgeven aan Sturen met Water: bodemdaling vertragen in het veenweidegebied met boeren en natuur. *Wageningen Livestock Research* (No. 1040), 12-14. Geraadpleegd op 24 maart 2020, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/419822>
- Brouns, K., & Verhoeven, J. T. A. (2013). Afbraak van veen in veenweidegebieden: effecten van zomerdroogte, verbrakking en landgebruik: Eindrapport van project HSOV01A. *Universiteit Utrecht & Stichting Kennis voor Klimaat*, 7-9. Geraadpleegd op 2 maart 2020, van <https://edepot.wur.nl/323184>
- Geertsma, P. (2018, 14 januari). *Koolstofdioxide-equivalent*. Geraadpleegd op 27 februari 2020, van <http://www.technischwerken.nl/kennisbank/duurzaamheid/koolstofdioxide-equivalent/>
- Geurts, J. J. M., & Fritz, C. (2018). Paludiculture pilots and experiments with focus on cattail and reed in the Netherlands. *Technical report-CINDERELLA project FACCE-JPI ERA-NET Plus on Climate Smart Agriculture*, 1-17. Geraadpleegd op 27 februari 2020, van <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/192628/192628pub.pdf>
- IPV. (s.d.). *Innovatie Programma Veen: Onderzoek*. Geraadpleegd op 2 maart 2020, van <http://www.innovatieprogrammaveen.nl/onderzoek-2/>
- Jansen, E., van Schie, A., & Hoving, I. (2017). *Sturen met water levert veel op*. Geraadpleegd op 12 maart 2020, van <https://www.veenweiden.nl/wp-content/uploads/2015/09/Artikel-Sturen-met-Water-levert-veel-op-meer-dan-bodemdaling.pdf>
- Klimaatakkoord. (2019, 28 juni). Geraadpleegd op 12 maart 2020, van <https://www.klimaatakkoord.nl/binaries/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord/klimaatakkoord.pdf>
- Kwakernaak, C., van den Akker, J., Veenendaal, E., van Huissteden, J., & Kroon, P. (2010). Veenweiden en klimaat: Mogelijkheden voor mitigatie en adaptatie. *Bodem*, 20(3), 6-8. Geraadpleegd op 24 maart 2020, van <https://edepot.wur.nl/138952>
- Laagholland. (s.d.). *Bereikbaarheid*. Geraadpleegd op 5 mei 2020, van <https://www.laagholland.com/nl/bereikbaarheid>
- Noordijk, J., Luske, B., Michels R., & Wennekens, E. (2018). Voedselbeschikbaarheid voor weidevogels: Automatische analyse van plakvallen. *Tussen Duin en Dijk*, 20-22. Geraadpleegd op 4 april 2020, van <http://www.louisbolk.org/downloads/3384.pdf>
- PBL. (2018). Effecten ontwerp Klimaatakkoord: Doorrekening voorstellen van de klimaattafels. *Planbureau voor de Leefomgeving* (No. 3380), 29-194. Geraadpleegd op 3 april 2020,

<https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2018-analyse-van-het-voorstel-voor-hoofdpijnen-van-het-klimaatakkoord-3380.pdf>

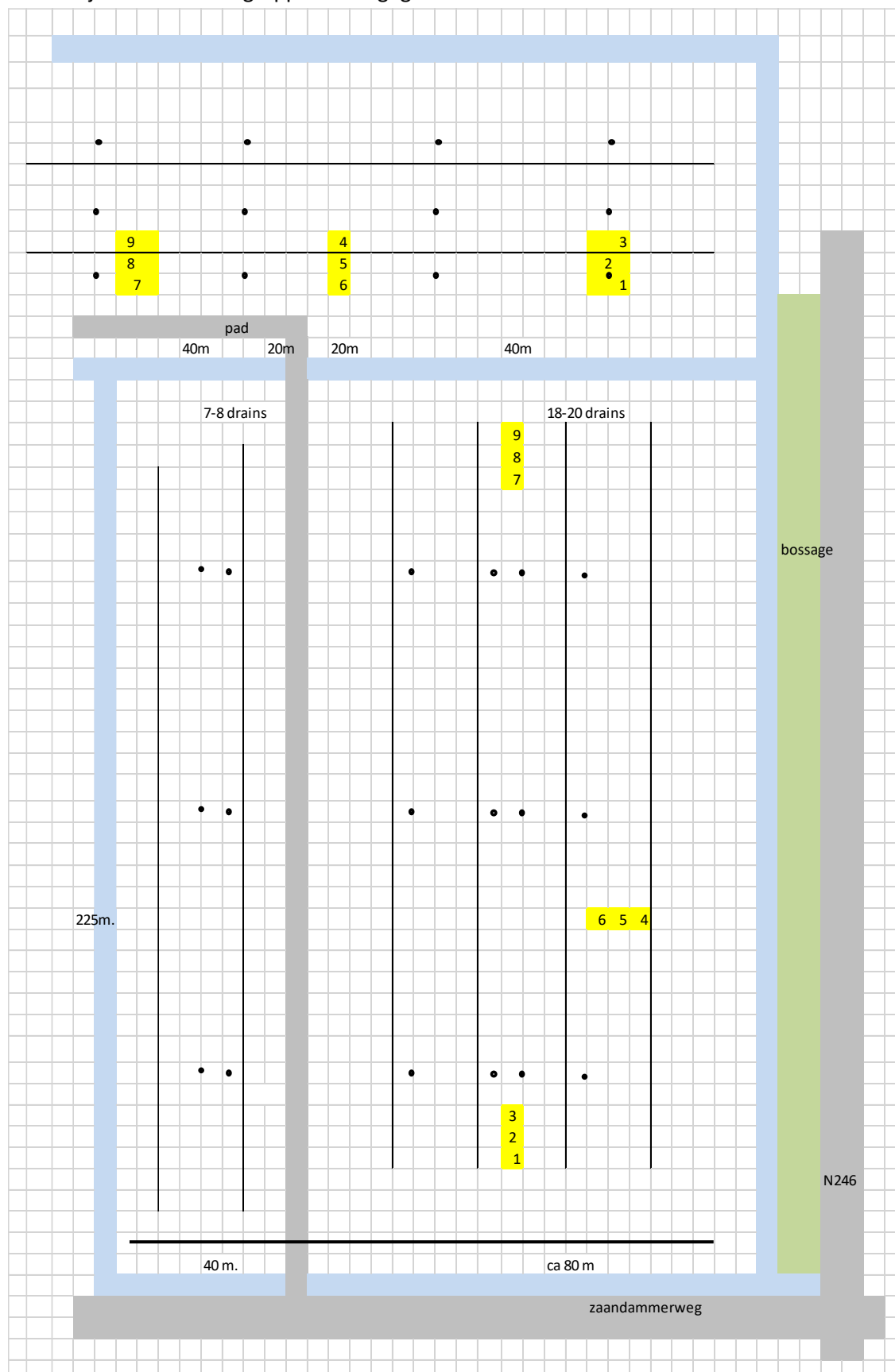
- Rienks, W. A. & Gerritsen, A. L. (2005). Veenweide 25x belicht: Een bloemlezing van het onderzoek van Wageningen. *Wageningen Universiteit en Researchcentrum*, 6-10. Geraadpleegd op 3 april 2020, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/21196>
- Rienks, W. A., Gerritsen, A. L., Meulenkamp, W. J. H., Ottburg, F. G. W. A., Schouwenberg, E. P. A. G., Van den Akker, J. J. H., & Hendriks, R. F. A. (2004). Veenweidegebied in Fryslân-de effecten van vier peilstrategieën. *Wageningen, Alterra-rapport*, 989, 7-20. Geraadpleegd op 3 april 2020, van <https://edepot.wur.nl/401434>
- Smolders, A. A., van de Riet, B. B., van Diggelen, J. J., van Dijk, G. G., Geurts, J. J., & Lamers, L. L. (2019). De toekomst van ons veenweidelandschap. *Wageningen Universiteit en Researchcentrum*, 133-140. Geraadpleegd op 28 maart 2020, van <https://edepot.wur.nl/506140>
- Sovon. (2012, 10 september). *Factsheet aantallen boerenlandvogels over de laatste 50 jaar*. Geraadpleegd op 12 maart 2020, van <https://www.sovon.nl/nl/content/factsheet-aantallen-boerenlandvogels-over-de-laatste-50-jaar>
- Stichting Landschap Noord-Holland. (2019). *Plan van aanpak Natuuronderzoek IPV 2019-2021*. Heerhugowaard: Non, W. & Visbeen, F.
- Temmink, R. J. M., van Dijk, F. G., Riet, B., Elzen, E., Smolders, A. J. P., & Lamers, L. P. M. (2017). Herstel van veenvormende natuur op landbouwgrond. *Bodem*, 25(2), 32-34. Geraadpleegd op 20 maart 2020, van <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/179253/179253.pdf>
- Tryjanowski, P., Hartel, T., Báldi, A., Szymański, P., Tobolka, M., Herzon, I., ... & Kujawa, K. (2011). Conservation of farmland birds faces different challenges in Western and Central-Eastern Europe. *Acta Ornithologica*, 46(1), 1-12. Van <https://doi.org/10.3161/000164511X589857>
- Turin, H. (2000). *De Nederlandse loopkevers, verspreiding en ecologie (Coleoptera: Carabidae)*. Leiden: KNNV Uitgeverij & EIS-Nederland.
- van de Riet, B., van den Elzen, E., Lamers, L., & Hogeweg, N. (2013). Werk in uitvoering-Omhoog met het Veen: herstel van veengroei in het Ilperveld. *De levende natuur*, 114(4), 134-137. Geraadpleegd op 24 maart 2020, van <http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=580487>
- van den Akker, J., Hendriks, R., Hoving, I., & Pleijter, M. (2010). Toepassing van onderwaterdrains in veenweidegebieden Effecten op maaiveld daling, broeikasgasemissies en het water. *Landschap-Tijdschrift voor Landschapsecologie en Milieukunde*, 27(3), 137. Geraadpleegd op 2 maart 2020, van <https://edepot.wur.nl/250546>
- van den Born, G. J., Kragt, F., Henkens, D., Rijken, B., Van Bommel, B., Van der Sluis, S., ... & van den Akker, J. (2016). Dalende bodems, stijgende kosten: mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied: beleidsstudie. *Planbureau voor de Leefomgeving* (No. 1064), 8-14. Geraadpleegd op 12 februari 2020, van <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-dalende-bodems-stijgende-kosten-1064.pdf>

- van Gerwen, R., Bijman, B., van de Riet, B., & Hogeweg, N. (2017). Het innovatie programma veen in Noord-Holland. *Bodem*, 25(2), 29-31. Geraadpleegd op 12 mei 2020, van https://www.b-ware.eu/sites/default/files/publicaties/BOD_1702%20Innovatieprogramma%20veen.pdf
- Verhulst, J., Melman, T. C. P., & de Snoo, G. R. (2008). Voedselaanbod voor gruttokuikens in de Hollandse veenweidegebieden. *Wageningen, Alterra-rapport* (No. 1668), 9-35. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/17242>
- Visser, T., Melman, D., Buij, R., & Schotman, A. (2017). Greppel plas-dras voor weidevogels: betekenis als habitatonderdeel voor weidevogelkuikens. *Wageningen Environmental Research* (No. 2845), 9-41. Geraadpleegd op 15 april 2020, van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/425504>
- Wichtmann, W. & Joosten, H. (2007). Paludiculture: peat formation and renewable resources from rewetted peatlands. *IMCG Newsletter*, 3(1), 24-28. Geraadpleegd op 20 februari 2020, van https://www.researchgate.net/profile/Hans_Joosten2/publication/265622374_Paludiculture_Peat_formation_and_renewable_resources_from_rewetted_peatlands/links/541999140cf25ebee98875ee.pdf
- Wilson, D., Blain, D., Couwenberg, J., Evans, C. D., Murdiyarso, D., Page, S. E., ... & Tuittila, E. S. (2016). Greenhouse gas emission factors associated with rewetting of organic soils: Mires and Peat. *UK Centre for Ecology & Hydrology*, 17(4), 1-16. Van <https://doi.org/10.19189/MaP.2016.OMB.222>
- Wretenberg, J., Lindström, Å., Svensson, S., & Pärt, T. (2007). Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. *Journal of Applied Ecology*, 44(5), 933-941. Van <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01349.x>

Bijlagen

Bijlage I. De locatie van de pot- en plakvallen

Beide percelen (het perceel met drukdrains (onder) en het referentieperceel (boven)) bevatten 9 vallen. De vallen zijn geel gearceerd. De zwarte punten zijn de locaties van de peilbuizen en met de zwarte lijnen worden de greppels weergegeven.



	Drains Ronde	drukdrains (D)										referentie (R)										Individen																					
		1										2											3																				
		1										2											3																				
		1										2											3																				
plakvalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	Individen		
codering	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U					
	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	<4mm	Zweefvlieg									0										0																		0	0			
	<4mm	Overige vliegen	19	12	14	16	23	18	31	19	31	183	20	24	34	57	50	33	29	29	33	309	157	163	200	190	156	241	220	233	333	1893	22	16	31	18	30	7	23	23	13	183	4702
	<4mm	Sluiwspes	2		2			1	2	3	10	2	2	2	8				1		1	16	8	21	12	6	7	3	7	5	3	72	1	2	3	3	3		2	1	2	17	200
	<4mm	Loopkevers									0										0				1														0	1			
<4mm	Kevers spec									0										0						1												2	5				
<4mm	Cicaden									0										0																		0	440				
<4mm	Muggen spec	2	3	4	3	3	5	5	3	2	30	1	2	3	3	2	2	3	2	2	21	12	8	11	12	6	16	6	6	14	91	5	2	2	1	1	1	2	2	1	17	248	
<4mm	Langpootmuggen									0				2						2																		0	3				
<4mm	Overig									0										0																		0	8				
	Totaal <4mm	23	15	20	19	26	24	36	24	36	223	23	28	39	70	52	36	32	32	36	348	187	208	243	252	179	274	255	269	377	2244	28	20	36	22	34	8	27	26	16			

	Drains Ronde	drukdrains (D)																		referentie (R)																		Individen				
		1									tot	2									tot	1									tot	2									tot	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6		7	8		9
plakvolnummer	coding	1	1	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
		2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					
		U	U	U	U	U	U	U	U	U		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U					
		D	D	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D					
		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<4mm	Spinnen	34	30	20	65	15	13	28	29	29	263	43	33	57	28	29	58	47	39	52	386	19	40	19	40	22	21	26	27	43	257	41	42	22	39	42	47	30	35	43	341	
<4mm	kevers spec	4	2	4	3	3	2	3	3	3	27	5	2	3	5	2	4	1	1	3	26	2			4		1	2	2	15	3	6	4		2	3	4	3	3	28		
<4mm	loopkevers	24	31	34	22	10	13	18	11	16	179	13	20	38	2	15	20	26	19	10	163	12	10	15	26	10	9	10	11	103	15	20	17	11	12	10	6	12	15	118		
<4mm	Vliegen spec.	4	4	2	3	5	4	6	3	4	35	20	17	20	8	5	6	15	20	11	122	7	2	2	2	3	3	1	4	24	7	8	14	16	15	20	9	11	12	112		
<4mm	Slakken/wormen			1						2	3									0			1	1					2									0				
<4mm	Rupsen										0									0									0								0					
<4mm	Duizendpoten										0									0									0								0					
<4mm	Oorwormen										0									0									0								0					
<4mm	Pissebedden	1					1		1		3			1		1				2									0	4	2	1	2	1	1	3	1	15				
<4mm	veldmuis										0									0									0								0					
<4mm	Overig	4	3	6	6	4	2	6	3	4	38	5	10	8	5	5	15	6	16	5	75	2	1	5		1	1															

	plakvalnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	tot	Individuen	
samenvatting	Totaal <4mm	71	70	67	99	37	35	61	50	58	548	86	82	127	48	57	103	95	95	81	774	42	54	46	68	40	34	41	30	61	416	73	83	60	77	79	82	57	65	77	653	2391	
	Totaal 4-7,99mm	44	46	52	59	64	81	68	52	59	525	65	37	29	60	60	75	49	52	39	466	19	47	43	38	43	44	33	34	46	347	11	27	15	35	30	26	18	23	20	205	1543	
	Totaal 8-11,99mm	3	0	0	0	0	0	4	2	2	11	1	7	13	2	2	4	1	2	2	34	2	2	4	4	2	3	2	0	1	20	3	2	4	11	6	13	3	2	1	45	110	
	Totaal >=12mm	2	3	0	4	10	7	8	6	9	49	2	8	9	0	5	5	5	11	11	56	7	6	8	2	2	7	3	0	7	42	7	6	7	17	3	15	7	5	20	87	234	
	Spinnen	78	76	72	124	79	95	96	81	88	789	109	70	86	89	90	133	99	92	95	863	40	87	62	78	65	66	60	61	89	608	52	69	38	75	72	73	48	58	63	548	2808	
	kevers spec	7	2	5	3	3	2	7	5	5	39	13	10	17	14	9	9	2	4	13	91	4	2	8	4	6	3	3	2	3	35	6	9	8	12	8	16	7	14	5	85	250	
	loopkevers	37	39	45	34	23	22	40	24	31	295	18	31	52	5	23	30	35	33	28	255	22	28	32	40	20	22	18	9	23	214	27	29	28	29	21	33	17	19	42	245	1009	
	Vliegen spec.	4	4	2	3	5	4	6	3	4	35	22	17	21	9	5	6	16	22	14	132	9	2	2	3	3	3	2	1	4	29	7	9	14	16	15	22	10	11	14	118	314	
	Slakken/wormen	3	5	2	1	11	3	2	3	6	36	2	0	0	0	4	4	3	2	1	16	0	2	13	2	5	3	11	6	8	50	1	1	2	1	1	1	1	3	4	13	27	129
	Rupsen	7	0	0	0	0	1	0	3	0	11	1	1	0	0	2	1	1	3	1	10	0	0	0	1	2	2	1	2	2	10	0	1	1	1	1	1	1	4	2	12	43	
	Duizendpoten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	Oorwormen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	
	Pissebedden	5	2	8	4	4	10	4	3	1	41	2	4	17	3	5	13	5	8	3	60	2	3	0	3	1	1	2	2	4	18	6	10	4	9	3	5	11	2	2	52	171	
	veldmuis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
	Overig	4	3	6	8	4	3	6	3	4	41	5	11	9	6	5	15	6	16	5	78	3	1	5	0	1	1	5	1	1	18	3	5	2	9	7	1	5	3	4	39	176	
	Totaal	145	131	140	177	129	140	161	125	139	1287	173	144	202	126	144	211	168	180	160	1508	80	125	122	131	103	101	103	84	134	983	102	134	97	152	128	152	102	115	146	1128	4906	

Bijlage IV. Gegevens statistische analyse SPSS

Bijlage IV.i T-toets voor paren aantallen insecten plakvallen

	VAR00001	VAR00002	VAR00003	VAR00004	VAR00005	VAR00006
1	26.00	35.00	26.00	30.00	200.00	312.00
2	22.00	25.00	32.00	33.00	220.00	304.00
3	26.00	40.00	46.00	33.00	257.00	255.00
4	30.00	25.00	72.00	40.00	266.00	265.00
5	31.00	38.00	63.00	37.00	192.00	232.00
6	34.00	13.00	50.00	40.00	294.00	230.00
7	41.00	30.00	39.00	37.00	274.00	238.00
8	27.00	30.00	56.00	48.00	284.00	339.00
9	41.00	25.00	41.00	40.00	389.00	272.00

VAR00001 is drukdrain ronde 1, VAR00002 is referentie ronde 1, VAR00003 is drukdrain ronde 2, VAR00004 is referentie ronde 2, VAR00005 is drukdrain ronde 3 en VAR00006 is referentie ronde 3.

→ T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00001	30.8889	9	6.67915	2.22638
	VAR00002	29.0000	9	8.24621	2.74874
Pair 2	VAR00003	47.2222	9	14.73752	4.91251
	VAR00004	37.5556	9	5.31769	1.77256
Pair 3	VAR00005	264.0000	9	59.47058	19.82353
	VAR00006	271.8889	9	38.68283	12.89428

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	9	-.288	.452
Pair 2	VAR00003 & VAR00004	9	.598	.089
Pair 3	VAR00005 & VAR00006	9	-.068	.863

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	1.88889	12.01504	4.00501	-7.34669	11.12446	.472	8	.650
Pair 2	VAR00003 - VAR00004	9.66667	12.31868	4.10623	.19769	19.13565	2.354	8	.046
Pair 3	VAR00005 - VAR00006	-7.88889	73.10172	24.36724	-64.07984	48.30207	-.324	8	.754

Bijlage IV.ii T-toets voor paren aantallen insecten potvallen

	 VAR0000 1	 VAR0000 2	 VAR0000 3	 VAR0000 4
1	145.00	80.00	173.00	102.00
2	131.00	125.00	144.00	134.00
3	140.00	122.00	202.00	97.00
4	177.00	131.00	126.00	152.00
5	129.00	103.00	144.00	128.00
6	140.00	101.00	211.00	152.00
7	161.00	103.00	168.00	102.00
8	125.00	84.00	180.00	115.00
9	139.00	134.00	160.00	146.00

VAR00001 is drukdrain ronde 1, VAR00002 is referentie ronde 1, VAR00003 is drukdrain ronde 2 en VAR00004 is referentie ronde 2.

➔ T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR00001	143.0000	9	16.51514	5.50505
	VAR00002	109.2222	9	19.79759	6.59920
Pair 2	VAR00003	167.5556	9	27.73135	9.24378
	VAR00004	125.3333	9	22.16416	7.38805

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	9	.309	.418
Pair 2	VAR00003 & VAR00004	9	-.328	.388

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	VAR00001 - VAR00002	33.77778	21.50452	7.16817	Lower	Upper	4.712	8	.002
Pair 2	VAR00003 - VAR00004	42.22222	40.79148	13.59716	10.86712	73.57733	3.105	8	.015

Bijlage IV.iii T-toets voor paren grootte insecten plakvallen

	Druk1.4m m	Ref1.4m m	Druk1.7m m	Ref1.7m m	Druk1.8m m	Ref1.8m m	Druk1.12 mm	Ref1.12m m	Druk2.4m m	Ref2.4m m	Druk2.7m m	Ref2.7m m
1	23.00	28.00	3.00	3.00	.00	2.00	.00	2.00	23.00	21.00	3.00	4.00
2	15.00	20.00	7.00	4.00	.00	1.00	.00	.00	28.00	25.00	3.00	7.00
3	20.00	36.00	5.00	3.00	1.00	1.00	.00	.00	39.00	22.00	6.00	8.00
4	19.00	22.00	8.00	1.00	1.00	2.00	2.00	.00	70.00	27.00	1.00	13.00
5	26.00	34.00	2.00	1.00	2.00	3.00	1.00	.00	52.00	26.00	9.00	10.00
6	24.00	8.00	9.00	2.00	1.00	1.00	.00	2.00	36.00	30.00	12.00	6.00
7	36.00	27.00	4.00	2.00	1.00	1.00	.00	.00	32.00	31.00	5.00	6.00
8	24.00	26.00	2.00	2.00	1.00	2.00	.00	.00	32.00	29.00	16.00	17.00
9	36.00	16.00	4.00	1.00	1.00	8.00	.00	.00	36.00	31.00	5.00	8.00
10	25.00	24.00	5.00	2.00	1.00	2.00	.00	.00	39.00	27.00	7.00	9.00

Druk2.8m m	Ref2.8m m	Druk2.12 mm	Ref2.12m m	Druk3.4m m	Ref3.4m m	Druk3.7m m	Ref3.7m m	Druk3.8m m	Ref3.8m m	Druk3.12 mm	Ref3.12m m
.00	2.00	.00	3.00	187.00	297.00	6.00	11.00	7.00	3.00	.00	1.00
.00	.00	1.00	1.00	208.00	292.00	8.00	8.00	4.00	4.00	.00	.00
1.00	2.00	.00	1.00	243.00	241.00	9.00	13.00	5.00	1.00	.00	.00
1.00	.00	.00	.00	252.00	253.00	5.00	6.00	8.00	5.00	1.00	1.00
.00	.00	2.00	1.00	179.00	214.00	6.00	10.00	7.00	7.00	.00	1.00
2.00	2.00	.00	2.00	274.00	218.00	11.00	6.00	8.00	5.00	1.00	1.00
1.00	.00	1.00	.00	255.00	223.00	12.00	13.00	4.00	2.00	3.00	.00
6.00	1.00	2.00	1.00	269.00	331.00	14.00	7.00	1.00	1.00	.00	.00
.00	.00	.00	1.00	377.00	264.00	5.00	5.00	7.00	3.00	.00	.00
1.00	1.00	1.00	1.00	249.00	259.00	8.00	9.00	6.00	3.00	1.00	.00

4mm is <4mm, 7mm is 4 – 7,99 mm, 8mm is 8 – 11,99 mm en 12mm is >=12 mm.

→ T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Druk1.4mm	24.8000	10	6.74619	2.13333
	Ref1.4mm	24.1000	10	8.25227	2.60960
Pair 2	Druk1.7mm	4.9000	10	2.42441	.76667
	Ref1.7mm	2.1000	10	.99443	.31447
Pair 3	Druk1.8mm	.9000	10	.56765	.17951
	Ref1.8mm	2.3000	10	2.11082	.66750
Pair 4	Druk1.12mm	.3000	10	.67495	.21344
	Ref1.12mm	.4000	10	.84327	.26667
Pair 5	Druk2.4mm	38.7000	10	13.42510	4.24539
	Ref2.4mm	26.9000	10	3.51030	1.11006
Pair 6	Druk2.7mm	6.7000	10	4.54728	1.43798
	Ref2.7mm	8.8000	10	3.79473	1.20000
Pair 7	Druk2.8mm	1.2000	10	1.81353	.57349
	Ref2.8mm	.8000	10	.91894	.29059
Pair 8	Druk2.12mm	.7000	10	.82327	.26034
	Ref2.12mm	1.1000	10	.87560	.27689
Pair 9	Druk3.4mm	249.3000	10	55.69171	17.61127
	Ref3.4mm	259.2000	10	38.15699	12.06630
Pair 10	Druk3.7mm	8.4000	10	3.09839	.97980
	Ref3.7mm	8.8000	10	2.89828	.91652
Pair 11	Druk3.8mm	5.7000	10	2.21359	.70000
	Ref3.8mm	3.4000	10	1.89737	.60000
Pair 12	Druk3.12mm	.6000	10	.96609	.30551
	Ref3.12mm	.4000	10	.51640	.16330

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Druk1.4mm & Ref1.4mm	10	-.093	.797
Pair 2	Druk1.7mm & Ref1.7mm	10	.143	.694
Pair 3	Druk1.8mm & Ref1.8mm	10	.213	.554
Pair 4	Druk1.12mm & Ref1.12mm	10	-.234	.515
Pair 5	Druk2.4mm & Ref2.4mm	10	.098	.787
Pair 6	Druk2.7mm & Ref2.7mm	10	.460	.181
Pair 7	Druk2.8mm & Ref2.8mm	10	.227	.529
Pair 8	Druk2.12mm & Ref2.12mm	10	-.262	.465
Pair 9	Druk3.4mm & Ref3.4mm	10	.019	.958
Pair 10	Druk3.7mm & Ref3.7mm	10	.183	.613
Pair 11	Druk3.8mm & Ref3.8mm	10	.667	.035
Pair 12	Druk3.12mm & Ref3.12mm	10	-.089	.807

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Druk1.4mm - Ref1.4mm	.70000	11.13603	3.52152	-7.26623	8.66623	.199	9	.847
Pair 2	Druk1.7mm - Ref1.7mm	2.80000	2.48551	.78599	1.02197	4.57803	3.562	9	.006
Pair 3	Druk1.8mm - Ref1.8mm	-1.40000	2.06559	.65320	-2.87763	.07763	-2.143	9	.061
Pair 4	Druk1.12mm - Ref1.12mm	-.10000	1.19722	.37859	-.95644	.75644	-.264	9	.798
Pair 5	Druk2.4mm - Ref2.4mm	11.80000	13.53842	4.28123	2.11520	21.48480	2.756	9	.022
Pair 6	Druk2.7mm - Ref2.7mm	-2.10000	4.38305	1.38604	-5.23544	1.03544	-1.515	9	.164
Pair 7	Druk2.8mm - Ref2.8mm	.40000	1.83787	.58119	-.91474	1.71474	.688	9	.509
Pair 8	Druk2.12mm - Ref2.12mm	-.40000	1.34990	.42687	-1.36566	.56566	-.937	9	.373
Pair 9	Druk3.4mm - Ref3.4mm	-9.90000	66.89868	21.15522	-57.75643	37.95643	-.468	9	.651
Pair 10	Druk3.7mm - Ref3.7mm	-.40000	3.83551	1.21289	-3.14376	2.34376	-.330	9	.749
Pair 11	Druk3.8mm - Ref3.8mm	2.30000	1.70294	.53852	1.08179	3.51821	4.271	9	.002
Pair 12	Druk3.12mm - Ref3.12mm	.20000	1.13529	.35901	-.61214	1.01214	.557	9	.591

Bijlage IV.iv T-toets voor paren grootte insecten potvallen

	Druk1.4m m	Ref1.4m m	Druk1.7m m	Ref1.7m m	Druk1.8m m	Ref1.8m m	Druk1.12 mm	Ref1.12m m	Druk2.4m m	Ref2.4m m	Druk2.7m m	Ref2.7m m	Druk2.8m m	Ref2.8m m	Druk2.12 mm	Ref2.12m m
1	71.00	42.00	50.00	32.00	13.00	4.00	11.00	2.00	86.00	73.00	70.00	22.00	8.00	6.00	9.00	1.00
2	70.00	54.00	50.00	58.00	7.00	8.00	4.00	5.00	82.00	83.00	56.00	44.00	5.00	5.00	1.00	2.00
3	67.00	46.00	59.00	55.00	12.00	10.00	2.00	11.00	127.00	60.00	64.00	27.00	9.00	8.00	2.00	2.00
4	99.00	68.00	65.00	46.00	7.00	14.00	6.00	3.00	48.00	77.00	65.00	68.00	11.00	4.00	2.00	3.00
5	37.00	40.00	76.00	47.00	5.00	7.00	11.00	9.00	57.00	79.00	73.00	41.00	9.00	3.00	5.00	5.00
6	35.00	34.00	96.00	55.00	8.00	9.00	1.00	3.00	103.00	82.00	94.00	57.00	8.00	10.00	6.00	3.00
7	61.00	41.00	82.00	42.00	15.00	12.00	3.00	8.00	95.00	57.00	61.00	35.00	10.00	8.00	2.00	2.00
8	50.00	30.00	62.00	35.00	6.00	11.00	7.00	8.00	95.00	65.00	76.00	33.00	5.00	13.00	4.00	4.00
9	58.00	61.00	71.00	56.00	3.00	8.00	7.00	9.00	81.00	77.00	58.00	47.00	15.00	16.00	6.00	6.00
10	61.00	46.00	68.00	47.00	8.00	9.00	6.00	6.00	86.00	73.00	69.00	42.00	9.00	8.00	4.00	3.00

4mm is <4mm, 7mm is 4 – 7,99 mm, 8mm is 8 – 11,99 mm en 12mm is >=12 mm.

→ T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Druk1.4mm	60.9000	10	18.38750	5.81464
	Ref1.4mm	46.2000	10	11.78323	3.72618
Pair 2	Druk1.7mm	67.9000	10	14.24742	4.50543
	Ref1.7mm	47.3000	10	8.96970	2.83647
Pair 3	Druk1.8mm	8.4000	10	3.77712	1.19443
	Ref1.8mm	9.2000	10	2.78089	.87939
Pair 4	Druk1.12mm	5.8000	10	3.42540	1.08321
	Ref1.12mm	6.4000	10	3.06232	.96839
Pair 5	Druk2.4mm	86.0000	10	22.25609	7.03799
	Ref2.4mm	72.6000	10	9.04556	2.86046
Pair 6	Druk2.7mm	68.6000	10	10.97674	3.47115
	Ref2.7mm	41.6000	10	13.68048	4.32615
Pair 7	Druk2.8mm	8.9000	10	2.88483	.91226
	Ref2.8mm	8.1000	10	4.04008	1.27758
Pair 8	Druk2.12mm	4.1000	10	2.46982	.78102
	Ref2.12mm	3.1000	10	1.52388	.48189

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Druk1.4mm & Ref1.4mm	10	.746	.013
Pair 2	Druk1.7mm & Ref1.7mm	10	.223	.536
Pair 3	Druk1.8mm & Ref1.8mm	10	.023	.949
Pair 4	Druk1.12mm & Ref1.12mm	10	-.087	.811
Pair 5	Druk2.4mm & Ref2.4mm	10	-.542	.106
Pair 6	Druk2.7mm & Ref2.7mm	10	.172	.635
Pair 7	Druk2.8mm & Ref2.8mm	10	.306	.390
Pair 8	Druk2.12mm & Ref2.12mm	10	.145	.690

Paired Samples Test

		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper		
Pair 1	Druk1.4mm - Ref1.4mm	14.70000	12.39220	3.91876	5.83515	23.56485	3.751	.005
Pair 2	Druk1.7mm - Ref1.7mm	20.60000	15.04955	4.75908	9.83420	31.36580	4.329	.002
Pair 3	Druk1.8mm - Ref1.8mm	-.80000	4.63801	1.46667	-4.11783	2.51783	-.545	.599
Pair 4	Druk1.12mm - Ref1.12mm	-.60000	4.78888	1.51438	-4.02576	2.82576	-.396	.701
Pair 5	Druk2.4mm - Ref2.4mm	13.40000	28.20244	8.91840	-6.77481	33.57481	1.503	.167
Pair 6	Druk2.7mm - Ref2.7mm	27.00000	16.00000	5.05964	15.55429	38.44571	5.336	.000
Pair 7	Druk2.8mm - Ref2.8mm	.80000	4.18463	1.32330	-2.19350	3.79350	.605	.560
Pair 8	Druk2.12mm - Ref2.12mm	1.00000	2.70801	.85635	-.93720	2.93720	1.168	.273

Bijlage IV.v T-toets voor paren hoofdgroepen insecten plakvallen

	Druk.zweef	Ref.zweef	Druk.over	Ref.over	Druk.sluijp	Ref.sluijp	Druk.kever	Ref.kever	Druk.cica	Ref.cica	Druk.mug	Ref.mug	Druk.lang	Ref.lang
1	.00	.00	20.00	25.00	2.00	1.00	.00	.00	.00	2.00	2.00	6.00	2.00	1.00
2	.00	.00	12.00	18.00	.00	2.00	.00	.00	.00	.00	3.00	5.00	7.00	.00
3	1.00	.00	15.00	32.00	2.00	3.00	.00	.00	.00	.00	4.00	4.00	3.00	1.00
4	.00	.00	17.00	21.00	2.00	3.00	.00	.00	.00	.00	6.00	1.00	5.00	.00
5	.00	.00	24.00	33.00	2.00	3.00	.00	.00	.00	.00	3.00	2.00	1.00	.00
6	.00	.00	21.00	9.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	5.00	2.00	7.00	2.00
7	.00	.00	32.00	23.00	4.00	2.00	.00	.00	.00	.00	5.00	3.00	.00	2.00
8	.00	.00	21.00	25.00	2.00	1.00	.00	.00	.00	.00	3.00	4.00	1.00	.00
9	.00	.00	32.00	17.00	6.00	2.00	.00	.00	.00	.00	2.00	6.00	1.00	.00
10	.00	.00	22.00	22.00	2.00	1.00	1.00	.00	.00	.00	1.00	4.00	.00	2.00
11	.00	.00	25.00	26.00	2.00	2.00	.00	.00	.00	.00	5.00	4.00	.00	1.00
12	.00	.00	36.00	23.00	3.00	2.00	1.00	.00	.00	.00	4.00	7.00	.00	1.00
13	.00	.00	58.00	28.00	8.00	.00	.00	.00	.00	1.00	3.00	11.00	3.00	.00
14	.00	.00	51.00	22.00	8.00	5.00	.00	.00	.00	.00	4.00	8.00	.00	2.00
15	.00	.00	38.00	28.00	2.00	2.00	.00	.00	.00	.00	4.00	10.00	6.00	.00
16	.00	.00	32.00	30.00	4.00	2.00	.00	1.00	.00	.00	3.00	4.00	.00	.00
17	.00	.00	33.00	28.00	17.00	2.00	.00	.00	.00	.00	6.00	18.00	.00	.00
18	.00	.00	34.00	31.00	5.00	3.00	.00	.00	.00	.00	2.00	5.00	.00	1.00
19	.00	1.00	160.00	255.00	8.00	4.00	5.00	5.00	8.00	33.00	16.00	13.00	2.00	.00
20	1.00	3.00	167.00	236.00	22.00	6.00	2.00	3.00	14.00	48.00	12.00	8.00	.00	.00
21	1.00	.00	207.00	192.00	12.00	9.00	3.00	3.00	18.00	34.00	14.00	17.00	.00	.00
22	2.00	1.00	193.00	219.00	6.00	10.00	4.00	2.00	44.00	27.00	16.00	5.00	.00	.00
23	4.00	2.00	156.00	174.00	9.00	19.00	4.00	2.00	10.00	20.00	8.00	15.00	.00	.00
24	6.00	.00	241.00	183.00	3.00	9.00	5.00	3.00	13.00	21.00	22.00	14.00	4.00	.00
25	2.00	.00	225.00	206.00	7.00	6.00	2.00	3.00	21.00	8.00	16.00	15.00	.00	.00
26	.00	1.00	235.00	286.00	6.00	10.00	.00	.00	25.00	29.00	18.00	12.00	.00	.00
27	1.00	1.00	341.00	199.00	3.00	17.00	1.00	2.00	26.00	40.00	16.00	13.00	.00	.00

→ T-Test

[DataSet0]

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Druk.zweef	.6667	27	1.41421	.27217
	Ref.zweef	.3333	27	.73380	.14122
Pair 2	Druk.over	90.6667	27	94.83386	18.25079
	Ref.over	88.5556	27	94.62897	18.21135
Pair 3	Druk.sluijp	5.4815	27	5.01053	.96428
	Ref.sluijp	4.6667	27	4.83576	.93064
Pair 4	Druk.kever	1.0370	27	1.67519	.32239
	Ref.kever	.8889	27	1.42325	.27390
Pair 5	Druk.cica	6.6296	27	11.34137	2.18265
	Ref.cica	9.7407	27	15.27591	2.93985
Pair 6	Druk.mug	7.5185	27	6.13546	1.18077
	Ref.mug	8.0000	27	5.02302	.96668
Pair 7	Druk.lang	1.5556	27	2.30940	.44444
	Ref.lang	.4815	27	.75296	.14491

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Druk.zweef & Ref.zweef	27	.296	.133
Pair 2	Druk.over & Ref.over	27	.905	.000
Pair 3	Druk.sluijp & Ref.sluijp	27	.234	.240
Pair 4	Druk.kever & Ref.kever	27	.873	.000
Pair 5	Druk.cica & Ref.cica	27	.754	.000
Pair 6	Druk.mug & Ref.mug	27	.600	.001
Pair 7	Druk.lang & Ref.lang	27	-.027	.894

Paired Samples Test

		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper		
Pair 1	Druk.zweef - Ref.zweef	.33333	1.38675	.26688	-.21525	.88191	1.249	.223
Pair 2	Druk.over - Ref.over	2.11111	41.29754	7.94772	-14.22565	18.44788	.266	.793
Pair 3	Druk.sluijp - Ref.sluijp	.81481	6.09563	1.17310	-1.59654	3.22617	.695	.493
Pair 4	Druk.kever - Ref.kever	.14815	.81824	.15747	-.17554	.47183	.941	.355
Pair 5	Druk.cica - Ref.cica	-3.11111	10.02817	1.92992	-7.07812	.85590	-1.612	.119
Pair 6	Druk.mug - Ref.mug	-.48148	5.08671	.97894	-2.49372	1.53075	-.492	.627
Pair 7	Druk.lang - Ref.lang	1.07407	2.44833	.47118	.10555	2.04260	2.280	.031

Bijlage IV.vi T-toets voor paren hoofdgroepen insecten potvallen

	Druk spin	Ref.spin	Druk keve	Ref.keve	Druk Ipkeve	Ref.Ipkeve	Druk.vlieg	Ref.vlieg	Druk.slak	Ref.slak	Druk.rups	Ref.rups	Druk.pisse	Ref.pisse	Druk.overig	Ref.overig
1	78.00	40.00	7.00	4.00	37.00	22.00	4.00	9.00	3.00	.00	7.00	.00	5.00	2.00	4.00	3.00
2	76.00	87.00	2.00	2.00	39.00	28.00	4.00	2.00	5.00	2.00	.00	.00	2.00	3.00	3.00	1.00
3	72.00	62.00	5.00	8.00	45.00	32.00	2.00	2.00	2.00	13.00	.00	.00	8.00	.00	6.00	5.00
4	124.00	78.00	3.00	4.00	34.00	40.00	3.00	3.00	1.00	2.00	.00	1.00	4.00	3.00	8.00	.00
5	79.00	65.00	3.00	6.00	23.00	20.00	5.00	3.00	11.00	5.00	.00	2.00	4.00	1.00	4.00	1.00
6	95.00	66.00	2.00	3.00	22.00	22.00	4.00	3.00	3.00	3.00	1.00	2.00	10.00	1.00	3.00	1.00
7	96.00	60.00	7.00	3.00	40.00	18.00	6.00	2.00	2.00	11.00	.00	1.00	4.00	2.00	6.00	5.00
8	81.00	61.00	5.00	2.00	24.00	9.00	3.00	1.00	3.00	6.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	1.00
9	88.00	89.00	5.00	3.00	31.00	23.00	4.00	4.00	6.00	8.00	.00	2.00	1.00	4.00	4.00	1.00
10	109.00	52.00	13.00	6.00	18.00	27.00	22.00	7.00	2.00	1.00	1.00	.00	2.00	6.00	5.00	3.00
11	70.00	69.00	10.00	9.00	31.00	29.00	17.00	9.00	.00	1.00	1.00	1.00	4.00	10.00	11.00	5.00
12	86.00	38.00	17.00	8.00	52.00	28.00	21.00	14.00	.00	2.00	.00	1.00	17.00	4.00	9.00	2.00
13	89.00	75.00	14.00	12.00	5.00	29.00	9.00	16.00	.00	1.00	.00	1.00	3.00	9.00	6.00	9.00
14	90.00	72.00	9.00	8.00	23.00	21.00	5.00	15.00	4.00	1.00	2.00	1.00	5.00	3.00	5.00	7.00
15	133.00	73.00	9.00	16.00	30.00	33.00	6.00	22.00	4.00	1.00	1.00	1.00	13.00	5.00	15.00	1.00
16	99.00	48.00	2.00	7.00	35.00	17.00	16.00	10.00	3.00	3.00	1.00	1.00	5.00	11.00	6.00	5.00
17	92.00	58.00	4.00	14.00	33.00	19.00	22.00	11.00	2.00	4.00	3.00	4.00	8.00	2.00	16.00	3.00
18	95.00	63.00	13.00	5.00	28.00	42.00	14.00	14.00	1.00	13.00	1.00	2.00	3.00	2.00	5.00	4.00

→ T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Druk.spin	91.7778	18	16.74569	3.94700
	Ref.spin	64.2222	18	14.06521	3.31520
Pair 2	Druk.keve	7.2222	18	4.63434	1.09232
	Ref.keve	6.6667	18	4.07287	.95998
Pair 3	Druk.Ipkeve	30.5556	18	10.72777	2.52856
	Ref.Ipkeve	25.5000	18	8.20509	1.93396
Pair 4	Druk.vlieg	9.2778	18	7.23395	1.70506
	Ref.vlieg	8.1667	18	6.15725	1.45128
Pair 5	Druk.slak	2.8889	18	2.63213	.62040
	Ref.slak	4.2778	18	4.23994	.99936
Pair 6	Druk.rups	1.1667	18	1.75734	.41421
	Ref.rups	1.2222	18	1.00326	.23647
Pair 7	Druk.pisse	5.6111	18	4.16058	.98066
	Ref.pisse	3.8889	18	3.17877	.74924
Pair 8	Druk.overig	6.6111	18	3.86749	.91158
	Ref.overig	3.1667	18	2.45549	.57876

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Druk.spin & Ref.spin	18	.103	.683
Pair 2	Druk.keve & Ref.keve	18	.344	.162
Pair 3	Druk.Ipkeve & Ref.Ipkeve	18	.088	.730
Pair 4	Druk.vlieg & Ref.vlieg	18	.398	.102
Pair 5	Druk.slak & Ref.slak	18	.040	.875
Pair 6	Druk.rups & Ref.rups	18	.044	.861
Pair 7	Druk.pisse & Ref.pisse	18	-.128	.613
Pair 8	Druk.overig & Ref.overig	18	.013	.958

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Druk.spin - Ref.spin	27.55556	20.72572	4.88510	17.24890	37.86221	5.641	17	.000
Pair 2	Druk.keve - Ref.keve	.55556	5.00849	1.18051	-1.93511	3.04622	.471	17	.644
Pair 3	Druk.Ipkeve - Ref.Ipkeve	5.05556	12.92272	3.04591	-1.37076	11.48187	1.660	17	.115
Pair 4	Druk.vlieg - Ref.vlieg	1.11111	7.40341	1.74500	-2.57052	4.79274	.637	17	.533
Pair 5	Druk.slak - Ref.slak	-1.38889	4.90065	1.15509	-3.82592	1.04815	-1.202	17	.246
Pair 6	Druk.rups - Ref.rups	-.05556	1.98442	.46773	-1.04238	.93127	-.119	17	.907
Pair 7	Druk.pisse - Ref.pisse	1.72222	5.54983	1.30811	-1.03765	4.48209	1.317	17	.205
Pair 8	Druk.overig - Ref.overig	3.44444	4.55324	1.07321	1.18017	5.70872	3.209	17	.005