

DE WILDE KIEVITSBLOEM EN HAAR BESTUIVING

Meeldraadlengtes gedurende de bloei en de betekenis ervan voor bestuiving



DE WILDE KIEVITSBLOEM EN HAAR BESTUIVING

Meeldraadlengtes gedurende de bloei en de betekenis ervan voor bestuiving



Auteur:	Michiel Poolman
Trefwoorden:	Wilde kievitsbloem, meeldraden, hommels, zandbijen, bestuiving, zelfbestuiving, kruisbestuiving, Zwarte Water, Overijsselse Vecht
Opdrachtgever:	Brandhof Natuur en Platteland
Begeleiders:	Albert Corporaal en Peter van den Brandhof
Hogeschool Van Hall Larenstein:	Anneke Zemmeling
Foto's:	Michiel Poolman

Datum: 3 Januari 2015

Foto Omslag: Michiel Poolman

Voorwoord

De rapportage die voor u ligt is het eindproduct van een onderzoek dat is uitgevoerd in het kader van het afstudeertraject van de HBO opleiding Bos- en Natuurbeheer aan de Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp. In dit onderzoek is in opdracht van Brandhof Natuur en Platteland onderzoek gedaan naar verschillende aspecten van de bestuiving bij de Wilde kievitsbloem.

Het onderzoek en de uitwerking ervan had ik niet kunnen uitvoeren zonder de hulp en medewerking van verschillende mensen. Allereerst wil ik mijn twee begeleiders: Albert Corporaal en Peter van den Brandhof van Brandhof Natuur en Platteland bedanken voor hun hulp gedurende het hele proces. Albert wil ik speciaal bedanken voor zijn onuitputbare kennis over de Wilde kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) en de ondersteuning tijdens het veldwerk op de mooie voorjaarsdagen. Waarin de flora en fauna, de historie en landschapsgeschiedenis van de regio een interessant gespreksonderwerp bleek. Simon Olk ecologisch medewerker van Brandhof Natuur en Platteland wil ik tevens bedanken voor zijn ondersteuning in het proces. Als begeleider vanuit Van Hall Larenstein heeft Anneke Zemmeling ook een belangrijke bijdrage geleverd in de ondersteuning van het traject.

Ook de collega's van Landschap Overijssel wil ik bedanken voor hun geestelijke steun en verdere ondersteuning. De organisatie ben ik zeer erkentelijk voor het geven van de nodige ruimte om het afstudeertraject te kunnen voltooien. In het bijzonder wil ik de directe collega ecologen: Mark Zekhuis, Jacob van der Weele en Loekie van Tweel bedanken voor hun steun en vertrouwen.

Jeroen Bredenbeek inventarisatieboswachter bij Staatsbosbeheer wil ik bedanken voor het delen van zijn kennis over de Wilde kievitsbloem en de ervaringen met het gevoerde beheer voor deze soort. Ook wil ik hem bedanken voor zijn kritische blik en de ondersteuning tijdens het uitwerken van de scriptie. Arie Kronenberg, Gerrit en Jan Neuteboom en Henk Pierik wil ik bedanken voor het delen van hun historische kennis over de Wilde kievitsbloem.

Tot slot wil ik naast de hierboven genoemde personen een aantal mensen bedanken die mij anderzijds geholpen hebben in het afgelopen jaar. In willekeurige volgorde bedank ik hiervoor de volgende mensen: Theo Douma, Rick Bouwmeester, Rolf Poolman, Jos Hoekerswever en Robert Pater, Eddie Vedder, Daniel Lohues en Dave Grohl

Rouveen, 31 December 2015

Michiel Poolman

Samenvatting

In opdracht van Brandhof Natuur en Platteland is onderzoek gedaan naar de Wilde kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) in de meta-populatie van West-Overijssel. Het betreft een afstudeeronderzoek in het kader van de opleiding Bos-en Natuurbeheer aan Hogeschool Van Hall Larenstein.

De Wilde kievitsbloem is een in het vroege voorjaar bloeiende bolgewas uit de familie van lelieachtigen (*Liliaceae*). De Wilde kievitsbloem is in haar verspreiding in Nederland grotendeels beperkt tot het stroomgebied van het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht. Hier komen elk voorjaar nog enkele miljoenen exemplaren tot bloei, toch lijkt de soort zich hier nauwelijks te verjongen. De reden hiervan zou kunnen zijn dat de bloem door beperkte kruisbestuiving slecht tot zaadzetting komt.

Leidend in dit onderzoek was een hypothese waarbij de Wilde kievitsbloem bij het uitblijven van bestuiving door hommels, beschikt over verlengde meeldraden en hiermee voor zelfbestuiving zorgt. Op basis van deze hypothese zijn er verspreid over de gehele populatie bemonsteringen gedaan aan de lengte verhoudingen van de meeldraden ten opzichte van de stamper. Ook is er gekeken naar de bloem bezoekende insecten van de Wilde kievitsbloem. Een ander belangrijk aspect in het onderzoek was het monitoren van het verloop van de bloei van een aantal planten in een deelgebied binnen de meta-populatie. Om eventueel een relatie te kunnen leggen tussen de meeldraad stampverhouding en daarmee dus de vitaliteit van populaties, is ook gekeken naar het gevoerde beheer. Door middel van literatuurstudie is duidelijkheid verkregen over de ecologie van de Wilde kievitsbloem en de rol van zelfbestuiving bij een afname van vitaliteit. Het doel van het onderzoek is dan ook om inzicht geven in de vitaliteit van de onderlinge populaties aan de hand van de meeldraad stamper verhoudingen.

Uiteindelijk is het proces van zelfbestuiving aan de hand van verlenging van meeldraden niet vastgesteld tijdens de bemonsteringen in de gehele populatie, en ook niet tijdens de monitoring van de bloei van een aantal bloemen in deelgebied de Brommert. Uit de resultaten blijkt dat de meeldraden zich niet verlengen maar juist verkorten. Dit proces is aan de hand van de monitoring van een aantal bloemen in deelgebied de Brommert vastgesteld. Het verkorten van de meeldraden wordt veroorzaakt door een proces waarbij de helmknoppen gedurende de bloei één voor één rijpen, inkrimpen en daarmee korter worden dan de stamper. Hiermee wordt (waarschijnlijk) zelfbestuiving voorkomen. Aan de hand van de gegevens van de bemonsteringen van de meeldraadlengtes die in de gehele populatie uitgevoerd is, is het verkorten van de meeldraden eveneens vastgesteld. Hiervoor is een koppeling gemaakt tussen de datum waarop het bezoek plaats vond en de gegevens van de meeldraadlengtes van deze veldbezoeken.

Uit het onderzoek naar de bloembezoekende insecten bleek voor het eerst in Nederland dat niet alleen hommels als bestuivende insecten optreden, maar ook een aantal soorten zandbijen (*Andrena*) hier een belangrijke bijdrage aan leveren. Uit de uitkomsten van het onderzoek naar de bloem bezoekende insecten bleek dat Akkerhommel (*Bombus pascuorum*) Tuinhommel (*Bombus hortorum*) en het Vosje (*Andrena fulva*) het vaakst optraden als bloem bezoekende insecten. Dit in tegenstellingen tot eerder onderzoek waarbij Aardhommel (*Bombus terrestris*) en Steenhommel (*Bombus lapidarius*) als belangrijkste bestuivers beschreven worden. Uit literatuurstudie blijkt tevens dat in populaties van Wilde kievitsbloem in Polen zandbijen ook een belangrijke bijdrage leveren aan de bestuiving.

Omdat de uitkomsten van het onderzoek de hypothese van verlengde meeldraden bij uitblijven van bestuiving niet ondersteunen, is er geen directe link te leggen tussen de meeldraadlengtes en de vitaliteit van populaties. Ook is aan de hand hiervan geen koppeling te maken tussen een vitaliteit en het gevoerde beheer.

Inhoud

Voorwoord

Samenvatting

1. Inleiding	6
1.1 De Wilde kievitsbloem en West-Overijssel.....	6
1.2 Aanleiding.....	6
1.3 Probleembeschrijving	8
1.4 Doelstelling.....	8
1.5 Vraagstelling	9
1.6 Afbakening	10
1.7 Leeswijzer	11
2. Methode	12
2.1 Literatuuronderzoek	12
2.2 Veldwerk	12
2.3 Beheer van Kievitsbloemgraslanden	14
2.4 Analyse gegevens.....	15
2.5 Gebruikte Materialen.....	16
3. Resultaten.....	17
3.1 Het weer in 2015	17
3.2 Literatuurstudie: Ecologie van de Wilde kievitsbloem	18
3.3 Literatuurstudie: Zelfbestuiving en Vitaliteit.....	24
3.4 Bemonstering meeldraadlengten in meta-populatie.....	27
3.5 Bloembologisch onderzoek de Brommert	33
3.6 Bestuivers van de Wilde Kievitsbloem	39
3.7 Beheer van kievitsbloemgraslanden	42
4. Conclusies en aanbevelingen	43
5. Discussie	52
Literatuurlijst.....	54
Bijlagen	

1. Inleiding

In opdracht van adviesbureau Brandhof Natuur en Platteland, in het kader van het afstudeertraject aan de hogeschool Van Hall Larenstein voor de opleiding Bos en-Natuurbeheer, wordt er onderzoek gedaan naar de vitaliteit en duurzaamheid van de populatie Wilde Kievitsbloemen in het kerngebied van haar Nederlandse verspreiding.

1.1 De Wilde kievitsbloem en West-Overijssel

De Wilde kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) is één van de meest opvallende plantensoorten van de Nederlandse flora door de bekervormige, paarse, hangende bloem met ruitvormige witte vlekjes. De Wilde kievitsbloem is de laatste tientallen jaren in het hele verspreidingsgebied sterk achteruitgegaan. De belangrijkste populaties komen tegenwoordig nog voor in Frankrijk, Nederland, de Balkan, Duitsland en Zweden. In Nederland is de soort nooit algemeen geweest, maar kwam plaatselijk wel zeer talrijk voor (de Goeij & Krekels, 2000). Het huidige aantal Wilde kievitsbloemen in Nederland wordt geschat op 4 á 5 miljoen exemplaren, nog slechts 5% van de populatie rond 1900 (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). In Nederland vormen de uiterwaarden van het Zwarte water en de Overijsselse vecht de kern en tevens de belangrijkste plek in de verspreiding van de soort in Nederland. Ook bevinden zich in West-Overijssel nog andere populaties die niet direct gebonden zijn aan het systeem van het Zwarte water en de Overijsselse Vecht. Langs de IJssel bevinden zich namelijk ook nog een paar populaties. De grootste hiervan is de populatie in het gebied De Scherenwelle, welke gelegen is bij de stad Wilsum. Een andere populatie aan de IJssel is een kleine geïsoleerde populatie die zich bij Hattem bevindt. Ook bevindt zich er een populatie langs de Sallandse weteringen die uitmonden in de stadsgracht van Zwolle; respectievelijk: Nieuwe Wetering en de Soestwetering (zie figuur 1). Deze weteringen staan bij noordwestenstorm onder invloed van het Zwarte Water. Je zou met recht kunnen zeggen dat West-Overijssel het bolwerk van de soort in Nederland vormt. In het verleden kwam de soort in Nederland echter ook voor in ander vergelijkbare deltagebieden, zoals in het westen van het land rond Utrecht en Leiden. Ook in het deltagebied van de voormalige Lauwers zee kwam de soort in het verleden voor. De eerste melding in botanische literatuur van het voorkomen van de soort rond Zwolle wordt pas gedaan in 1865 (Weeda & Westra, 1991). Over de ecologie van de soort wordt verder ingegaan in paragraaf 3.2.

1.2 Aanleiding

In de uiterwaarden van het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht groeit de belangrijkste en grootste populatie van de Wilde kievitsbloem in Nederland. De vitaliteit en duurzaamheid van deze metapopulatie is echter in de afgelopen decennia onderwerp van discussie geweest (pers. med. A. Corporaal & P. Bremer). Uit onderzoek komt naar voren dat binnen deze populatie een aantal deelpopulaties aanwezig zijn (de Goeij & Krekels, 2000). Binnen deze deelpopulaties zijn qua populatiestructuur ongunstige kenmerken aanwezig: zo zijn er teveel oude planten aanwezig en te kleine aantallen reproducerende exemplaren. Ondanks de hoge leeftijd die een Wilde kievitsbloem kan bereiken, kan een deelpopulatie op den duur lokaal uitsterven. Terwijl lokale hervestiging nauwelijks optreedt door bijvoorbeeld: afnemende inundaties, doordat deelpopulaties geïsoleerd van elkaar komen te liggen en door bekadings- en ontginningen. In een normale of gewenste situatie vindt kruisbestuiving plaats bij Wilde Kievitsbloem door middel van hommels (Corporaal, 2015). Waar hommels de Wilde Kievitsbloemen niet weten te bereiken en zodoende ook niet weten te bestuiven, vindt geen bestuiving plaats of in sommige gevallen zelfbestuiving plaats. In gevallen waar zelfbestuiving plaats vindt, beschikt de bloem over enkele of meerdere langere meeldraden zodat het zijn eigen stempels kan bereiken en bevruchten (Corporaal A. , 2015) (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer, & Roos, 2015). Uit onderzoek bij een geïsoleerde, recent herontdekte populatie (met alleen witbloemige exemplaren) in

Groningen (Polder Oosterland) lijkt zelfbestuiving een belangrijke rol te spelen bij de vitaliteit van de populatie (Kuipers, 2013). De populatie hier bestaat namelijk voor een deel uit planten die lange meeldraden bezitten, deze lange meeldraden maken het mogelijk dat de plant zichzelf kan bestuiven (Corporaal A. , 2015) (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer, & Roos, 2015). Deze bloemen bleken een lage zaadproductie te hebben en relatief veel afwijkende zaden (kleine, loze of misvormde zaden) te produceren. Naar aanleiding van dit onderzoek en uit eigen ongepubliceerd onderzoek van Albert Corporaal wordt verwacht dat de lengteverhouding van de meeldraden ten opzichte van de stempel een goede graadmeter is om de vitaliteit van de populatie in beeld te brengen. Bij bollenteelt in Noord-Holland bleek tevens dat de Kievitsbloemen daar gebruik maakten van dit mechanisme om zelfbestuiving bij uitblijven van bezoek door hommels mogelijk te maken (pers.med. M. de Goede).



Figuur 1: Overzichtkaart van West-Overijssel met daarop weergegeven de verschillende gebieden die behandeld worden in dit rapport, de inzet geeft de ligging binnen de provincie weer. In bijlage 1 is een groter formaat van deze kaart opgenomen.

1.3 Probleembeschrijving

Ondanks dat de Wilde kievitsbloem jaarlijks nog talrijk bloeit in de hooilanden langs het Zwarte water en de Overijsselse Vecht, is het per definitie niet een indicatie dat het met de vitaliteit van de soort goed gesteld is. De Wilde kievitsbloem is namelijk een langlevende soort (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993) en kan hierdoor dus lang bloeiend aanwezig zijn op groeiplaatsen die qua standplaatsfactoren minder geschikt zijn. Een voorbeeld hier van zijn de kleine geïsoleerde populaties die aanwezig zijn in de Veerslootslanden en de Standsgaten van Hasselt (zie figuur 1). Laatstgenoemde groeiplaatsen zijn relictten uit de tijd dat inundatie van deze gebieden in het winterhalfjaar nog ieder jaar plaatsvond met water uit het Zwarte Water en- Vechtsysteem. Op dit moment worden deze plaatsen echter niet meer bereikt tijdens inundaties door veranderende waterhuishouding en voldoen deze groeiplaatsen niet meer aan de standplaatsfactoren van de soort. Desondanks zijn hier nog steeds bloeiende exemplaren aanwezig.

Zoals beschreven in paragraaf 1.2 is van een populatie in Groningen bekend dat zelfbestuiving plaats kan vinden wanneer de lengte van de meeldraad ten opzichte van de stamper dit toelaat. Deze lengteverhouding kan gezien worden als graadmeter voor de vitaliteit van een populatie Wilde kievitsbloemen (Corporaal, ongepubliceerd). Op basis daarvan zijn over de gehele populatie bemonsteringen gedaan. Ook de afname van de enige bekende bestuivers (namelijk hommels) die vergelijkbaar is met dat van de Bijen (Lever, 2014) zou een bedreiging kunnen zijn voor de instandhouding van Wilde kievitsbloemen. Op dit moment bestaat het vermoeden dat een aantal populaties kwijnende is, omdat verjonging niet of te weinig plaats vindt voor een gezonde populatieverhouding (Bremer & Heinen, 2007). Onduidelijk hierin is in hoeverre zelfbestuiving hierin een rol speelt. Gezien het belang van de Overijsselse populatie voor de duurzame instandhouding van de soort in Nederland en daarbuiten, is het belangrijk om te onderzoeken in hoeverre deze populatie voldoende vitaal is. Op dit moment is over de rol van zelfbestuiving bij de vitaliteit van de Wilde kievitsbloem nog niks bekend. Om dit te onderzoeken zal op een aantal locaties in de metapopulatie van de Wilde kievitsbloem een steekproef genomen worden. Op dit moment bestaat er onduidelijkheid over het exacte bloeiverloop van de Wilde kievitsbloemen in Nederland. Het is niet bekend hoelang een individuele plant bloeit en hoelang de meeldraden rijp zijn en stuifmeel produceren voor bevruchting. Daarom is het van belang dit op een vast punt te volgen. Om het proces van zelfbestuiving aan de hand van de meeldraadlengtes vast te kunnen stellen, is het tevens van belang om dit op een vast punt te volgen door middel van monitoring van een aantal bloeiende planten.

1.4 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om een inzicht te geven in de vitaliteit van de metapopulatie Wilde kievitsbloem in West-Overijssel, door onderzoek te doen naar afwijkingen van de bloeiwijze, in het bijzonder naar de meeldraad-stamper-verhouding. Ook is het daarmee van belang om te onderzoeken in welke mate en door welke soorten insecten bestuiving plaatsvindt. Ook het beheer in het heden en het verleden van de terreinen waar de Wilde kievitsbloem voorkomen kan interessant zijn om verbanden te kunnen leggen met de vitaliteit van een populatie aan de hand van deze bloemafwijking.

1.5 Vraagstelling

Voor het onderzoek wordt de volgende hoofdvraag gesteld:

Hoofdvraag

Wat is de huidige vitaliteit in relatie tot de lengteverhouding van de meeldraden ten opzichte van de stamper van de metapopulatie Wilde kievitsbloemen in Overijssel en welk verband is er te leggen verhoudt zich dit tot de terreinomstandigheden en de bestuiving door insecten?

Aan de hand van het opgestelde doel en de hoofdvraag zijn de volgende **hypotheses** gesteld, aan de hand waarvan er inzicht gegeven wordt in het te verwachten antwoord op de hoofdvraag.

1. *De verschillende lengteverhouding van de 6 meeldraden ten opzichte van de stamper zeggen iets over de vitaliteit van een populatie Kievitsbloemen.*
2. *Geïsoleerde populaties kunnen onderhevig zijn aan inteelt en verminderde vitaliteit door een te geringe kruisbestuiving en verkeerde terreinomstandigheden.*
3. *Hommelkoninginnen zijn de belangrijkste bestuivers van Wilde kievitsbloemen, de hoeveelheid hommels zijn te laag om voor voldoende kruisbestuiving te zorgen.*
4. *Sommige (deel)populaties bevatten voor een deel bloeiende Wilde kievitsbloemen met een meeldraad-stamper ratio welke negatief is voor de instandhouding van de populatie.*
5. *Een eventuele negatieve meeldraad-stamper ratio zegt naar verwachting iets over de bestuiving door insecten en de terreinomstandigheden van een populatie.*

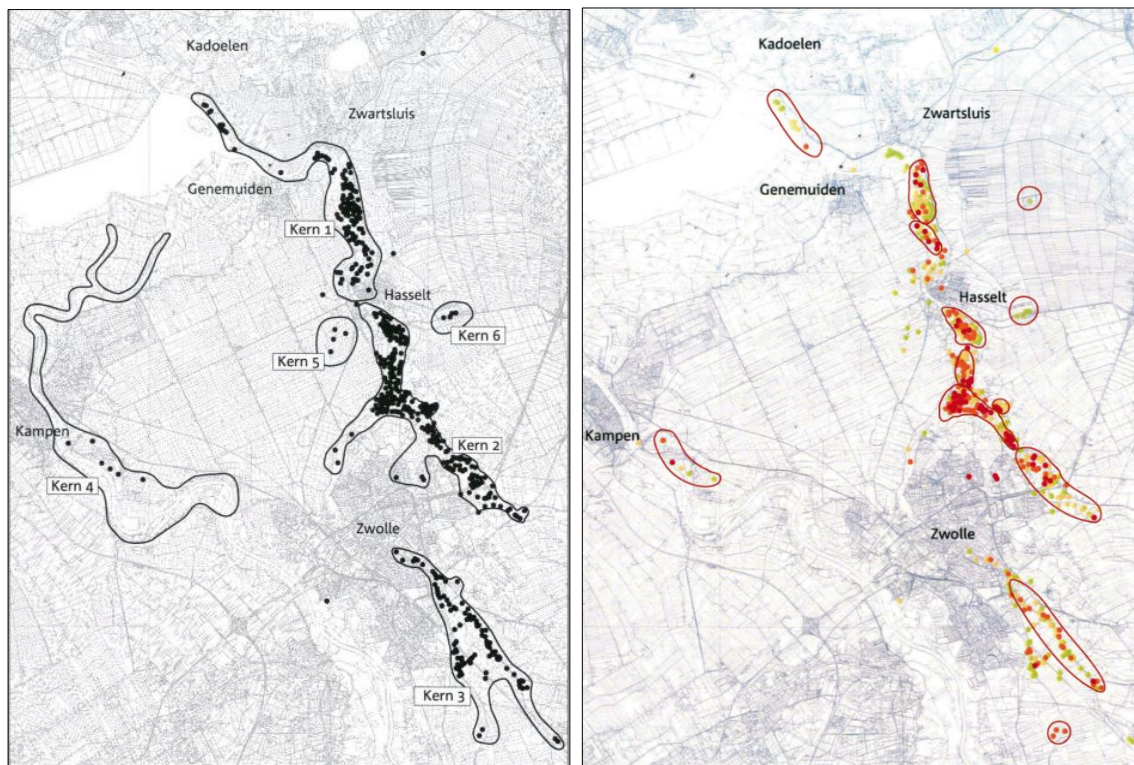
Om de benodigde gegevens te verzamelen om deze hypothesen te kunnen toetsen zijn de volgende deelvragen opgesteld:

Deelvragen

1. *Wat zegt de literatuur over de ecologie van de Wilde kievitsbloem?*
2. *Wat zegt de literatuur over zelfbestuiving en vitaliteit van plantensoorten?*
3. *Welke lengteverhoudingen van de meeldraden van de Wilde kievitsbloem komen binnen de metapopulatie voor?*
4. *Wat zegt deze lengteverhouding over de vitaliteit van de metapopulatie en deelpopulaties onderling?*
5. *Hoe is het fenologisch verloop van de bloei in deelgebied De Brommert met betrekking tot de rijping van de meeldraden en de lengte hiervan ?*
6. *In welke mate vindt er zaadzetting plaats bij de Wilde kievitsbloem?*
7. *Welke soorten insecten zijn verantwoordelijk voor de bestuiving van de Wilde kievitsbloem en hoe kunnen de terreinomstandigheden verbeterd worden voor deze bestuivers?*
8. *Is er een verschil in vitaliteit per (deel)populatie?*
9. *Wat is het beheer geweest in het verleden van de Kievitsbloemgraslanden ten opzichte van het heden?*
10. *Is er een verband tussen het gevoerde beheer en de meeldraad stamper verhouding van de Wilde kievitsbloem in de verschillende populaties?*

1.6 Afbakening

Dit onderzoek was gericht op de metapopulatie in Overijssel. De locaties die bemonsterd worden zijn gebaseerd op de locaties die volgens het actieplan “De Wilde kievitsbloem in Overijssel” beschreven zijn als kernpopulaties (de Goeij & Krekels, 2000). Deze kernpopulaties zijn gebaseerd op een grootschalig verspreidingsonderzoek uit 1989 van Marcel Horsthuis. Een aantal van deze locaties zijn vermoedelijk in de loop van de tijd verdwenen door verandering in terreinomstandigheden. Om hier zekerheid over te krijgen wordt contact gelegd met de terreineigenaren en geïnformeerd naar het voorkomen van de Wilde kievitsbloem. Wanneer hier onduidelijkheid over bestaat wordt een bezoek gebracht in de bloeiperiode. Van een aantal locaties is ook op voorhand twijfel over de natuurlijkheid van deze groeiplaatsen (Stadspark Hasselt en park Engelse werk Zwolle), omdat hier het vermoeden van bestaat dat het voor een belangrijk deel stinzenplanten betreft. Gemakshalve worden deze locaties niet meegenomen voor dit onderzoek. Navraag bij terreinbeheerders en instanties moet hier voorafgaand aan het onderzoek, uitsluitsel over geven. In figuur 2 wordt de globale afbakening van de deelgebieden weergegeven op basis van de kernpopulatie aanduiding van het actieplan.



Figuur 2: Links de kerngebieden voor de Wilde Kievitsbloem in Overijssel (de Goeij & Krekels, 2000). Rechter afbeelding geeft een bewerking weer van het verspreidingskaartje van de Wilde Kievitsbloem met daarop ingetekend de te onderzoeken gebieden.

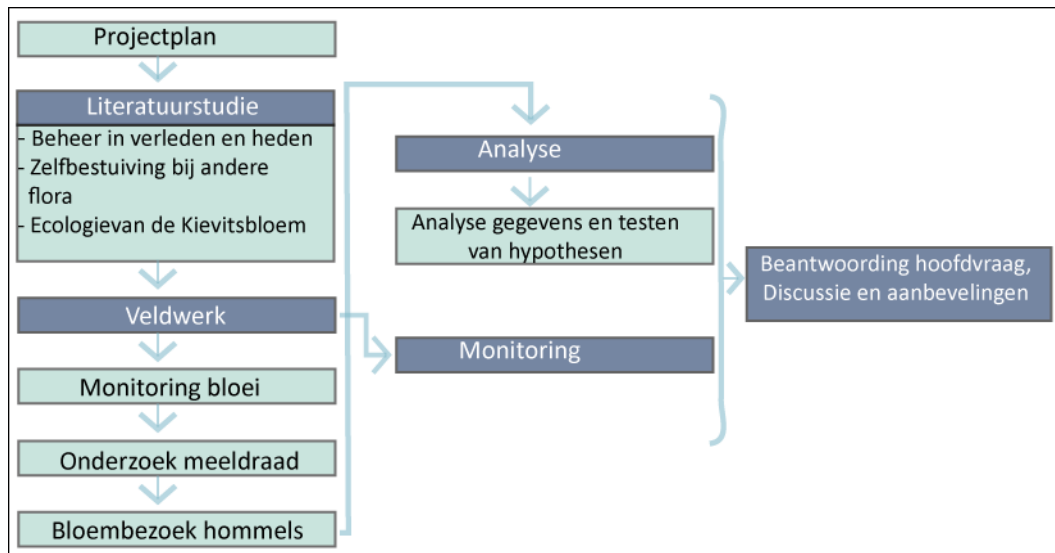
Een ander belangrijk aspect in het veldonderzoek is dat het plaats vindt in beschermde natuurterreinen. Toestemming voor betreding van het natuurgebied en onderzoek naar Wilde kievitsbloemen is aangevraagd en verleend in de vorm van een terreinvergunning. Voorwaarde is wel dat uitkomsten van het onderzoek gedeeld worden met de terreineigenaren. Voor het onderzoek hebben de groeiplaatsen langs het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht de hoogste prioriteit. De populaties langs de IJssel en de verschillende weteringen ten zuiden van Zwolle zijn ook bemonsterd.

1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode voor de verschillende delen van het onderzoek besproken. In hoofdstuk 3 worden de resultaten besproken, als eerst wordt hier ingegaan op de literatuurstudie die er heeft plaats gevonden. De ecologie van de Wilde kievitsbloem komt hier eerst ter sprake, vervolgens de literatuurstudie naar de rol van zelfbestuiving bij de vitaliteit bij planten. Vervolgens wordt er in dit hoofdstuk ingegaan op de resultaten van het onderzoek naar de monitoring van kievitsbloemen in deelgebied de Brommert. Het onderzoek naar de meeldraadlengtes in de gehele populatie komt hierna aan bod, gevolgd door het onderzoek naar de bestuivende insecten van de Wilde kievitsbloem. Als laatst komen in de resultaten het beheer van de kievitsbloemgraslanden aan bod, ook wordt hier ingegaan in het beheer wat hier in het verleden plaats vond. Uiteindelijk wordt in hoofdstuk 4 ingegaan in de conclusies en worden hier aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek en voor het beheer. Als volgt worden de resultaten en conclusies bediscussieerd in hoofdstuk 5.

2. Methode

In dit hoofdstuk wordt de methode toegelicht. Per onderdeel wordt uiteengezet wat het doel is, hoe hier naartoe gewerkt wordt en welke producten dit oplevert. De methoden zijn gekoppeld aan de hypothesen en hoofd- en deelvragen. In het onderstaande stroomschema (figuur 3) staat samengevat de te volgen methode om tot de conclusie te komen. In de volgende paragrafen worden deze aspecten nader toegelicht:



Figuur 3: Schematische weergave van de methode.

2.1 Literatuuronderzoek (deelvraag 1, 2 & 7)

Om inzicht te vergaren in het onderzoeksonderwerp, worden onderwerpen die van belang zijn voor het onderzoek vanuit de literatuur besproken. De reeds bestaande gegevens over de Wilde kievitsbloem worden in de literatuurstudie geanalyseerd en besproken. Ook is er tijdens de literatuurstudie onderzocht in hoeverre zelfbestuiving plaats vindt en een rol speelt bij de vitaliteit in populaties van plantensoorten. Deze gegevens geven uiteindelijk inzicht in de ecologie van de Wilde kievitsbloem en de rol van zelfbestuiving bij een afnemende vitaliteit van plantensoorten. Ook is gekeken of er voor de bestuivende insecten verbeteringen in het terrein aangebracht kunnen worden.

2.2 Veldwerk (deelvraag 3,4,5,6 & 7)

Tijdens het veldwerk is er gekeken naar de lengteverhouding van de meeldraden van de Wilde kievitsbloem ten opzichte van de stamper, het verloop van de bloei en zaadzetting in deelgebied de Brommert en naar de bestuiving door insecten.

Bemonstering meeldraad stamper verhouding (deelvraag 3 en 4)

Om deelvraag 3 te kunnen beantwoorden is het van belang om zoveel mogelijk kievitsbloemen te bemonsteren over een zo groot mogelijk gebied. Er is gekeken naar de lengteverhouding van de meeldraden van de Wilde kievitsbloem ten opzichte van de stamper. Hiervoor is in elk deelgebied (zie figuur 1) bemonsterd op de lengteverhouding. Per bloem zijn hierbij de hoeveelheid meeldraden die langer zijn dan de stamper geturfd op een veldformulier. Omdat de Wilde kievitsbloem over zes meeldraden beschikt zijn hier zeven variabelen mogelijk (0 tot en met 6 langere meeldraden dan stamper) die op het veldformulier geturfd worden.

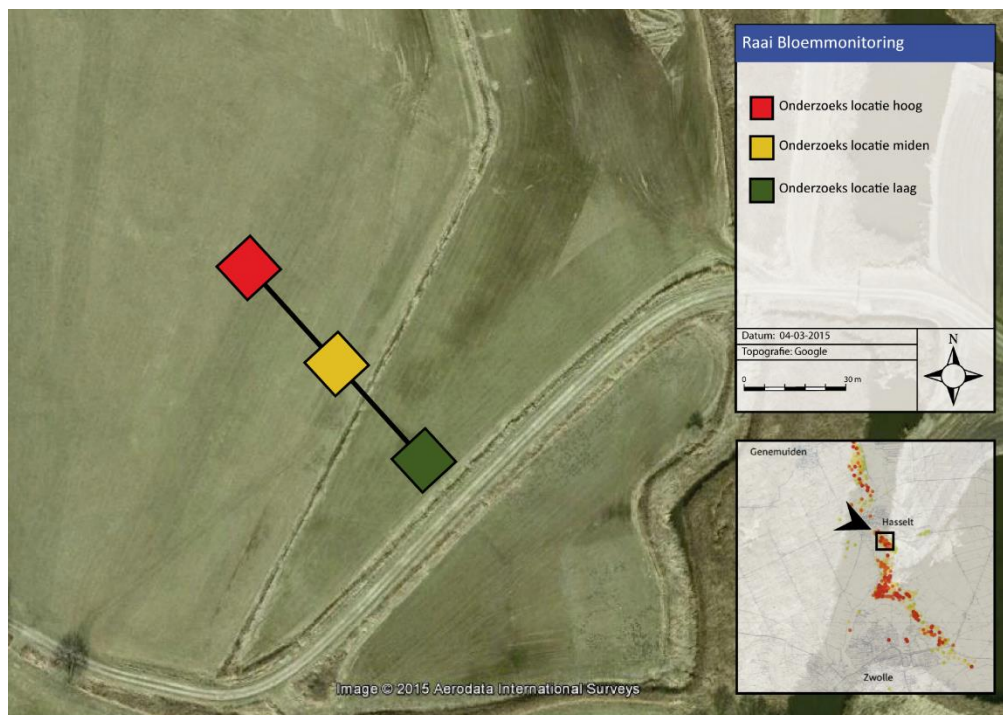
Bij de keuze voor de grootte van het plotje is het aantal bloeiende planten leidend. Hiervoor is een vast stramien aangehouden van 30 te bemonsteren bloeiende exemplaren. Hiermee is een representatief beeld verkregen van de bloeiende populatie Wilde kievitsbloemen. Om tot 30 te bemonsterende bloeiende exemplaren te komen is op perceel niveau gekeken naar het voorkomen van Wilde kievitsbloemen. Wanneer dit het geval is, is er in het midden van een groeiplaats een bemonstering op lengteverhouding gedaan bij 30 bloeiende exemplaren.

Voor dit deel van het onderzoek zijn de volgende gegevens op een veldformulier genoteerd:

- Datum van veldbezoek
- Naam van deelgebied
- Grootteklasse van de populatie
- Coördinaten van de bemonsterde locatie
- Aantal meeldraden langer dan stamper per bloem
- Hoeveelheid wit bloeiende exemplaren
- Hoeveelheid planten met dubbele bloem
- Hoeveelheid planten met driedubbele bloem

Monitoring van het verloop van de bloei (deelvraag 5 en 6)

Voor deelvraag 5 is het van belang om een monsterpunt te nemen dat makkelijk te bereiken is en wat ook centraal in de metapopulatie gelegen is, zodat er gedurende het onderzoek hier gemakkelijk om de dag bemonsterd kan worden. Hiervoor is gekozen voor de populatie op de Brommert (zie figuur 1 voor ligging binnen het totale onderzoeksgebied). Deze locatie is vanaf de weg gemakkelijk te bereiken en ligt centraal in de metapopulatie. Er is gekozen om hier op een gradiënt van hoog naar laag, 3 monsterpunten (respectievelijk laag, midden en hoog) vast te leggen en om de dag te monitoren (zie figuur 4). In dit terrein is vanaf de toegangsdam een gradiënt aanwezig van laag (zuidoostelijk) naar hoog (noordwestelijk). Gekozen is voor een onderzoeksraai op een gradiënt omdat het tijdstip van de bloei afhankelijk is van de bodemtemperatuur, bodemtemperatuur van de kievitsbloemgraslanden wordt mede bepaald door inundaties, hoge droge plekken zijn kievitsbloemen dus eerder in bloei dan de lage en natte plekken (Corporaal & Grutters 2011). Ook is op deze plek vervolgens gekeken worden naar de zaadsetting zoals benoemd wordt in deelvraag 6.



Figuur 4: Globale ligging van de onderzoeksraai in deelgebied de Brommert.

Voor dit onderdeel van het onderzoek zijn de planten binnen de plotjes nauwkeurig ingemeten en vervolgens op schaal ingetekend en genummerd op een tekening met bijbehorend veldformulier. Voor dit onderdeel van het onderzoek zijn per veldbezoek de volgende gegevens per bloem genoteerd:

- Datum van veldbezoek
- Hoeveelheid meeldraden langer dan de stamper
- Verloop van de bloei van zaadzetting, vruchtdragend tot rijpe vruchtdoos.

Bestuiving door insecten (deelvraag 7)

Omdat de vitaliteit van de Wilde kievitbloem lijkt samen te hangen met bestuiving door hommels, is het van belang om te kijken naar het bloembezoek door hommels. Ook is eigenlijk niet bekend of er nog andere insecten zijn die voor bestuiving kunnen zorgen. Tijdens het veldwerk voor de bemonstering op de lengteverhouding zijn daarom waarnemingen genoteerd van bloem bezoekende hommels en overige insecten. Determinatie op soortniveau van de bestuivende insecten is hiervoor een vereiste. Wanneer er twijfel bestond om welke soort het ging, is het gevangen met een vlindernetje voor verdere determinatie en eventueel gefotografeerd. De

2.3 Beheer van Kievitsbloemgraslanden (deelvraag 9)

Voor dit onderdeel van het onderzoek is er navraag gedaan bij terreinbeheerders, literatuurstudie gedaan en bij voormalig terreineigenaren geïnformeerd naar het beheer. Het is namelijk van belang om inzichtelijk te maken hoe het beheer in het verleden geweest is en hoe het beheer momenteel gevoerd wordt en dit vervolgens te vergelijken met gegevens uit het veldwerk.

2.4 Analyse gegevens

Om de laatste deelvraag te beantwoorden en samenvattende conclusies te kunnen trekken over de andere deelvragen is een analyses gemaakt van de relevante verzamelde gegevens. De methode hiervan wordt hieronder toegelicht:

Bemonstering meeldraadlengtes

Voor dit onderdeel zijn verschillende methoden gebruikt om de gegevens te analyseren. Op basis van het onderzoek bleek dat de meeldraadlengtes die in 2015 vastgesteld zijn iets zeggen over de tijdstip van de bloei en niet over de mate van zelfbestuiving. Dit is op de volgende manieren geanalyseerd:

- Totaalscore

Van de totale resultaten is een berekening gemaakt door van elk bezoek een gemiddeld aantal te berekenen van de meeldraden die langer waren dan de stamper. Per datum is hiermee een gemiddelde vastgesteld en in grafiekvorm inzichtelijk gemaakt. Hierdoor is er inzicht verkregen in verloop van de meeldraadlengte gedurende het bloeiproces.

- Score per deelgebied

Van de gegevens welke per deelgebied opgenomen is, is een onderlinge vergelijking gemaakt. Dit is gedaan door van elke meeldraad stamper verhouding een totaalscore te maken. Deze totaalscore is aan de hand van een staafdiagram met daarin de frequentie waarin de verhouding voorkwam inzichtelijk gemaakt. Dit is gedaan voor 3 gebieden. Voor een deelgebied aan het begin, in het midden en aan het eind van de bloeiperiode.

Bloembologisch onderzoek

Om ook hier het verloop van de meeldraadlengtes gedurende het bloeiproces inzichtelijk te maken. Is ook hier een gemiddelde van de meeldraden die lager dan de stamper waren, per dag berekend en in een grafiek gezet. De hoeveelheid dagen dat er bloei plaats vond is berekend door de dagen waarop er bloei plaats vond bij elkaar op te tellen.

Voor de hoeveelheid zaadsetting is hier gekeken naar de hoeveelheid planten die binnen het plot zaad gevormd hebben en dit te bereken per plotje en voor de totaalscore dit van alle 3 bij elkaar op te rekenen.

Bestuivende insecten

Om de gegevens van het onderzoek naar de bestuivende insecten inzichtelijk te maken is van de waarnemingen van de soorten een grafiek gemaakt. In deze grafiek is per soort te zien hoe vaak deze als bloembezoeker is vastgesteld. Uiteindelijk is door het maken van een kaart inzichtelijk gemaakt waar de waarnemingen gedaan zijn.

2.5 Gebruikte Materialen

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van diverse hulpmiddelen, materialen en computerprogramma's. Hier volgt een overzicht van de belangrijkste hulpmiddelen

- Smartphone met GPS voor invoeren waarnemingen met coördinaten via de iPhone-app Webobbs
- Opname- en veldformulieren voor het verzamelen van gegevens.
- Notitieboekje en schrijfgerei voor het maken van aantekeningen.
- Compact camera voor het maken van foto's. Panasonic Lumix DMC TZ40
- Bamboestokken voor het markeren van de monitoringsplotten op de Brommert
- Een raamwerk van 1m² voor de monitoringsplotten op de Brommert

Voor de determinatie van hommels en bijen:

- Vlindernetje
- Glazen potje
- Hommeldeterminatiewerk Biologiecentrum Linz, Oostenrijk - (Gokcezade & Krenn 2010)
- Determinatiesleutel voor zandbijen www.wildebijen.nl
- www.bestuivers.nl
- www.forum.waarneming.nl

Gebruikte computer software

- Arcmap 10.1 voor het maken, bewerken en verwerken van kaartmateriaal
- Microsoft Excel voor invoer en verwerken van gegevens
- Esri AHN2
- Adobe Illustrator voor het maken en bewerken van kaartmateriaal
- Adobe Photoshop voor het bewerken van foto's

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het veldwerk en de literatuurstudie beschreven en geanalyseerd en antwoorden gegevens op de deelvragen. Als eerst wordt ingegaan in de ecologie van de Wilde kievitsbloem en wat de literatuur schrijft over de rol van zelfbestuiving bij andere flora. Vervolgens wordt er ingegaan in de gegevens die uit het veldwerk verkregen zijn. Als laatst wordt een ingegaan op het beheer van de kievitsbloemgraslanden.

3.1 Het weer in 2015

De winter voorafgaand aan het voorjaar van 2015 was met een gemiddelde temperatuur van 4,1 °C tegen een langjarig gemiddelde van 3,4 °C, vrij zacht. Vooral december en januari waren zacht, februari week niet veel af van het langjarig gemiddelde (Homan, 2015). De maand maart was met een gemiddelde maandtemperatuur in De Bilt met 6,2 °C precies gelijk aan het langjarige gemiddelde. Er waren deze maand wel grote regionale verschillen, in het noorden was maart zacht, in het zuiden juist aan de koude kant. Op 29 maart stond aan zee af en toe een storm, kracht 9. In de kustprovincies kwamen windstoten voor tot 115 km/uur. Ook op de 31e kwam het tot storm aan zee en (zeer) zware windstoten van 100-134 km/uur in een groot deel van het land. Op basis van herhalingstijden van windstoten in Nederland eindigde de storm van 31 maart op de 27e plaats in de reeks van de zwaarste stormen sinds de statistieken daarvan beschikbaar zijn in 1971 (Sluijter, 2015). Als gevolg van deze noordwesterstorm werd het water in het IJsselmeer opgestuwd wat resulteerde in een hoog peil van het Zwarte water en de Overijsselse Vecht en inundaties van de aangrenzende uiterwaarden (zie figuur 5).



Figuur 5: Inundatie van de uiterwaarden langs het Zwarte Water bij deelgebied De Brommert. Foto links geeft de situatie op 31 Maart 2015 weer. De rechterfoto betreft dezelfde locatie enkele dagen later op 3 April 2015.

Deze late voorjaarsinundatie had tot gevolg dat de ontwikkeling van de graslanden enigszins vertraagt werd en daardoor het veldwerk enkele weken uitgesteld moest worden. Als gevolg van deze lentestorm werd op 31 Maart de stormvloedkering balgstuw de Ramspol voor het eerst in 3 jaar weer in werking gesteld (Stentor, 2015). De balgstuw is een opblaasbare dam, gelegen tussen het ketelmeer en het Zwarte Meer en is aangelegd om het gebied langs het Zwarte Meer te beschermen tegen opstuwend water uit het Ketelmeer. Deze late voorjaarsinundatie had tot gevolg dat de ontwikkeling van de graslanden enigszins vertraagt werd en daardoor het veldwerk enkele weken uitgesteld moest worden. Met in De Bilt een gemiddelde temperatuur van 9,0 °C tegen een langjarig gemiddelde van 9,2 °C, was april iets aan de koude kant. De regionale verschillen waren echter groot. In het noorden van het land was april plaatselijk ruim een halve graad te koud. De laatste dagen van de maand was het

wisselvallig en kon het in helderenachten fors afkoelen. In de Bilt werden vier vorstdagen genoteerd. Aan de grond kwam het lokaal in het oosten op 17 dagen tot vorst. Op de 28e vroom het op de vliegbasis Twente aan de grond zelfs -9,7 °C. Met gemiddeld over het land 242 zonuren tegen normaal 178, was april een zeer zonnige maand (Sluiter, 2015). De maand mei was met een gemiddelde temperatuur in De Bilt van 12,4 °C vrij koel, vrij droog en vrij zonnig en lag daarmee een halve graad onder het langjarig gemiddelde van 13,2°C.

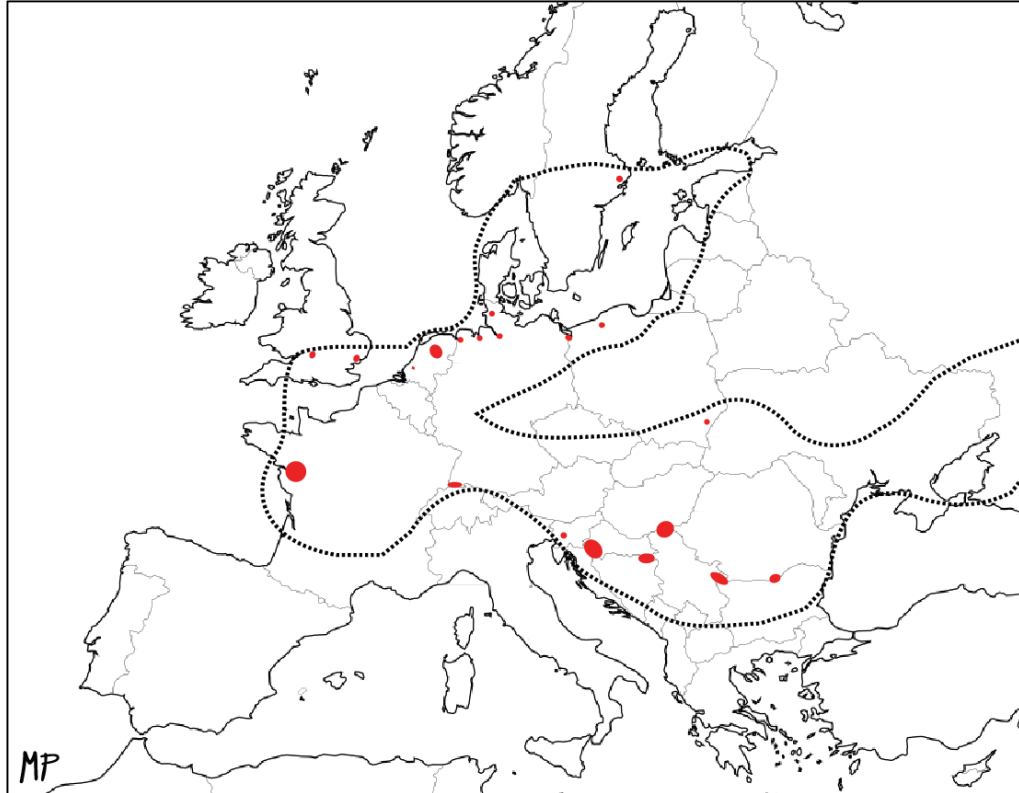
3.2 Literatuurstudie: Ecologie van de Wilde kievitsbloem

Algemeen

De Wilde kievitsbloem is een van de fraaiste bloemen uit de Nederlandse flora. Het behoort tot de familie van Lelieachtigen, waartoe ook andere in Nederland inheemse bolgewassen behoren zoals de verschillende soorten Geelsterren, Roggelelie en de Bostulp (Weeda, Westra, Westra, & Westra, 1991). Uit het geslacht *Fritillaria* zijn maar liefst 188 soorten wereldwijd bekend (Corporaal & Grutters, 2011). Vele hiervan komen in Europa voor en dan met name in het zuidelijke deel van het continent, maar verreweg de meeste treffen we aan in een brede bergachtige zone van Turkije tot ver in China (Corporaal, ongepubliceerd). Onze Wilde kievitsbloem is een lage tot middelhoge, grijsachtig groene plant met een naakte bol van hoogstens twee centimeter in middellijn. Deze bol bevat twee bolrokken die elk jaar door nieuwe worden vervangen (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). Aan de holle, rolronde stengel bevinden zich vijf tot acht lijnvormige, gootvormige bladeren, met (bij een volwassen bloeiend exemplaar) een bloem aan het uiteinde. De kleurschakering van de bloem doet met een hele hoop fantasie denken aan een kievitsei en dit de verklaring van de Nederlandse naam zou zijn. De geslachtsnaam '*Fritillaria*' is gebaseerd op de vorm van de bloem en is afgeleid van het Latijnse woord '*fritillus*' wat zoiets betekend als dobbelbeker. De soort aanduiding '*meleagris*' slaat op het schaakbordachtige patroon van de bloem; dit is namelijk Grieks voor Parelhoen (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). Het parelhoen is namelijk een hoenderachtige die ook een schaakbordachtige patroon als verenkleed heeft. De bloem is in Nederland meestal paars en soms ook geheel wit van kleur, deze laatste vorm komt minder dan 5% voor in de Nederlandse populatie (Corporaal, Huiskes & Ozinga, 2012). Er zijn in het buitenland ook populaties bekend met alleen maar paarse bloemen (Corporaal & Grutters, 2011). Uit het verleden zijn echter ook populaties bekend uit het Eems-stroomgebied met alleen maar witte bloemen. Helaas zijn de laatstgenoemde populaties in het verleden verdwenen door ontginningen (Corporaal, Huiskes & Ozinga 2012). De bloem bestaat uit 6 bloemdekbladen, 6 meeldraden en een stamper met een driespletige stempel. Elk bloemdekblad bezit een zogenoemde nectargroef waar het nectar voor de bestuivende insecten zich in bevindt. In figuur 17 in paragraaf 3.5 is een weergave van de anatomie van de bloem weergegeven. In figuur 27 is een foto opgenomen van een bestuivend insect die nectar uit een nectargroef tot zich neemt.

Verspreiding

De Wilde kievitsbloem is een Europese soort, waarvan het huidige areaal zich uitstrekt van Zuid-Engeland en West-Frankrijk in het westen tot Oekraïne en Rusland in het oosten (zie figuur 6). In het noorden vormt de groeiplaats in Zuid-Zweden de noordgrens van de soort. Deze groeiplaats is direct te herleiden naar de Zweedse botanicus Carl Linnaeus.



Figuur 6: Verspreidingsgebied van de Wilde Kievitsbloem. Het areaal van de soort is met de zwarte stippellijn weergegeven. De belangrijkste groeiplaatsen zijn met een rode kleur weergegeven. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in Frankrijk (Loire), Nederland (Zwarte water en Overijsselse vecht) en op de Balkan (Donau, Theiss, Mures en Sava). Kaartblad gebaseerd op Hollman en Krekels.

Vermoedelijk heeft hij tijdens zijn studie in Leiden Kievitsbloemen verzameld en vervolgens uitgeplant bij zijn buitenplaats in Uppsala. Van daaruit heeft de soort zich uitgebreid in het gebied de Kungsängen (koninklijke hooilanden) langs het rivertje de Frysian. De naam van de groeiplaats hier is ook onderdeel geworden van de Zweedse naam van de Wilde kievitsbloem, die luid namelijk 'Kungsängenlilja' (Corporaal & Grutters, 2011). De belangrijkste groeiplaats in aantallen bevindt zich langs de Franse rivier de Loire. Volgens schattingen komen hier jaarlijks nog vele tientallen miljoenen exemplaren tot bloei. In Noordwest-Europa komt de soort vooral voor in de benedenloop van grotere rivieren met een regenwaterregime. In benedenlopen van smeltwaterrivieren is ze alleen te vinden wanneer de invloed van een (binnen)zee de overstromings-effecten sterk tempert en vervroegt tot voor de periode van vruchtzetting, zoals dat in Nederland langs de IJssel het geval is (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). In Duitsland komt de soort verspreid in het noordelijke deel van het land nog op een aantal plekken voor. Zoals in de omgeving van Bremen langs de Weser, langs de Elbe in de omgeving van Hamburg, langs laaglandriviertjes in Sleeswijk-Holstein en op de grens met Polen in graslanden aan de Oder (Netz & Steinhardt-Wulff, 2005). De meeste van deze populaties verkeren in een kritieke staat waarbij aangenomen mag worden dat ze daar binnenkort uitsterven (Corporaal, Huiskes & Ozinga,

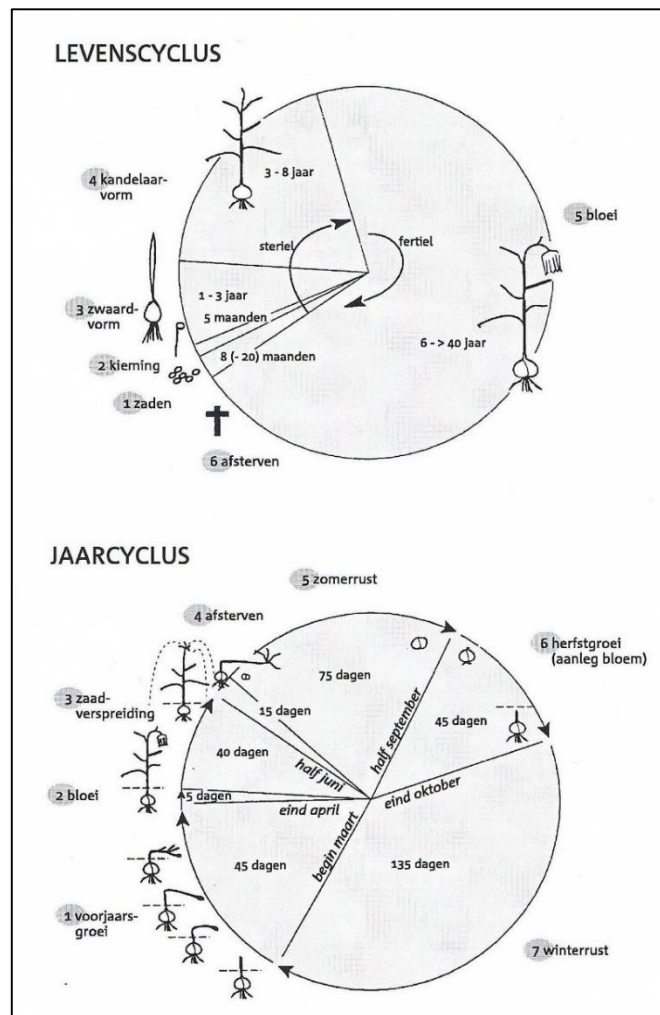
2012). Ook in Groot Brittannië komt de soort nog voor, hier staan ze op vergelijkbare plekken langs de Theems, al is het van nature voorkomen op deze plek onderwerp van discussie (Stpiczynska & Zych, 2012).

In Overijssel komt de Wilde kievitsbloem plaatselijk nog zeer talrijk voor. De uiterwaarden van het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht vormen hier het bolwerk van de soort. De huidige populatieomvang in Nederland werd in 1993 geschat op 4 á 5 miljoen (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). Terwijl de populatie aan het begin van 1900 in Nederland op ongeveer 50 miljoen geschat wordt. In totaal zou er dus nog zo'n 5% over zijn van de populatie uit het begin van de 20^e eeuw. In het verleden kwam de soort ook verder landinwaarts in de provincie voor, zoals bij Dalfsen, Ommen en in Salland tot nabij Raalte. Ook in de oeverlanden van de Reest en aan de streek van Rouveen en Staphorst kwam de Wilde kievitsbloem in het verleden voor. Al deze voormalige groeiplaatsen zijn te herleiden naar stormvloed en anderzijds grootschalige inundaties die voor de afsluiting van de Zuiderzee veelvuldig optraden in deze regio. Ook kwam de soort vroeger in andere vergelijkbare getijdegebieden voor in het land, zoals in het westen van het land in de omgeving van Leiden en Gouda en binnen de contouren van de voormalige Middellzee en Lauwers zee in Friesland.

Levenscyclus

Met de kieming van het zaad begint de levenscyclus van de Wilde kievitsbloem, het vindt direct na de vorstperiode plaats in de periode van januari tot april. Uit het gekiemde zaad wordt een zogenoemde protocorm (een klein bolletje) gevormd. Het jaar daarop ontwikkelt de protocorm zich verder en groeit uit tot een juveniele plant met één zwaardvormig blad; deze fase wordt daarom ook wel zwaardvorm genoemd. Deze fase duurt een tot drie jaar. Vanaf dan ontwikkelt zich een zogenoemde kandelaarvorm. Deze ziet er uit als een min of meer volgroeide maar bloemloze plant met stengel en bladeren. In het vijfde tot en met het twaalfde levensjaar gaat deze steriele fase over in een fertiele fase met een bloeiende plant (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993) (zie figuur 7). Het is niet precies bekend hoe oud een plant kan worden maar er zijn exemplaren die al minstens 25 jaar bloeien en dus minimaal 30 jaar oud zijn (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993).

Uit recent meerjarig-demografisch onderzoek in Buitenlanden Langenholte door Dr. Piet Bremer bleek dat bovenstaand verloop niet altijd zondermeer in dezelfde volgorde plaatsvindt. Uit dit onderzoek bleek dat sommige planten na jaren van bloei terug kunnen vallen in zwaard of kandelaarvorm. Ook bleek dat planten enkele jaren bovengronds inactief waren om soms na 2 jaar alsnog bovengronds actief te worden (Bemer, 2013).



Figuur 7: Levens- en jaarcyclus van de Wilde kievitsbloem (naar Corporaal et al. 1993)

Jaarcyclus

De jaarcyclus van de Wilde kievitsbloem kent zeven fasen met daarbinnen twee actieve perioden: de voorjaarsgroei en -bloei en de herfstgroei. De voorjaarsgroei begint normaliter in de eerste tot tweede week van maart. De bloeiperiode vindt plaats in april-mei, waarbij zich gewoonlijk één bloem ontwikkelt; nadat de bloem open is gegaan kan gedurende ongeveer vijf dagen bestuiving plaatsvinden. Na de bestuiving vallen bloemdek en meeldraden af en worden in de daaropvolgende 40 dagen rijpe zaden gevormd (Corporaal & Grutters, 2011). In deze periode van vruchtontwikkeling richt de gebogen stengel zich op en strekt zich (zie bijlage 3 voor een fotografisch overzicht van de bloei en vruchtontwikkeling). Door deze verlenging komen de rijpe zaaddozen hoog in de vegetatie uit, zodat de zaden kans maken om bij heen en weer zwaaien van de stengel, relatief ver bij de ouderplant vandaan op de bodem terecht te komen. De zwak gevleugelde zaden zijn half juni-begin juli rijp. Gewoonlijk valt de stengel nadat de zaden rijp zijn binnen vijftien dagen om, waarna de groene delen af sterven en de nieuw gevormde bol in zomerrust gaat. In de periode september-oktober wordt deze bol ondergronds actief en vormt een kleine bijwortelkrans. Na deze 45-daagse periode van ondergrondse activiteit, volgt de winterrust. Tijdens de actieve periode in de herfst wordt de aanleg voor stengel en bladeren gevormd. Na een ongestoorde groei en bloei in het voorjaar wordt ook weer een bloem aangelegd. Afplukken, afvreten of langdurig onder water staan in het groeiseizoen hebben een ongunstige invloed op de ontwikkeling van de nieuwe bol, waardoor deze te klein blijft. Hierdoor valt de plant terug in de zwaard- of kandelaarvorm (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). Door vraat verdwijnen in kleine populaties soms alle bloemen, ze worden afgevreten door kraaien, hazen, fazanten, reeën of slakken (zie figuur 8).



Figuur 8: Linkerfoto: voorbeeld van vermoedelijk slakkenvraat waarbij een kenmerkend patroon optreedt waarbij een enkel bloemdekblad is weggevreten, evenals delen van de stamper en enkele meeldraden. Foto rechts: de vermoedelijke dader een Gevlekte akkerslak (*Deroceras reticulatum*) op een bedauwde Wilde kievitsbloem in de vroege ochtend.

Groeiplaats

In onze contreien komt de Wilde kievitsbloem oorspronkelijk voor in bosgebieden. Doordat deze vanwege menselijk handelen grotendeels verdwenen zijn, heeft de soort in graslanden langs rivieren met een gedempte rivierdynamiek een nieuw optimum gevonden. Ook in Overijssel ligt het zwaartepunt van de groeiplaatsen in hooilanden, maar komt de soort her en der ook nog in bosjes, struwelen en ruigtes regelmatig voor (de Goeij & Krekels, 2000). Vegetatiekundig behoren de kievitsbloemgraslanden tot de Kievitsbloem-associatie (*Fritillario-Alopecuretum pratensis* (Schaminée, Skýora, Smits, & Horsthuis, 2010)). De associatie is tamelijk soortenrijk met gemiddeld ruim 20 soorten. Kenmerkend voor deze gemeenschap zijn Wilde kievitsbloem, Grote vossenstaart, Gewone paardenbloem, Gulden boterbloem, Scherpe boterbloem, Veldzuring, Gewone paardenbloem, Pinksterbloem, Kruipende boterbloem, Ruw beemdgras en Speenkruid constant aanwezig. Binnen de associatie worden drie subassociaties onderscheiden die elk een karakteristieke plaats binnen de nat-droog-gradiënt innemen: (1) cynosuretosum, (2) typicum en (3) calthetosum. De eerste subassociatie, cynosuretosum, is gebonden aan betrekkelijk droge en minder voedselrijke standplaatsen, die relatief kort worden geïnundeerd (de Goeij & Krekels, 2000). Kenmerkend voor deze droge subassociatie zijn Gewoon duizendblad, Kamgras, Gewoon struisgras, Bosveldkers, Gewone veldbies, Tijmereprijs en Veldereprijs. De derde subassociatie, calthetosum, komt voor op plaatsen die relatief langdurig onder water staan. Voor deze natte subassociatie zijn Gewone dotterbloem, Scherpe zegge, Echte koekoeksbloem, Tweerijigzegge, Liesgras en Veenwortel karakteristiek. De subassociatie typicum staat in standplaats tussen de beide vorige subassociaties in; kenmerkende soorten voor deze subassociatie ontbreken. De droge subassociatie heeft haar optimum in het bovenstroomse deel van het stroomgebied van Zwarte Water en Vecht; de natte subassociatie komt juist in het gedeelte stroomafwaarts optimaal voor. In het rivierengebied grenzen kievitsbloemhooilanden op de hogere delen aan graslandtypen van het Glanshaver- en Kamgras-verbond. Aan de natte kant grenzen ze aan begroeiingen die behoren tot het Dotterbloem-verbond en de Riet-klasse (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993)

Standplaatsfactoren

De Wilde kievitsbloem is in onze contreien vrijwel beperkt tot hooilanden op vrij voedselrijke grond in de benedenloop van rivieren die regelmatig overstromen of in sommige gevallen in het verleden overstromden. Er zijn verschillende redenen waarom overstromingen van belang zouden zijn voor de soort. Zo worden kiemingsvoorwaarden en de aanvoer van nutriënten het meest genoemd. Vanwege de gevleugelde zaden die over luchtholten beschikken en daarom drijvend door water verspreid kunnen, worden overstroomde standplaatsen ook veelal als redenen genoemd (Weeda, 1991). Voor de kieming van het zaad zijn vochtige, open bodems met een vegetatiebedekking van 35-50% nodig. Deze situatie wordt zelden aangetroffen, omdat de bodem bedekt is met strooisel of begroeid is met grasachtigen en/of mossen. Voor de groei van een kiemplant ligt het optimum tussen de 55-80% vegetatiebedekking (de Goeij & Krekels, 2000). Bij volwassen planten is het van belang dat de vegetatie niet te dicht en niet te open is; het ene geeft een te grote concurrentie, het andere een ongunstige invloed op het microklimaat. Voor volwassen exemplaren is een bedekking van 45 -80% optimaal (Corporaal, Horsthuis & Schaminée, 1993). Hoge grondwaterstanden en winterse inundaties kunnen bijdragen aan de openheid van de vegetatie. Deze waterstanden zorgen er namelijk voor dat er een dun laagje slib op de vegetatie afgezet wordt, een deel van de bovengrondse vegetatie afsterft en het afsterven van de moslaag. Dit alles bevordert de openheid van de vegetatie (Runhaar, Raterman, & Zaadnoordijk, 2014). Bij de winter halfjaarlijkse inundatie wordt de zuurraad van de bodem ook weer geneutraliseerd. Een andere belangrijke voorwaarde voor het voorkomen van kievitsbloemen is een goede nutriëntenbeschikbaarheid. Omdat met slib ook nutriënten worden aangevoerd, kan dat eveneens een reden zijn voor de binding van kievitsbloemen aan overstroomde standplaatsen. Ten opzichte van de belangrijkste concurrent in kievitsbloemgraslanden -de Grote vossenstaart- bezit de Wilde kievitsbloem een voordeel wanneer deze graslanden een vochtig karakter hebben. Dit omdat de kievitsbloemen vanuit hun bolreserves eerder in ontwikkeling kunnen komen, waardoor ze de grasgroei voor zijn. Een andere belangrijk aspect in een hoge grondwaterstand en inundaties in het vroege voorjaar is de remming van een schimmel die de soort aantast. Onderzoek heeft namelijk aangetoond dat op gronden met een diepere waterstand meer infectie met de schimmel *Pythium*¹ optreedt. Koude en natte bodem als gevolg van een hoge waterstand of een inundatie hebben hier minder last van (Corporaal & Grutters 2011). De Wilde kievitsbloem komt in Nederland voornamelijk voor op vaaggronden. De binding aan deze bodems hangt ook vooral samen met het feit dat in Nederland deze bodems het meest voorkomende bodemtype is op de (in het verleden) periodieke overstroomde delen langs de benedenlopen van rivieren (Runhaar, Raterman & Zaadnoordijk 2014). De overvloedigste groeiplaatsen van de Wilde kievitsbloemen komen echter voor op ijzer- en mineraalrijke gronden met een goede basenverzadiging. Het optreden van ijzerrijke kwel in de graslanden is ook een belangrijke aspect in de basenverzadiging. Door het ontwateren en daardoor inklinken van het achterland van de uiterwaarden waar de kievitsbloemen groeien, vindt deze kwel in sommige gebieden steeds minder plaats.

¹ De schimmel zorgt voor verwelking van de bovengrondse plant en kan grootschalig optreden bij de Wilde kievitsbloem. Het voorkomen van *pythium* lijkt voor- en nadelen te hebben. Voordelig is de verspreiding van zoösporen door de natte bodem. De natte bodem is echter weer kouder en daardoor minder geschikt voor de schimmel. Regelmatige inundatie in het vroege voorjaar en een hoge grondwaterstand zijn daarom voordelig in het remmen van *Pythium*infectie. Uit onderzoek bleek tevens dat kievitsbloemen die bestoven zijn door hommels minder gevoelig werden voor *pythium*infecties (Corporaal & Grutters, 2011).

3.3 Literatuurstudie: Zelfbestuiving en Vitaliteit

Algemeen

Bij planten zijn er twee manieren van bevruchting. Zelfbevruchting en kruisbevruchting. Kruisbevruchting vindt met name plaats door wind en door insectenbestuiving. Zelfbevruchting vindt plaats doordat de plant haar eigen stuifmeel gebruikt voor de eigen bevruchting. Het voordeel van kruisbestuiving ten opzichte van zelfbestuiving is logischerwijs dat de genetische eigenschappen van twee ouderplanten met elkaar worden gemengd, waardoor hun nakomelingen nieuwe combinaties van eigenschappen hebben. Deze variatie aan erfelijke eigenschappen biedt de soort de beste overlevingskansen bij wisselende milieuomstandigheden (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer, & Roos, 2015). Om zelfbevruchting te voorkomen zijn er een aantal mechanismes bekend bij planten. Van sommige planten is bijvoorbeeld bekend dat eigen pollen niet kiemen op de stempel van de zelfde plant, dit is als het ware een blokkeringsmechanisme waar de plant gebruik van maakt (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015).

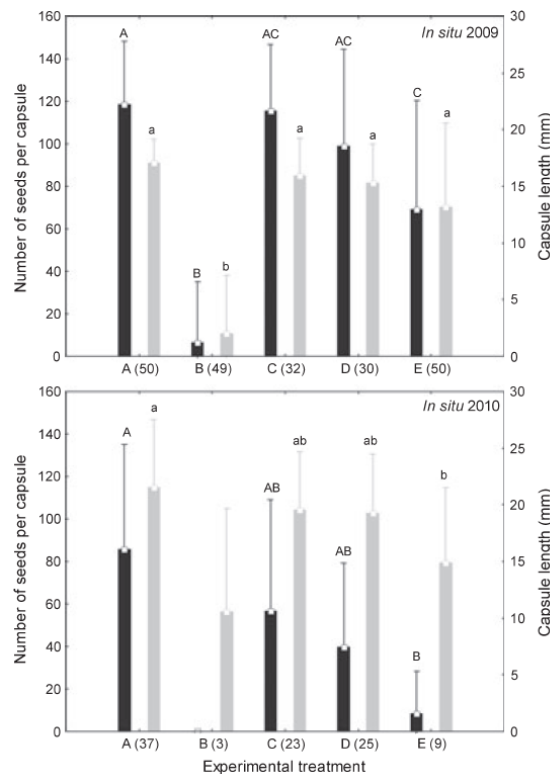
Een ander mechanisme om te voorkomen dat zelfbestuiving plaats vindt is door te voorkomen dat de meeldraden en stempel niet tegelijk rijpen, dit verschijnsel wordt dichogamie genoemd (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015). Hier zijn ook weer verschillende vormen van bekend. In de meeste gevallen is het zo dat hierbij de stuifmeelproductie als eerst op gang komt en vervolgens de stempel pas ontvankelijk wordt, dit verschijnsel wordt potandrie genoemd. Het omgekeerde komt ook voor en wordt protogynie genoemd. Bij protogynie worden eerst de stampers ontvankelijk en daarna rijpen de meeldraden pas waarbij stuifmeel geproduceerd wordt (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015). Een derde manier om de kans op zelfbestuiving te verminderen is heterostylie. In dat geval bezitten de bloemen lange stijlen en korte meeldraden. Terwijl de andere bloemen van dezelfde soort over korte stijlen met lange meeldraden beschikken die daar hoog boven uit steken (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015). Ondanks het voordeel van kruisbestuiving ten opzichte van zelfbestuiving is 20% van alle plantensoorten aangewezen op zelfbestuiving, zonder direct zichtbaar nadelige gevolgen (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015). Als kruisbestuiving vanwege slechte klimatologische condities niet zeker is, kan zelfbevruchting de overlevingskansen vergroten. Om dit mogelijk te maken krullen de helmknoppen zich om de stempel zodat er zelfbevruchting plaats kan vinden (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer & Roos, 2015).

Uit de literatuur is bekend dat zelfbestuiving kan leiden tot inteelt en hiermee tot een mindere vitaliteit, dit is echter afhankelijk van de plantensoort. Sommige plantensoorten zijn hier tegen bestand en ondervinden dus ook geen zichtbare nadelige gevolgen, een voorbeeld hiervan is de slanke gentiaan (Oostermeijer, Kwak, Luiten, Boerrigter & den Nijs 1999). Andere soorten zijn hier wel gevoelig voor en als gevolg daarvan kunnen deze soorten hinder ondervinden in hun instandhouding.

Bestuiving bij de Wilde kievitsbloem

Uit het proefschrift van L. Zhang naar het onderzoek van de populatie Wilde kievitsbloemen in Zweden, blijkt dat de soort “protogynous, cross-fertilized en self-incompatible” is (Zhang, 1990). Protogynous wil zeggen dat de soort zelfbestuiving probeert te voorkomen. Dit vindt plaats doordat (zoals hierboven beschreven is) de plant ervoor zorgt dat de meeldraden eerst rijp worden en de stuifmeelontwikkeling op gang komt en vervolgens pas de stempel ontvankelijk is voor stuifmeel. Met cross-fertilized wordt vanzelfsprekend bedoeld dat de soort gebruik maakt van kruisbestuiving, ook hier met name door hommels (Zhang, 1990). Met self-incompatible wordt zelf-incompatibiliteit bedoeld. Met zelf incompatibiliteit wordt een mechanisme bedoeld waarvan de soort gebruik maakt waarbij voorkomen wordt dat het zichzelf kan bestuiven. Zhang beweert dit alles echter op basis van mondelinge mededelingen van Ingmar Hedstrom.

In het onderzoek naar de Wilde kievitsbloem in Polen wordt beweerd dat de soort in principe zo gebouwd is dat het gebruik maakt van kruisbestuiving (Stpiczynska & Zych 2012), maar bleek naar aanleiding van proefopstellingen dat de soort wel degelijk zichzelf kan bestuiven. In figuur 9 zijn de resultaten van een tweejarige proefopstelling te zien uit dit onderzoek. Hierbij zijn 5 manieren van bestuiving toegepast. Gecontroleerde open bestuiving, spontane zelfbestuiving, spontane kruisbestuiving, gedwongen kruisbestuiving en gedwongen zelfbestuiving.



Figuur 9: Gemiddelde zaadzetting (zwarte balk) en grootte van de vrucht (grijze balk) van Wilde kievitsbloem uit een natuurlijke populatie onderworpen aan 5 experimentele manieren van bestuiving. A= open bestuiving (gecontroleerd), B= Spontane zelf bestuiving, C= Spontane kruisbestuiving, D=gedwongen kruisbestuiving, E= gedwongen zelfbestuiving (naar Stpiczynska et al. 2012).

Uit dit onderzoek blijkt dat de Wilde kievitsbloem wel degelijk zichzelf kan bestuiven en hieruit zaad kan vormen. Wanneer de uitkomsten van spontane zelfbestuiving (B) vergeleken wordt met de gedwongen zelfbestuiving (E), valt op te merken dat zelfbestuiving uit zichzelf maar weinig voorkomt bij de Wilde kievitsbloem.

Stpiczynska et al beweerd echter dat statistisch gezien het mechanisme van zelfbevruchting waarschijnlijk vooral plaats vindt wanneer in koude jaren een geringe bevruchting door insecten plaats vindt of bij kleine populaties kievitsbloemen. Bij laatstgenoemde is de kans geringer dat een bloembezoekend insect al pollen bij zich heeft van een andere kievitsbloem (Stpiczynska & Zych, 2012). Verder vermelden zij nog dat de gehele familie *Liliaceae* wordt beschouwd als familie die afhankelijk is van kruisbestuiving. De incidentele zelfbestuiving zoals bij de Wilde kievitsbloem beschreven is, echter niet uniek in de familie *Fritillaria*. Vergelijkbare waarnemingen zijn ook bekend bij *Fritillaria koidzumiana* en *Fritillaria persica* (Stpiczynska & Zych 2012).

Vermeldingswaardig is nog een melding die gedaan wordt in het artikel over het onderzoek in Polen over een bloemafwijking. Hier wordt gesproken over een waarneming uit de populatie in Wulfshagen, Duitsland gedaan door de bekende botanist Paul Knuth in 1899. Hij beschrijft een waarneming van een plant met een cilindrisch gesloten bloeiwijze. Hij beschouwde deze als potentieel cleistogaam. Cleistogaam is een verzamelnaam voor bloemen die zich niet openen. Omdat ze gesloten zijn kunnen ze niet door insecten of wind bestoven worden, desondanks komen deze planten door zelfbevruchting toch tot zaadvorming. Knuth noemt echter niks over zaadzetting bij het beschreven exemplaar, waardoor niet met zekerheid te zeggen is of het daadwerkelijk een cleistogaam exemplaar betrof (Stpiczynska & Zych 2012). In het onderzoek in Polen is een dergelijke bloemafwijking niet waargenomen noch hebben zij dit verschijnsel elders in literatuur kunnen vinden. Tijdens het veldwerk in 2015 werd echter in deelgebied de Brommert een vergelijkbaar exemplaar waargenomen (zie figuur 10), ook van dit exemplaar is niet bekend of het daadwerkelijk zaad gevormd heeft en dus als cleistogaam beschouwd mag worden. Opvallend was wel dat dit exemplaar wit bloeiend was en over vier meeldraden beschikte in plaats van zes. Ondanks dat de bloemdekbladen vergroeit waren tot een cilindrisch geheel waren er toch sporen zichtbaar van afzonderlijke bloemdekbladen. Als deze als vergroeide bloemdekbladen beschouwd zouden mogen worden, zou het in dat geval ook om vier afzonderlijke bloemdekbladen gaan in plaats van het gebruikelijke zes.



Figuur 10: Een afwijkende, mogelijk cleistogame bloem in deelgebied de Brommert. Opvallend is dat dit exemplaar wit bloeiend is, wat het verschijnsel nog uitzonderlijker maakt. Dit omdat wit bloeiende exemplaren vele malen zeldzamer zijn dan paars bloeiende exemplaren.

3.4 Bemonstering meeldraadlengten in meta-populatie

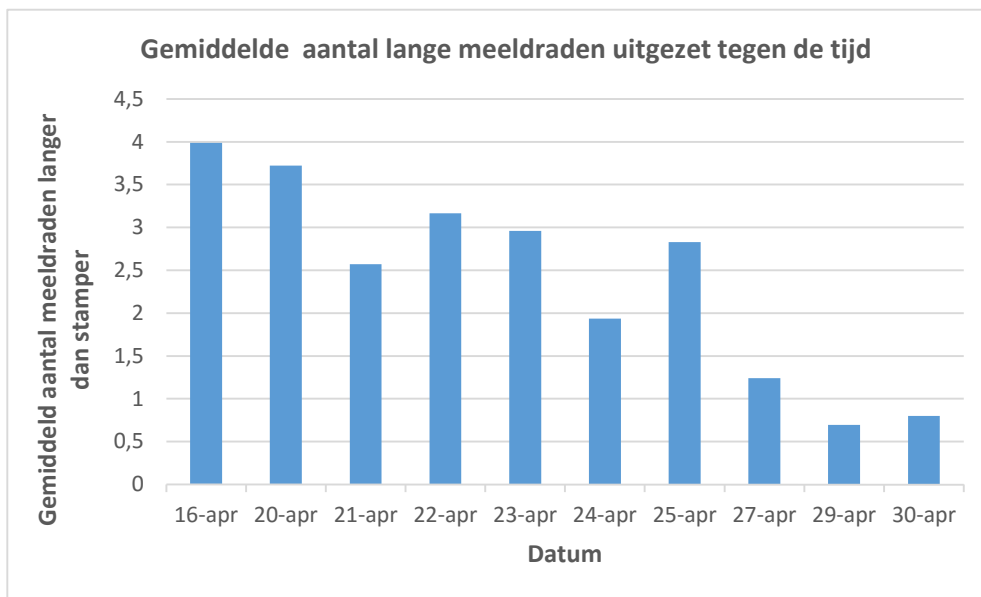
Om in het veld de meeldraadlengten ten opzichte van de stamper te kunnen meten, zijn er in de periode van 15 April tot 30 April verspreid in de populatie steekproeven genomen. Hierbij zijn er in totaal 127 locaties bemonsterd waarbij telkens 30 bloemen zijn bekeken op de meeldraadlengtes (zie bijlage 2 voor een overzichtskaart). De hoeveelheid meeldraden die per bloem langer waren dan de stamper zijn hierbij op een veldformulier geturfd. In totaal waren hier 7 variabelen mogelijk, namelijk 0 meeldraden langer dan de stamper tot en met 6 meeldraden langer dan de stamper. Als volgt een voorbeeld: Wanneer er een plant was met 6 meeldraden langer dan de stamper, is deze plant op het veldformulier in de kolom onder het getal 6 geturfd. Wanneer er bijvoorbeeld een plant was met 0 meeldraden (allen kort) langer dan de stamper is deze plant onder de kolom de 0 genoteerd, enzovoort. In bijlage 4 zijn de resultaten van dit onderzoek opgenomen. Hierin is aan de hand van een staafdiagram inzichtelijk gemaakt hoe de meeldraad stamper verhouding zich weerhoudt over de gehele populatie.

Gedurende het veldwerk bleek echter dat de meeldraadlengten zich gedurende het bloeiproces verkorten aan de hand van een mechanische wat in paragraaf 3.5 beschreven wordt. Dit in tegenstelling tot de hypothese die van te voren bestond, waaruit aangenomen werd dat de meeldraadlengten voorafgaand aan de bloei een vaste lengte zouden hebben en deze gedurende de bloei hetzelfde zou zijn. Aan de hand van deze meeldraadlengtes zou een inschatting gemaakt kunnen worden van de hoeveelheid zelfbestuiving er per populatie plaats vond. Tijdens het bloem biologisch onderzoek in deelgebied de Brommert bleek dat de meeldraden zich verkorten en dit iets over het stadium van de bloei waarin de plant zich bevindt zegt en niet zozeer over de hoeveelheid zelfbestuiving die er plaats vindt (zie paragraaf 3.5). Tot nu toe was dit proces nog niet bekend bij de Wilde kievitsbloem. Ook is dit in andere literatuur niet besproken. Toen de gegevens van de meeldraadlengtes van de gehele populatie geanalyseerd werden, bleek dit verschijnsel tevens inzichtelijk gemaakt te kunnen worden. Dit verschijnsel wordt hieronder uitgelegd en inzichtelijk gemaakt aan de hand van een paar voorbeelden. Als eerst is een voorbeeld weergegeven waarbij een berekening gemaakt is van het gemiddelde van het aantal meeldraden wat langer was dan de stamper, per datum dat er een veldbezoek plaats gevonden heeft. Vervolgens is er een vergelijking gemaakt tussen de gegevens van een populatie aan het begin van de bloei, in het midden van de bloei en aan het eind van de bloei bevindt. Tot slot is er nog een vergelijking gemaakt tussen twee bemonsteringen die op dezelfde dag gedaan zijn. De standplaatsfactoren van deze twee locaties waardoor het verloop van de bloei verschillend was. Dit wordt in het betreffende onderdeel verder uitgelegd.

Meeldraadlengtes uitgezet tegen tijd

Om inzichtelijk te maken dat de meeldraadlengte uit dit onderzoek gerelateerd is aan het tijdstip van de bloei; is van alle data dat er bemonsteringen gedaan zijn van meeldraad stamperverhoudingen een gemiddelde berekend van het aantal meeldraden wat langer was dan de stamper. Vermeldingswaardig is wel dat alleen de groeiplaatsen onder natuurlijke omstandigheden mee berekend zijn. Onder natuurlijke omstandigheden worden groeiplaatsen bedoeld die buitendijks gelegen zijn en dus onderhevig zijn aan inundaties. Dit om grote afwijkingen als gevolg van groeiplaatsen die binnendijks gelegen zijn en dus niet onderhevig zijn geweest aan de late inundatie van april 2015, er uit te filteren. De groeiplaatsen die binnendijks gelegen zijn hebben namelijk een ander tijdstip van bloeien vanwege deze standplaatsfactoren.

In de grafiek hieronder (figuur 11) is per datum het gemiddeld aantal lange (onrijpe) meeldraden berekend. Hierin is te zien dat op de eerste dag (16 April) het gemiddeld aantal lange meeldraden: 3,98 was en op de laatste dag (30 April) het gemiddeld aantal lange meeldraden nog maar 0,8.



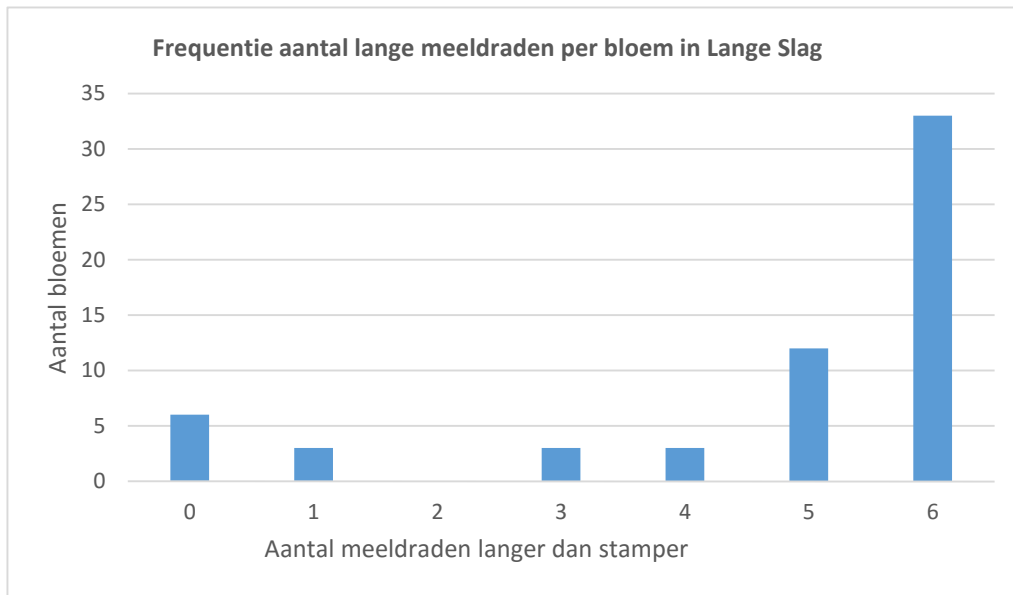
Figuur 11: Gemiddeld aantal langere meeldraden dan stamper uitgezet tegen de datum waarop een bemonstering gedaan is (n=3414).

Er zitten echter enkele discrepanties in de grafiek. Dit wordt veroorzaakt door veldbezoeken waar de gemiddelde meeldraadlengte dus lang was (late bloei), dit geldt voor 22, 23 en 25 April. Dit is te verklaren wanneer er gekeken wordt naar welk gebied er op die datum bezocht is (bijlage 4). 22 April was namelijk de dag waarop het Veldiger Buitenland voor een deel bemonsterd is, dit is ongeveer de laagste groeiplaats in de gehele populatie en heeft daardoor het langst onder water gestaan als gevolg van de late inundatie in het voorjaar van 2015. Hier bloeiden de Kievitsbloemen dan ook relatief gezien laat.

De afwijkende gemiddelde meeldraadlengte van 23 April wordt veroorzaakt door het bezoek aan Scherenwelle. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat deze groeiplaats bij een ander stroomgebied hoort (IJssel) en de meest noordwestelijk groeiplaats is. De andere datum die ten opzichte van de rest afwijkend is, is 25 april. Dit wordt veroorzaakt door het veldbezoek aan de groeiplaats bij het Zwarte Meer genaamd de Groote Buitenland. Hier waren de gemiddelde meeldraadlengtes behoorlijk lang als gevolg van een late bloei. Deze late bloei is te verklaren doordat deze locatie zich het meest noordoostelijk van alle groeiplaatsen bevindt. Ook hier heeft het water van de late inundatie in het voorjaar van 2015 relatief lang gestaan door de terreinomstandigheden in dit gebied. Alles bij elkaar genomen is in figuur 11 goed te zien dat de meeldraden zich als gevolg van het mechanisme beschreven in paragraaf 3.5 verkorten gedurende de bloei van de Wilde kievitsbloem.

Meeldraadlengte in deelgebied Lange Slag

Een ander voorbeeld waaruit blijkt dat de meeldraad lengte gedurende bloei zich verkort, is door een bemonstering van een populatie die zich op het begin van de bloei bevindt, te vergelijken met een populatie aan het eind van de bloei. In figuur 12 is de frequentie van de aantal meeldraden langer dan de stamper weergegeven uit deelgebied de Lange Slag.

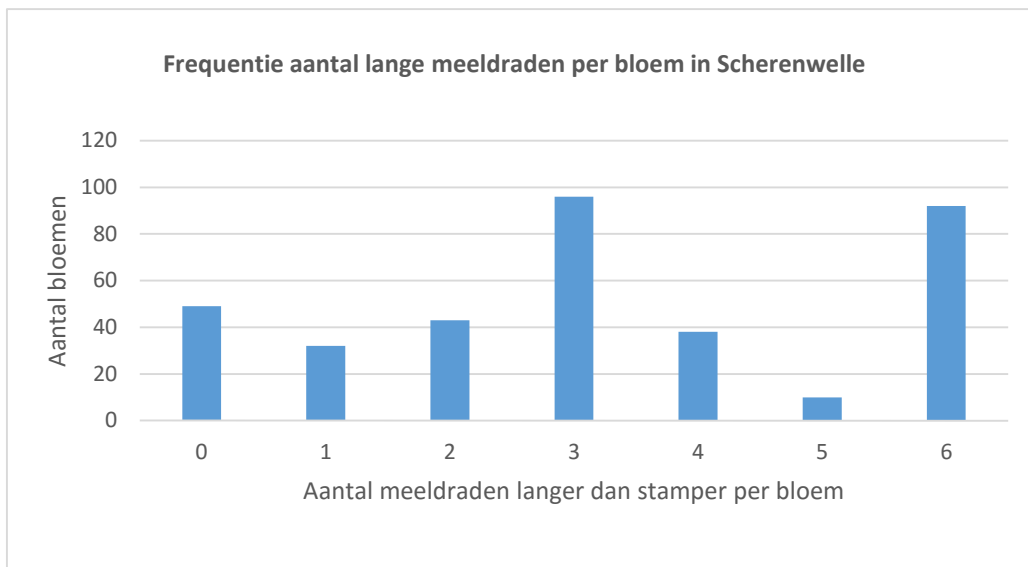


Figuur 12: Frequentie aantal meeldraden langer dan de stamper van 60 bloeiende planten in deelgebied de Lange Slag.

Deze populatie is op 16 April bemonsterd op de hoeveelheid meeldraden die langer waren dan de stamper per bloem. In totaal zijn hier twee bemonsteringen gedaan bij 30 bloeiende exemplaren. In totaal zijn hier dus 60 bloemen bemonsterd op de meeldraad stamper verhouding. In figuur 12 is te zien dat de meeste planten hier bestonden uit meeldraad stamper verhoudingen waarbij alle meeldraden langer waren dan de stamper. Dit is in de staafdiagram te zien aan de hand van de staaf die zich bevind op de horizontale as bij het getal 6 ($n=33$). Onder het getal 0 op de horizontale as is weergegeven hoeveel planten er aanwezig waren waarbij alle meeldraden korter waren dan de stamper ($n=6$). Hieruit valt te concluderen dat de meeste planten in het gebied aanwezig waren waarbij alle meeldraden langer waren dan de stamper en zich dus aan het begin van de bloei bevonden.

Meeldraadlengte in deelgebied Scherenwelle

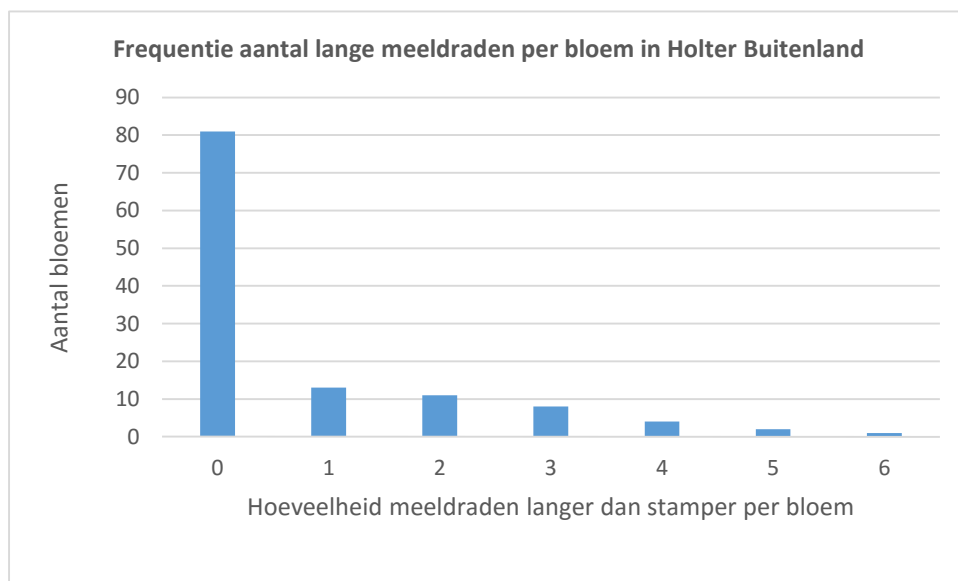
In figuur 13 zijn de verhoudingen weergegeven van deelgebied Scherenwelle. De populatie Wilde kievitsbloemen hier is bemonsterd op 23 april. Hier zijn 12 bemonsteringen gedaan van 30 bloemen, in totaal zijn hier dus 360 bloeiende kievitsbloemen bekeken. In figuur 13 is te zien dat de bloeiende kievitsbloemen in Scherenwelle bestonden uit exemplaren die zich niet aan het begin maar ook niet aan het einde van de bloei bevonden. Gemiddeld genomen zou je kunnen zeggen dat de planten zich hier op het midden van de bloei bevonden. Dit is te zien aan de staven op de horizontale as waarbij er relatief veel planten aanwezig waren met 3 ($n=96$) meeldraden langer dan de stamper. Ook bevonden zich er relatief veel bloemen waar 6 meeldraden langer waren dan de stamper ($n=92$), dit geldt ook voor het aandeel waar 0 meeldraden langer waren dan de stamper ($n=49$).



Figuur 13: Totale hoeveelheid meeldraden langer dan de stamper van 360 bloeiende planten in deelgebied Scherenwelle.

Meeldraadlengte in deelgebied Holter Buitenland

In figuur 14 zijn de verhoudingen weergegeven van deelgebied Holter Buitenland. De populatie Wilde kievitsbloemen hier is bemonsterd op 30 april. Hier zijn 5 bemonsteringen gedaan van 30 bloemen, in totaal zijn hier dus 150 bloeiende kievitsbloemen bekeken.

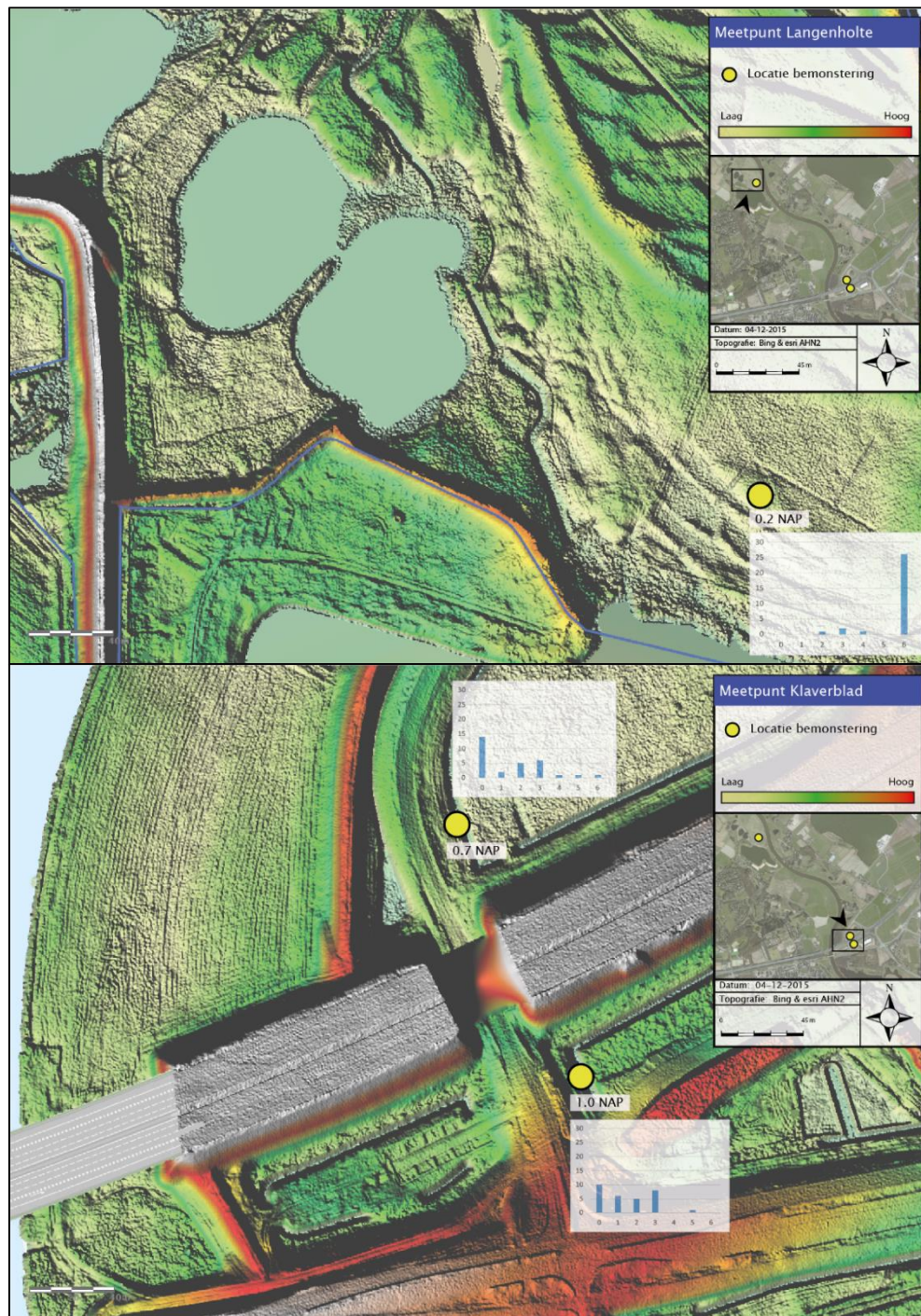


Figuur 14: Totale hoeveelheid meeldraden langer dan de stamper van 150 bloeiende planten in deelgebied Holter Buitenland.

In dit figuur is er op de horizontale as bij het getal 0 te zien dat er veel bloemen aanwezig waren waar alle meeldraden korter waren dan de stamper ($n=81$). Bij deze planten is het proces van rijping (zoals beschreven in paragraaf 3.5) van de helmknoppen dus grotendeels voltooid. Geconcludeerd kan worden dat deze populatie zich grotendeels aan het eind van de bloei bevond.

Vergelijking meeldraadlengte tussen twee bemonsteringen

Door twee gebieden te vergelijken die op dezelfde dag bemonsterd zijn maar andere standplaatsfactoren hebben qua bodem en hydrologie, is de theorie dat meeldraadlengte iets zegt over het tijdstip van de bloei tevens te onderbouwen. De ontwikkeling van planten wordt namelijk gestuurd door de bodemtemperatuur, deze bodemtemperatuur is onder andere afhankelijk van de hydrologie ter plekke. Koude en natte bodems komen qua vegetatie ontwikkeling namelijk later op gang dan warme en droge bodems (Corpoaal & Grutters 2011). Hiervoor is een vergelijking gemaakt tussen de bemonsteringen bij het Klaverblad en een bemonstering in Buitenlanden Langenholte (zie figuur 15)



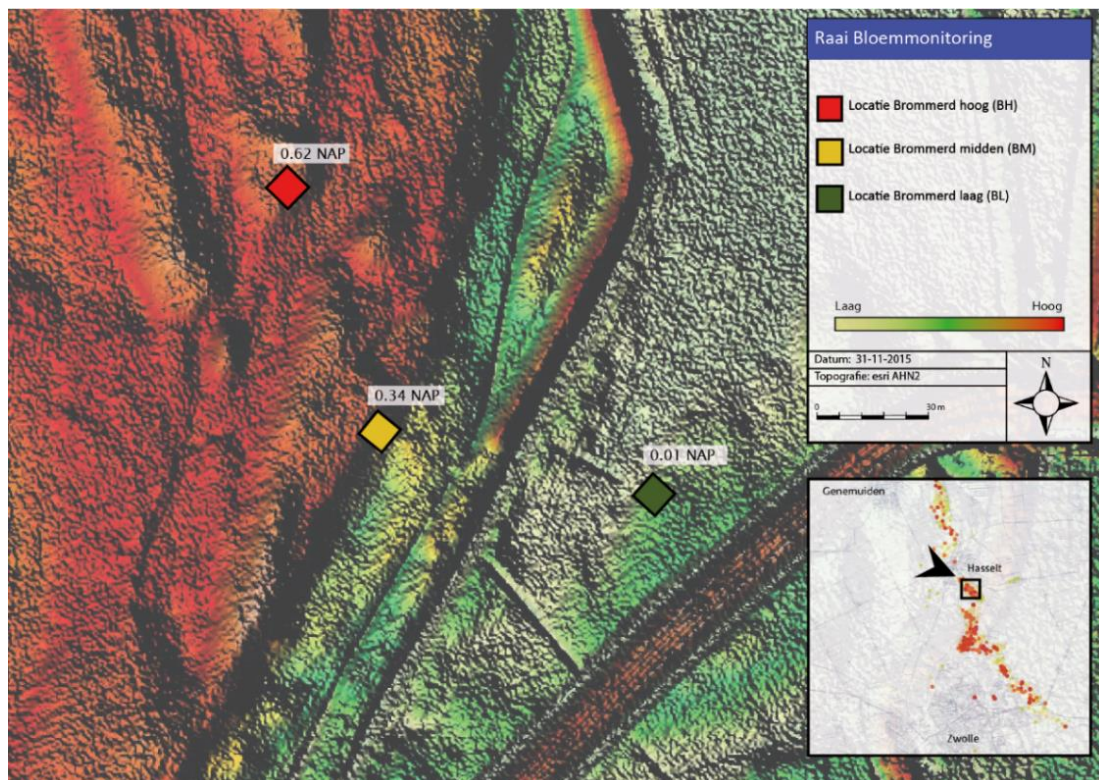
Figuur 15: Vergelijking tussen bemonsteringen uit twee verschillende deelgebieden. Boven een meetpunt uit Buitenlanden Langenholte en onder een meetpunt bij het Klaverblad (zie kaartinzet voor ligging van beide gebieden ten opzichte van elkaar)

Beide gebieden zijn op 20 april bemonsterd op de meeldraad stamper verhouding. Op het kaartje van Buitenlanden Langholte (bovenste) is de locatie aan de hand van een gele stip weergegeven waar 30 bloemen zijn bemonsterd. Het inzetje onder dit symbool geeft de NAP hoogte weer van de locatie van deze bemonstering, als ondergrond van het kaartblad is gebruik gemaakt van een AHN2 hoogtemodel. De locatie van de bemonstering bevindt zich buitendijks en is onder invloed geweest van de late voorjaarsinundatie als gevolg van de lentestorm (zie paragraaf 3.1). Door deze late voorjaarsinundatie is de ontwikkeling van de vegetatie hier later op gang gekomen dan bij de bemonsterde locatie van het Klaverblad (onderste deel van figuur 15). De locatie van het Klaverblad bevindt zich op een plek die door de aanleg van de A28 begin jaren 60 binnendijks is komen te liggen. Deze groeiplaats is vanwege de binnendijkse ligging dus niet onderhevig geweest aan de late voorjaars inundatie. In het bijgevoegde grafiekjes in figuur 15 zijn de hoeveelheid meeldraden langer dan de stamper weergegeven aan de hand van een staafdiagram. Bij de locatie van Buitenlanden Langenholte beschikken de meeste planten over 6 lange meeldraden, de bloemen op deze locatie bevinden zich dus op het begin van de bloei. Het proces van rijping van de meeldraden zoals beschreven in paragraaf 3.5 is hier dus nog niet voltooid.

De twee bemonsteringen die gedaan zijn bij het klaverblad laten een ander beeld zien dan die van de bemonstering in Buitenlanden Langenholte. Omdat de locatie van het klaverblad door haar binnendijkse ligging niet onderworpen is geweest aan de late voorjaarsinundatie zijn hier de Wilde kievitsbloemen eerder tot bloei gekomen. Ook is van deze locatie anekdotisch bekend dat dit de eerste plek is in de regio waar Wilde kievitsbloemen bloeiend waar te nemen zijn in het voorjaar. In de bijgevoegde staafdiagrammen op het kaartje van de meetpunten van Buitenlanden Langenholte zijn de meeldraad stamper verhoudingen weergegeven. In dit staafdiagram is te zien dat de locatie bij het klaverblad vooral bestaat uit bloemen met relatief veel korte meeldraden, dit in tegenstelling tot de locatie in Buitenlanden Langenholte. In bijlage 5 is het kaartje van het meetpunt bij het Klaverblad op groter formaat weergegeven. In bijlage 6 is het kaartje van het meetpunt in Buitenlanden Langenholte op groter formaat weergegeven.

3.5 Bloembologisch onderzoek de Brommert

Om inzicht te krijgen in het verloop van de bloei van de Wilde kievitsbloem zijn er in de periode van 21 April 2015 tot het maaien van de graslanden op 12 juni individuele bloemen gevolgd in het deelgebied de Brommert. (zie figuur 16 en bijlage 7 voor een groter formaat). Hiervoor zijn er op 3 verschillende locaties in een gradiënt van hoog naar laag, houten raamwerken van 1m² uitgezet op locaties met bloeiende kievitsbloemen. Elke bloeiende bloem die zich binnen dit raamwerk bevond is tot op de centimeter nauwkeurig ingemeten, genummerd en ingetekend op een veldformulier. Tijdens de bloei is er per bloem om de dag gekeken naar de lengteverhoudingen van de meeldraden ten opzichte van de stamper, ook is er gekeken naar hoelang de bloem bloeiend aanwezig was. Nadat de kievitsbloemen uitgebloeid waren zijn de plotjes minder intensief bezocht omdat de planten op dat moment zaad vormden en hiermee het belangrijkste gedeelte van het onderzoek afgerond was.



Figuur 16: Ligging van de onderzoek locaties in deelgebied de Brommert zuidelijk van Hasselt, in de uiterwaarden van het Zwarte water. Inzet: locatie van deelgebied de Brommert in het verspreidingsgebied van de Wilde kievitsbloem.

Van bloei wordt bij de Wilde kievitsbloemen gesproken wanneer de bloem zich opent en hiermee de stamper ontvankelijk is voor stuifmeel en bezocht kan worden door insecten (Stpiczynska & Zych 2012). In bijlage 8-10 is een overzicht per plotje opgenomen waarin de ligging van de bloemen binnen de plotjes, een foto van het plotje en de resultaten per plotje zijn weergegeven. In bijlage 3 is een fotografisch overzicht weergegeven van een bloem uit het plotje Brommerd midden. Van deze bloem is per bezoek een foto gemaakt van de binnenkant van de bloem om het verloop van rijping van meeldraden inzichtelijk te maken. Van dit exemplaar is bij elk bezoek het verloop van de bloei en zaadzetting fotografisch vastgelegd. Opvallend was dat uit de resultaten van alle plotjes bleek dat de meeldraden bij alle planten korter werden gedurende het bloeiproces. Dit werd veroorzaakt door een proces waarbij de helmknoppen zich rijpten en stuifmeel gingen produceren. De helmknoppen (zie figuur 17 voor een weergave van de anatomie van de bloem) barsten één voor één vanaf onderaan open wanneer ze rijp worden en vouwen zich dan binnenstebuiten open (zie figuur 18). Het korter worden van de meeldraden gebeurd doordat de helmknoppen indrogen door de rijping. Hiermee wordt

waarschijnlijk zelfbestuiving voorkomen doordat de meeldraden korter zijn geworden dan de stamper.



Figuur 17: Weergave van de anatomie van de bloem van een Wilde kievitsbloem (waarbij alle helmknoppen rijp zijn). Het bloemdekblad bestaat uit het paars gekleurde blad. Bij de Wilde kievitsbloem is geen onderscheid te maken in kroon en kelkblad. Aan het uiteinde van het bloemdekblad bevindt zich de nagel, deze wordt door Hommels gebruikt om zich vanuit de vlucht met de poten vast te grijpen aan de bloem. In het midden van het bloemdekblad bevindt zich de nectargroef met daarin de nectar voor de bestuivende insecten. De stamper bevindt zich in het midden en bestaat uit het vruchtbeginsel, stijl en stempel. De bloem bezit 6 meeldraden die rondom de stamper gelegen zijn. Aan het uiteinde van de meeldraad bevindt zich de helmknop waarop het stuifmeel zich bevindt.



Figuur 18: Foto van de binnenkant van de bloem van een Wilde kievitsbloem (nr: BM6). Bij de bovenste, voorste helmknop is te zien dat deze begonnen is met het rijpen. Van onderaan is het opengebarsten en vouwt het zich van binnenuit naar buiten. Bij de helmknop onderin de foto is het proces voltooid en is te zien dat de helmknop rijp is en stuifmeel bevat en dus korter is dan de stamper.

In het overzicht hieronder wordt per plotje het resultaat van het onderzoek besproken en weergegeven:

Brommert Hoog

Dit plotje bevindt zich op de hoogste plek in de onderzoek raai (zie figuur 16). In dit plotje bevonden zich 8 bloeiende Wilde kievitsbloemen. Alle bloemen zijn ingemeten, genummerd en ingetekend op een formulier (zie bijlage 8). De nummering van de bloem bestaat uit de afkorting BH (Brommert hoog) met vervolgens een nummer van de bloem (1 t/m 8).

	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BH1	3	2	0	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH2	1	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH3	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	rijp
BH4	0	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	afst	†	†
BH5	3	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH6	5	3	0	0	uitgb	zz	zz	afst	vd	vd	afst	†	†
BH7	3	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH8	3	2	0	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp

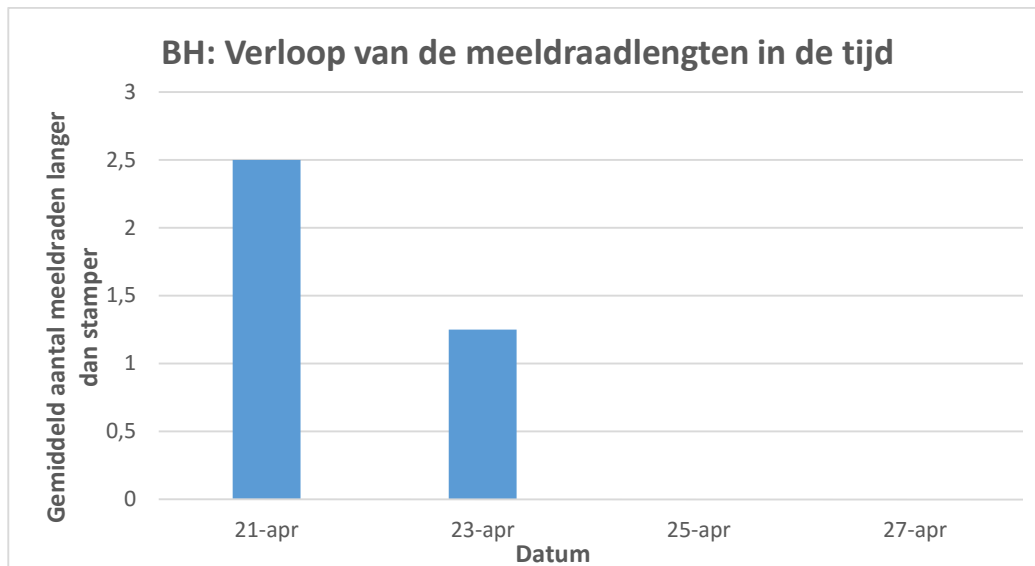
0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Figuur 18: Overzicht van het verloop van de bloei van de planten in plotje Brommert Hoog. De cijfers, afkortingen en symbolen die gebruikt zijn in het overzicht, worden in de tabel eronder verklaard. Tijdens het verloop van de bloei is er begonnen met het noteren van de hoeveelheid meeldraden die langer waren dan de stamper. Na de bloei is het verloop van de volgende fasen genoteerd, achtereenvolgens: Uitgebloeid, zaadzetting, vruchtdragend en als laatst rijp (rijpe vruchtdoos).

In dit plotje bevonden zich er twee planten die tijdens de bloei afgestorven zijn. Zes planten hebben rijp zaad gevormd (zie figuur 18), dit is 75% van de Wilde kievitsbloemen die zich in het plotje bevonden. Tot het moment dat de meeldraden afvielen (fase uitgebloeid) werden alle meeldraden gedurende de bloeiperiode korter dan de stamper door het rijpen van de helmknoppen. Om dit grafisch weer te geven is in onderstaande grafiek (figuur 19) het gemiddelde van alle meeldraden die langer dan de stamper waren per dag in het plotje weergegeven. Hierin is te zien dat op 21 April het gemiddelde aantal meeldraden langer dan de stamper 2,5 was en op 25 april nog maar 0 betof.

Bloei duur

Uit dit plotje is alleen van bloemnummer BH6 vast te stellen hoelang de bloei geduurd heeft. De plant begon met bloeien op 21 April en eindigde op 27 April. In totaal heeft deze bloem dus 7 dagen gebloeid.



Figuur 19: Weergave van plotje Brommert hoog waarin het gemiddelde aantal meeldraden dat langer was dan de stampel is weergegeven in de tijd. Op 25 april waren alle meeldraden korter dan de stampel (=0) en waren alle bloemen in het plotje uitgebloeid (n=8).

Brommert midden

Het plotje Brommert midden bevond zich logischerwijs in het midden van de raai (zie figuur 16). In dit plotje bevonden zich 7 bloeiende Wilde kievitsbloemen. Alle bloemen zijn ingemeten, genummerd en ingetekend op een formulier (zie bijlage 9). De nummering van de bloem bestaat uit de afkorting BM (Brommert midden) met vervolgens een nummer van de bloem (1 t/m 7) (zie onderstaand figuur 20).

	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun	
BM1	1	1	0	0	uitgb	afst	afst	afst	afst	†	†	†	†	pythium
BM2	0	0	0	0	0	afst	†	†	†	†	†	†	†	
BM3	2	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	†	†	
BM4	0	0	-	-	†	†	†	†	†	†	†	†	†	pythium
BM5	6	4	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	
BM6	6	6	6	4	2	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	rijp	
BM7	5	5	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	

0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stampel
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

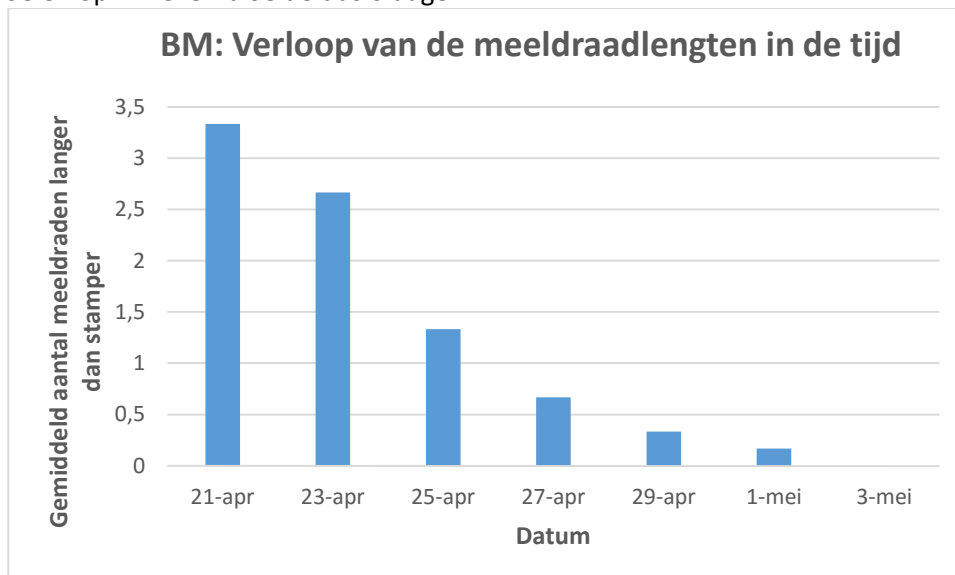
Figuur 20: Overzicht van het verloop van de bloei van de planten in plotje Brommert midden. De cijfers, afkortingen en symbolen die gebruikt zijn in het overzicht, worden in de tabel eronder verklaard. Tijdens het verloop van de bloei is er begonnen met het noteren van de hoeveelheid meeldraden die langer waren dan de stampel. Na de bloei is het verloop van de volgende fasen genoteerd, achtereenvolgens: Uitgebloeid, zaadzetting, vruchtdragend en als laatst rijp (rijpe vruchtdoos).

Van dit plotje hebben er slechts drie bloemen rijp zaad gevormd, dat is 43% van de bloemen die zich in het plotje bevonden. Twee van de vier bloemen in het plotje zijn afgestorven als gevolg van de schimmelinfectie Pythium; waarom de andere bloemen afstierven is niet bekend. Een verklaring kan zijn dat er geen bestuiving plaats gevonden heeft, waardoor er in dat geval geen

zaad gevormd was en het niet zinvol was om bovengronds actief te blijven. Een andere verklaring kan zijn dat de plant zich in een onvoldoende conditie bevonden om zaad te vormen en daarom bovengronds afstierf. Van de plant BM6 is bij elk bezoek een foto gemaakt, het overzicht hiervan is weergegeven in bijlage 3. Hierop is het verloop van de meeldraadlengten en het verloop van zaadzetting tot rijpe vrucht weergegeven. Tot het moment dat de meeldraden afvielen (fase uitgebloeid) werden alle meeldraden gedurende de bloeiperiode korter dan de stamper door het rijpen van de helmknoppen. Om dit grafisch weer te geven is in onderstaande grafiek (figuur 21) het gemiddelde van alle meeldraden die langer dan de stamper waren per dag in het plotje weergegeven. Hierin is te zien dat op 21 April het gemiddelde aantal meeldraden langer dan de stamper 3,3 was en op 3 mei 0 was.

Bloeiduur

Alleen van de bloemen BM5 en BM6 is iets te zeggen over de duur van de bloei. Dit omdat alleen deze bloemen tijdens het start van de metingen nog gesloten en dus niet bloeiend aanwezig waren in het veld. BM5 startte met bloeien op 22 april en dit duurde tot 28 april. In totaal bloeide dit exemplaar dus 7 dagen. BM6 begon met bloeien op 26 april en eindigde met bloeien op 2 mei en bloeide dus 6 dagen.



Figuur 21: Weergave waarin het gemiddelde aantal meeldraden dat langer was dan de stempel is weergegeven in de tijd. Op 3 mei waren alle meeldraden korter dan de stamper (=0) en waren alle bloemen uitgebloeid (n=7)

Brommert Laag

Dit plotje bevond zich op het laagste deel in de raai (zie figuur 16). In dit plotje bevonden zich maar liefst 9 bloeiende Wilde kievitsbloemen. Alle bloemen zijn ingemeten, genummerd en ingetekend op een formulier (zie bijlage 10). De nummering van de bloem bestaat uit de afkorting BL (Brommert laag) met vervolgens een nummer van de bloem (1 t/m 9) (zie onderstaand figuur 22).

	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BL1	4	2	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	†	†	†	†
BL2	6	6	4	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL3	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL4	0	afst	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
BL5	0	0	0	0	0	afst	†	†	†	†	†	†	†
BL6	3	1	1	0	0	afst	afst	afst	afst	†	†	†	†
BL7	1	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	rijp
BL8	2	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL9	4	2	0	uitgb	vraat	vraat	†	†	†	†	†	†	†

pythium

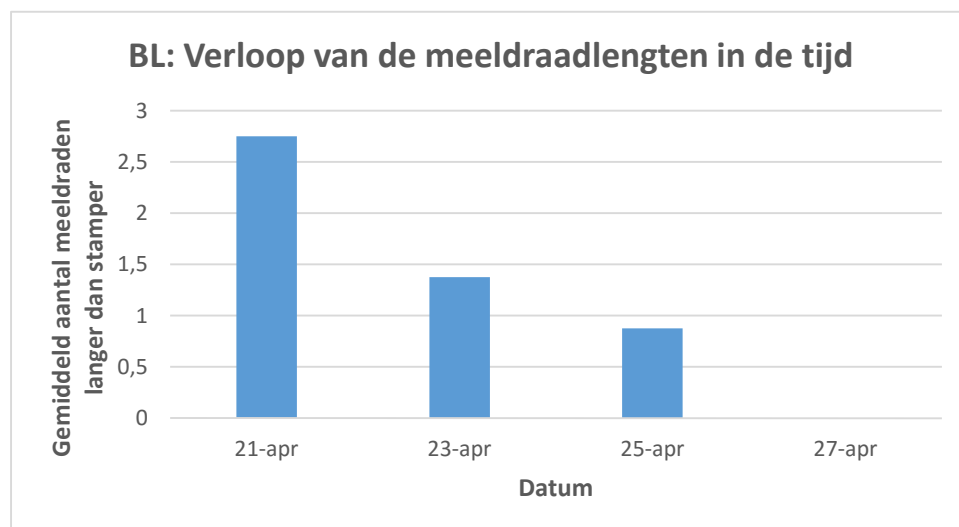
0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Figuur 22: Overzicht van het verloop van de bloei van de planten in plotje Brommert laag. De cijfers, afkortingen en symbolen die gebruikt zijn in het overzicht, worden in de tabel eronder verklaard. Tijdens het verloop van de bloei is er begonnen met het noteren van de hoeveelheid meeldraden die langer waren dan de stamper. Na de bloei is het verloop van de volgende fasen genoteerd, achtereenvolgens: Uitgebloeid, zaadzetting, vruchtdragend en als laatst rijp (rijpe vruchtdoos).

In dit plotje zijn er vijf planten afgestorven waarvan één exemplaar als gevolg van een Pythium-infectie. Vier planten hebben er uiteindelijk rijp zaad gevormd, dat is 44% van de bloeiende wilde kievitsbloemen in dit plotje. Tot het moment dat de meeldraden afvielen (fase uitgebloeid) werden alle meeldraden gedurende de bloeiperiode korter dan de stamper door het rijpen van de helmknoppen. Om dit grafisch weer te geven is in onderstaande grafiek (figuur 23) het gemiddelde van alle meeldraden die langer dan de stamper waren per dag in het plotje weergegeven. Hierin is te zien dat op 21 April het gemiddelde aantal meeldraden langer dan de stamper 2,75 was en op 27 April 0.

Bloeiduur

Uit dit plotje is alleen van bloemnummer BL2 vast te stellen hoelang de bloei geduurd heeft. De plant begon met bloeien op 23 April en eindigde op 28 April. In totaal heeft deze bloem dus 6 dagen gebloeid.



Figuur 23: Weergave waarin het gemiddelde aantal meeldraden dat langer was dan de stempel is weergegeven in de tijd. Op 27 april waren alle meeldraden korter dan de stamper (=0) en waren alle bloemen uitgebloeid (n=9).

3.6 Bestuivers van de Wilde Kievitsbloem

Literatuurstudie

In de literatuur worden koninginnen van Aardhommel (*Bombus terrestris*) en Steenhommel (*Bombus lapidarius*), twee soorten die algemeen voorkomen in open landschappen, als de belangrijkste bestuivers van Wilde kievitsbloemen in Nederland genoemd (Grutters & Corporaal 2011). Bij de Zweedse populatie op de adellijke graslanden van kungsängen worden Grashommel (*Bombus ruderalis*) en Aardhommel als belangrijkste bestuivers genoemd (Hedstrom, 1983). Omdat er tijdens de bloei van de Wilde kievitsbloem nog geen kolonie gevormd is gaat het in deze tijd van het jaar altijd om een koningin die nectar verzamelt voor de start van een kolonie. Ook wordt Honingbij (*Apis mellifera*) in Nederland genoemd als bloem bezoekende soort, toch treedt deze soort niet op als bestuiver, daar deze vanaf de buitenkant een gaatje bijt in de bloembodem om bij het nectarkanaal te komen (Grutters & Corporaal 2011). Stpiczynska et al spreekt dit laatste tegen en beweert dat de soort wel degelijk als bloembezoeker en bestuiver van Wilde kievitsbloem optreedt.

Het enige grootschalige en meerjarige gerichte onderzoek naar bestuiving van Wilde kievitsbloem heeft plaatsgevonden bij populaties van de soort in het zuidoosten van Polen. Hier bleken naast hommels ook vier soorten zandbijen (*Andrena*), de Honingbij (*Apis mellifera*) en twee soorten uit de orde van tweevleugeligen (*Diptera*) als bestuivers op te treden, te weten: de Lijkenvlieg (*Cynomya mortuorum*) en de Citroenpendevlieg (*Helophilus trivittatus*). Van de zandbijen werden de Tweekleurige zandbij (*Andrena bicolor*), Valse rozenzandbij (*Andrena helvola*), Bosbesbij (*Andrena lapponica*) en de Lichte wilgenzandbij (*Andrena mitis*) als bloembezoekende en bestuivende soorten genoemd (Stpiczynska & Zych, 2012). Alle vier de zandbijen komen ook in Nederland voor, al staan de twee laatstgenoemde soorten als vrij zeldzaam te boek in ons land (Koel, 2015). Van de genoemde zandbijen is alleen de Tweekleurige zandbij een algemene soort die ook voorkomt binnen het verspreidingsgebied van de Wilde kievitsbloem in Overijssel (Peeters et al, 2012).

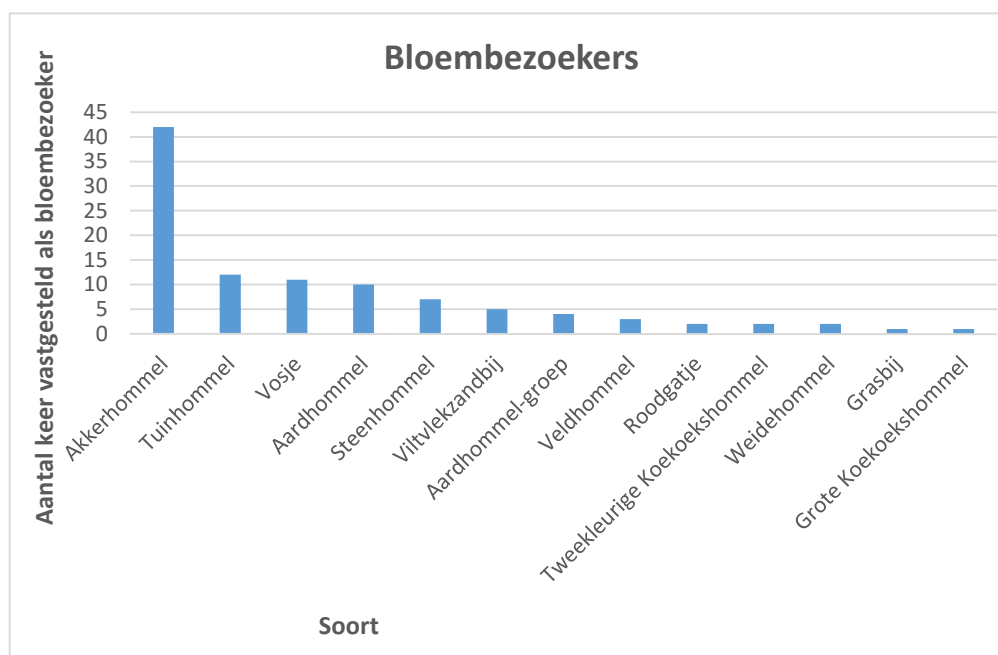


Figuur 24: Links een koningin van de Aardhommel net voordat zij een bloem van een Wilde kievitsbloem bezoekt. Rechts een koningin van de Steenhommel (te herkennen aan oranje achterlijf) die zojuist een bloem verlaat.

Resultaten Veldwerk

Uit het veldwerk in 2015 bleek dat er maar liefst 12 soorten uit de familie van bijen en hommels (*Apidae*) de bloemen van de Wilde kievitsbloemen bezochten (zie bijlage 13). Opvallend was dat hier verschillende soorten zandbijen een belangrijke bijdrage leverden aan de bestuiving van de Wilde kievitsbloem. Ook bleek dat niet Aardhommel en Steenhommel de belangrijkste bloembezoekers en dus bestuivers waren van de Wilde kievitsbloem. Uit het veldwerk bleek namelijk dat de Akkerhommel (*Bombus pascuorum*), Tuinhommel (*Bombus*

hortorum) en het Vosje (*Andrena fulva*) de belangrijkste bloembezoekende soorten waren (zie figuur 25).



Figuur 25: Grafische weergave van alle bloem bezoekende Hommels en bijen in het voorjaar van 2015.

Gevolgd door Aard- en Steenhommel. Andere soorten die als bloembezoekend waargenomen zijn, zijn als volgt: Viltvlekzandbij (*Andrena nitida*), Veldhommel (*Bombus lucorum*), Roodgatje (*Andrena haemorrhoa*), Tweekleurige koekoekshommel (*Bombus bohemicus*), Weidehommel (*Bombus pratorum*), Grasbij (*Andrena flavipes*) en de Grote Koekoekshommel (*Bombus vestalis*). In figuur 25 is ook de Aardhommel-groep als soort opgenomen in de grafiek. Dit betreffen waarnemingen van exemplaren die niet nader te determineren waren.

De Aardhommel-groep bestaat uit vier zeer nauw verwante soorten: de Aardhommel, de Veldhommel, de Grote veldhommel en de Wilgenhommel. De soorten zijn onderling moeilijk van elkaar te onderscheiden. Allemaal hebben ze een borststuk waarvan het voorste deel geel en de rest zwart behaard is. Het voorstuk (tweede rugplaat) van het achterlijf is geel behaard, het tussenstuk zwart en het einde van het achterlijf is ook wit behaard. Omdat de Grote veldhommel en de Wilgenhommel landelijk als zeldzaam te boek staan en in het verspreidingsgebied van de Wilde kievitsbloem niet of nauwelijks waargenomen is (Peeters et al, 2012) gaat het hier hoogst waarschijnlijk om aanvullende waarnemingen van Aardhommel en Veldhommel. Opvallend zijn ook de 2 waarnemingen van twee soorten Koekoekshommels. In tegenstelling tot de andere genoemde hommelse soorten vormen deze zelf geen kolonies maar zijn het zogenoemde sociaalparasitaire soorten (Peeters et al, 2012). Een vrouwtje van een sociaalparasitaire soort gaat een nest van een andere *Bombus*-soort binnen en neemt dit over van de oorspronkelijke koningin. Dit doet ze door dominantie te verwerven over deze koningin of in sommige gevallen door haar te doden. Het gedrag is echter zeer verschillend per soort (Peeters et al, 2012). In totaal zijn er 4 soorten zandbijen waargenomen als bestuivers, waarvan het Vosje (figuur 26) en de Viltvlekzandbij het vaakst waargenomen zijn, gevolgd door het Roodgatje en de Grasbij. Alle genoemde soorten zijn in Nederland en binnen het verspreidingsgebied van de Wilde kievitsbloem algemeen en komen in ecologisch opzicht overeen (Koel, 2015). Het zijn allen vroeg in het voorjaar vliegende, solitaire bijensoorten. Waarvan de imago in het vroege voorjaar uit hun overwinteringsplek kruipen, op zoek gaan naar voedsel en waarvan de vrouwtjes in hetzelfde voorjaar verticale nestgangen op zandige plekken graven (zie figuur 26) en daarin hun eieren en stuifmeelparketten afzetten. Ook

behoren de genoemde soorten allen tot een groep van grotere (+11mm) soorten binnen het geslacht *Andrena* (Peeters et al, 2012) .



*Figuur 26: Links een bloem bezoekend exemplaar van het Vosje (*Andrena fulva*) net voordat het een kievitsbloem verlaat. Rechts de nestingang van een Vosje, gevonden vlakbij het waargenomen exemplaar.*

In Bijlage 11 en 12 is een kaart opgenomen waarop alle waarnemingen van bloembezoekende hommels en bijen is weergegeven. Hieruit valt af te leiden dat de meeste waarnemingen gedaan zijn in de Buitenlanden Langenholte en de Brommert. Een verklaring hiervoor is dat het grote en bloemrijke terreinen zijn met niet alleen veel kievitsbloemen, maar ook andere nectarplanten zoals bijvoorbeeld: Pinksterbloem, Paardenbloem, Scherpe boterbloem, Gulden boterbloem en Dotterbloem. Ook zijn deze gebieden bezocht op dagen dat het weer relatief gunstig was voor insecten en in het bijzonder voor de Zandbijen. Hommels zijn hier minder afhankelijk van. Dit omdat hommels niet direct zij over een bijzonder mechanisme in hun vliegspieren beschikken waarmee ze zichzelf kunnen opwarmen en daarom ook op dagen met een lage temperatuur actief kunnen zijn (Peeters et al, 2012). Tevens zijn dit de grootste groeiplaatsen van de Wilde kievitsbloem in Nederland (de Goeij & Krekels, 2000) wat de aantrekkelijkheid voor hommels en bijen daarom vergroot. Dat ook juist hier zandbijen waargenomen zijn heeft er mee te maken dat deze groeiplaatsen van de Wilde kievitsbloem zich bevinden op zanderige, zavelige grond en hoge oeverwallen en anderzijds hogere terreindelen bevatten.



*Figuur 27: Vosje (*Andrena fulva*) nectar likkend uit de nectargroeve van een Wilde kievitsbloem (let op de gele stuifmeelkorrels in de vacht).*

3.7 Beheer van kievitsbloemgraslanden

Literatuurstudie

Het optimale beheer voor kievitsbloemgraslanden is hooilandbeheer, waarbij er pas gemaaid wordt in de periode nadat de Wilde kievitsbloem rijp zaad gevormd heeft. Deze periode bevindt zich ongeveer tussen 15 juni en 15 juli. Wanneer eerder gemaaid wordt dan wanneer de zaden rijp zijn heeft dit een negatief effect op de verjonging (de Goeij & Krekels, 2000). Doordat de graslanden relatief gezien tamelijk voedselrijk zijn, is een tweede maaibeurt meestal noodzakelijk. De tweede maaibeurt kan het best aan het eind van de zomer plaatsvinden (de Goeij & Krekels, 2000). Bemesting van kievitsbloemgraslanden wordt meestal als een beheermaatregel gezien met een negatief effect voor de instandhouding van kievitsbloemen. Dit omdat de soort hiermee de concurrentiestrijd verliest van vroeg actieve grassen zoals Grote vossenstaart (Corporaal & Grutters, 2011). Naweiding met een veebezetting niet hoger dan één GVE (groot vee eenheid) per hectare wordt tevens gezien als goed alternatief voor een late maaibeurt (de Goeij & Krekels, 2000).

Actuele beheer

Om inzicht te krijgen in het gevoerde beheer van de graslanden zijn gesprekken gevoerd met de beheerders van de grootste en belangrijkste populaties van de Wilde kievitsbloem. Namelijk met Jeroen Bredenbeek van Staatsbosbeheer en Kristian van Oene van Landschap Overijssel. Uit gesprekken met beheerders bleek dat de graslanden allemaal na 15 juni gemaaid werden. Het maaien werd uitgevoerd door agrariërs aan wie de graslanden verpacht zijn. Meestal wordt er in de zomerperiode een tweede keer gemaaid en in enkele gevallen vindt een derde maaibeurt plaats. Nabeweiding vindt door de huidige agrarische bedrijfsvoering niet of nauwelijks plaats.

Beheer in het verleden

Om een beter beeld te krijgen van het beheer en het karakter van de kievitsbloemgraslanden in het verleden, zijn er gesprekken gevoerd met drie oud eigenaren van kievitsbloemgraslanden. Namelijk met Arie Kronenberg voormalig grondeigenaar in het Veldiger Buitenland, gebroeders Neuteboom voormalig grondeigenaren in Buitenlanden Langenholte en het echtpaar Pierik voormalig grondeigenaar in de Roebolligehoek. Uit deze gesprekken bleek dat er in het verleden meer naweiding plaats vond dan dat dit heden het geval is (zie bijlage 14 voor verslag van de gevoerde gesprekken). Dit heeft voor een groot deel te maken met de huidige agrarische bedrijfsvoering. In het verleden waren de graslanden namelijk meestal in eigendom van lokale boeren, de afstand tot de graslanden was daarom gering en het daarmee relatief eenvoudig om het vee naar graslanden te brengen en eventueel te hoeden. Ook de kleinschaligheid van de agrarische bedrijven van destijds zorgde voor meer weidegang. Los van de manier waarop er gemaaid werd, is er geen verschil in frequentie van het maaien ten opzichte van het heden. Meestal vond destijds het maaien ook voor het eerst plaats vanaf half juni. Een tweede snede vond in de zomerperiode plaats en in sommige jaren werd er een derde keer gemaaid. Wel vonden er door het ontbreken van de afsluitdijk, meer en intensievere inundaties plaats dan dat het momenteel het geval is. Ook bleef er hierdoor meer slib in de terreinen achter. Over het algemeen werd door de voormalige eigenaren geconstateerd dat er in het verleden meer Wilde kievitsbloemen in de terreinen aanwezig waren dan dat het nu het geval was. Dit komt overeen met de trend van de Wilde kievitsbloem.

Voorafgaand aan dit onderzoek bestond de verwachting dat aan de hand van de meeldraad stamper verhouding, eventueel een koppeling was te maken met het gevoerde beheer. Omdat de resultaten uit het onderzoek van 2015 niks zeggen over de mate van zelfbestuiving en vitaliteit maar over het tijdstip van de bloei, zijn aan de hand hiervan geen uitspraken te doen over het gevoerde beheer.

4. Conclusies en aanbevelingen

In het eerste deel van de conclusies en aanbevelingen wordt getracht om aan de hand van de in de resultaten gepresenteerde informatie, antwoord te geven op de in de inleiding geformuleerde onderzoeksvragen. De deelvragen worden één voor één beantwoord en deze gegevens vormen gezamenlijk een antwoord op de hoofdvraag. In het tweede deel van het hoofdstuk worden aanbevelingen gedaan voor beheer met als doel verbetering van het leefgebied van de onderzochte soorten. Ook worden hierin een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek gedaan.

4.1 Conclusies

Voorafgaand aan het onderzoek werd de lengte verhouding van de meeldraden ten opzichte van de stamper als een goede graadmeter gezien om de mate van zelfbestuiving en daarmee de vitaliteit in te kunnen schatten van populaties. Tijdens dit onderzoek is zelfbestuiving aan de hand van de meeldraadlengtes niet vastgesteld. Wel is gebleken dat de lengtes van de meeldraden gedurende het bloeiproces veranderen: de meeldraden worden namelijk gedurende de bloei korter, dit wordt veroorzaakt door een proces waarbij de helmknoppen rijpen en daarmee stuifmeel afgeven. Dit rijpingsproces zorgt ervoor dat de helmknoppen korter worden. Omdat uit dit onderzoek andere inzichten over het bloeiproces van de Wilde kievitsbloem naar voren komen, zijn een aantal deelvragen daarom niet meer relevant en wordt hier daarom kort antwoord op gegeven.

De in de inleiding (paragraaf 1.5) gepresenteerde hoofdvraag luid als volgt:

Wat is de huidige vitaliteit in relatie tot de lengteverhouding van de meeldraden ten opzichte van de stamper van de metapopulatie Wilde kievitsbloemen in Overijssel en welk verband is er te leggen met de terreinomstandigheden en de bestuiving door insecten?

Op basis van dit onderzoek is geen uitspraak te doen over de vitaliteit van de populatie Wilde Kievitsbloemen. Dit omdat de lengteverhoudingen van de meeldraden ten opzichte van de stamper, die in dit onderzoek vastgesteld zijn, niets zeggen over de vitaliteit van de plant. Wel zeggen de lengteverhoudingen uit dit onderzoek iets over het stadium van de bloei waarin de plant zich bevindt (zie paragraaf 3.5). Er is daarom hiermee geen verband te leggen met de terreinomstandigheden en de bestuiving door insecten.

Wat zegt de literatuur over de ecologie van de Wilde kievitsbloem?

In paragraaf 3.2 is een literatuurstudie over de ecologie van de Wilde kievitsbloem opgenomen.

Wat zegt de literatuur over zelfbestuiving en vitaliteit van plantensoorten?

In paragraaf 3.3 is een literatuurstudie over de zelfbestuiving en de vitaliteit van plantensoorten opgenomen. Geconcludeerd kan worden dat zelfbestuiving invloed kan hebben op de vitaliteit van plantensoorten maar dat dit afhankelijk is van de voortplantingsstrategie. Sommige soorten maken voor hun voortplanting namelijk alleen maar gebruik van zelfbestuiving en niet van kruisbestuiving. Van planten die gebruik maken van kruisbestuiving maar waar zelfbestuiving soms plaats vind verschilt het ook per soort of een soort hier nadelige gevolgen van ondervindt.

Welke lengteverhoudingen van de meeldraden van de Wilde kievitsbloem komen binnen de metapopulatie voor?

In de metapopulatie van de Wilde kievitsbloem in het westen van Overijssel kwamen op basis van dit onderzoek in 2015 alle lengteverhoudingen van de meeldraden ten opzichte van de stamper voor. De meeldraadlengte ten opzichte van de stamper die in dit onderzoek vastgesteld zijn, zeggen iets over het stadium van de bloei waarin de Wilde kievitsbloem zich bevindt. Wat opvalt is dat er in het veld vaak 0,3 of 6 langere meeldraden dan de stamper vastgesteld zijn (zie grafiek in bijlage 4). Waarschijnlijk heeft dit te maken met de 3-talligheid, die basaal bij eenzaadlobbigen voorkomt (Weeda, 1991) en doorwerkt in het mechanisme wat voor de rijping van de helmknoppen zorgt.

Wat zegt deze lengteverhouding over de vitaliteit van de metapopulatie en deelpopulaties onderling?

De lengteverhoudingen die in dit onderzoek zijn aangetroffen zeggen niks over de vitaliteit van de meta-populaties en de deel-populaties onderling. Om de vitaliteit van de verschillende populaties vast te stellen zou een ander onderzoek gedaan moeten worden. Zie hiervoor de paragraaf met aanbevelingen

Hoe is het fenologisch verloop van de bloei in deelgebied De Brommert met betrekking tot de rijping van de meeldraden en de lengte hiervan?

Gedurende de bloei verkorten alle meeldraden zich door rijping van de helmknoppen (zie paragraaf 3.5). Als alle meeldraden rijp zijn bloeien de kievitsbloemen nog enkele dagen waarna vervolgens alle meeldraden afvallen en zaadzetting plaatsvindt. Ook vallen dan de stamper en vervolgens ook alle bloemdekbladen af. De bloei van de bloemen in de plotjes varieerde van 5 tot 7 dagen.

In welke mate vindt er zaadzetting plaats bij de Wilde kievitsbloem?

Dit is alleen onderzocht bij de kievitsbloemen die zich bevonden in de plotjes in deelgebied de Brommert. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in (paragraaf 3.5). Hieruit bleek dat bij het plotje op de hoogste plek in het terrein zes planten rijp zaad gevormd hebben. Dit is 75% van de Wilde kievitsbloemen die zich in het plotje bevonden. Van het middelste plotje waren er slechts drie planten aanwezig die rijp zaad vormden, dat is 43% van de bloemen die zich in het plotje bevond. In het laagste plotje bevonden zich tot slot 4 planten die rijp zaad vormden. Dat is 44 % van de planten die zich in het plotje bevonden. Wat het verschil in percentages van deze plotjes veroorzaakte is onbekend. In totaal bevonden zich er 24 bloeiende planten in de plotjes. Hiervan hebben er 12 zaad gevormd. Dit komt neer op een percentage van 50% van de planten in de plotjes die zaad gevormd hebben. Onbekend is hoe dit zich weer houdt tot de rest van de populatie.

Welke soorten insecten zijn verantwoordelijk voor de bestuiving van de Wilde kievitsbloem en hoe kunnen de terreinomstandigheden verbeterd worden voor deze bestuivers?

In totaal zijn er 12 soorten bestuivers van Wilde kievitsbloemen vastgesteld tijdens dit onderzoek. Zoals uit eerder onderzoek al blijkt, blijken hommels de belangrijkste bestuivers van de Wilde kievitsbloem. In tegenstelling tot eerdere onderzoeken blijken in 2015 niet de Aard- en Steenhommel de belangrijkste bestuivers in 2015. De Akkerhommel (*Bombus pascuorum*), Tuinhommel (*Bombus hortorum*) en het Vosje (*Andrena fulva*) blijken in 2015 de belangrijkste bestuivers van de Wilde kievitsbloem. Een opvallende uitkomst uit dit onderzoek was dat er voor het eerst bestuiving door verschillende soorten solitaire bijen vastgesteld is. Iets wat nog

niet eerder beschreven is in Nederland. Er zijn maar liefst 4 soorten solitaire bijen vastgesteld als bestuivers van de Wilde kievitsbloem. Namelijk het Vosje (*Andrena fulva*), Viltvlekzandbij (*Andrena nitida*), Roodgatje (*Andrena haemorrhoa*) en de Grasbij (*Andrena flavipes*).

Andere soorten hommels die ook vastgesteld zijn als bestuivers zijn achtereenvolgens: Aardhommel (*Bombus terrestris*), Steenhommel (*Bombus lapidarius*), Veldhommel (*Bombus lucorum*), Tweekleurige Koekoekshommel (*Bombus bohemicus*), Weidehommel (*Bombus pratorum*) en Grote Koekoekshommel (*Bombus vestalis*). Een aantal bestuivers van de Wilde kievitsbloem behoorde tot de Aardhommel-groep (*Bombus spec*). Deze groep bestaat uit 3 soorten hommels die sterk op elkaar lijken en niet nader te determineren waren (zie paragraaf 3.6).

Is er een verschil in vitaliteit per (deel)populatie?

Een verschil in de vitaliteit gebaseerd op de lengteverhoudingen tussen meeldraden en de stamper is op basis dit onderzoek niet vastgesteld.

Wat is het beheer geweest in het verleden van de Kievitsbloemgraslanden ten opzichte van het heden?

Het verschil in beheer in het heden ten opzichte van het verleden zit hem met name in de schaalvergroting in het landschap en allerlei technische verandering in de landbouw. Uit gesprekken met oudere boeren die eigendom hadden in kievitsbloemgraslanden (zie paragraaf 3.7) blijkt dat eigendommen in de naoorlogse periode veel kleiner en versnipperder in het gebied aanwezig waren. Hierdoor was er een ruime spreiding in maaidata en andere beheervormen. De meeste kievitsbloemgraslanden zijn tegenwoordig in eigendom van natuurbeheerders. Deze verpachten de graslanden aan boeren die het gras maaien en gebruiken voor hun eigen bedrijfsvoering. Vaak pachten deze boeren veel grote delen en worden gebieden in één keer gemaaid. Dit heeft effect op de vegetatie en de faunarijksdom in de graslanden. Een ander belangrijk gevolg is dat naweiding praktisch niet meer plaats vindt. In het verleden waren er veel kleine boeren die verspreid eigendom hadden. In de bedrijfsvoering uit die tijd was het normaal om het vee (meestal runderen) in de zomermaanden in de graslanden te laten lopen voor naweiding. Dit zorgde ervoor dat de grasmatten in deze periode kort en open gehouden werd. Wellicht had dit een positief effect op de kieming van het kievitsbloemzaad. Ook leverde dit een extra bemesting op voor de graslanden in het najaar.

Een ander verschil is dat er tegenwoordig minder inundaties plaatsvinden maar vooral ook minder slib achter blijft in de graslanden. Voor de aanleg van de afsluitdijk werd met hoog water, veroorzaakt door noordwesterstormen, slib afgezet (zeeklei). Door het afsluiten van de Zuiderzee gebeurd dit niet meer. Ook door het ophogen van zomerkades op veel plekken in de uiterwaarden van het Zwarte Water worden groeiplaatsen minder overstroomd. Hoewel dit niet rechtstreeks te maken heeft met het daadwerkelijke beheer van de groeiplaatsen hebben deze veranderingen wel degelijk invloed op voorkomen van de Wilde kievitsbloem.

Is er een verband tussen het gevoerde beheer en de meeldraad stamper verhouding van de Wilde kievitsbloem in de verschillende populaties?

De in dit onderzoek geconstateerde meeldraad stamper verhoudingen zeggen niks over het de vitaliteit van de onderlinge populaties. Op basis hiervan is er dus ook geen oordeel te vellen over het beheer van de kievitsbloemgraslanden.

4.2 Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek worden er een aantal aanbevelingen gedaan. Zowel op het gebied van vervolgonderzoek als voor het beheer voor de Wilde kievitsbloem en andere belangrijke ecologische schakels in de ecologie van de Wilde kievitsbloem zoals de bestuivende insecten en hydrologie.

Onderzoek

Voor vervolgonderzoek worden de volgende aanbevelingen voorgesteld:

- Demografisch onderzoek Wilde kievitsbloem
Om inzicht in de populaties van Wilde kievitsbloemen te krijgen werden in het verleden inschattingen gemaakt op basis van tellingen naar bloeiende Wilde kievitsbloem. Omdat deze per jaar en tijdstip van het jaar kunnen verschillen, geeft dit weinig informatie over het verloop of omvang van de populatie Wilde kievitsbloem. Op dit moment vindt er sinds een aantal jaar demografisch onderzoek plaats door Dr. Piet Bremer in Buitenlanden Langenholte. Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat volwassen Wilde kievitsbloemen niet ieder jaar bloeien of bovengronds afwezig zijn en vervolgens terugvallen in een jeugdiger groeifase. Om meer inzicht te krijgen in de balans tussen geboorte en sterfte in lokale populaties, is het aan te bevelen om ook langjarig demografisch onderzoek in andere deelpopulaties uit te voeren.
- Onderzoek naar bloeimechanisme
Naar aanleiding van het demografisch onderzoek in Buitenlanden Langenholte blijkt dat kievitsbloemen in sommige jaren zonder duidelijke reden bovengronds afwezig zijn, of terug vallen in een zwaard of kandelaar fase. Onbekend is welk mechanisme dit aanstuurt. Om hier een beter beeld over te krijgen is het aan te bevelen dit te onderzoeken.
- Onderzoek naar zaadzetting en kiemkracht van Wilde kievitsbloem
Op dit moment is het onbekend in hoeverre er zaadzetting plaats vind bij de verschillende populaties Wilde kievitsbloemen. Om dit te onderzoeken zouden er in de verschillende kernpopulaties meerjarige onderzoek plaats moeten vinden op vaste punten om zo een beter beeld te krijgen over de zaadzetting van de Wilde kievitsbloem (dit kan onderdeel zijn van het demografische onderzoek). De rijpe zaden zouden verzameld kunnen worden om vervolgens te onderzoeken in hoeverre deze zaden kiemkrachtig zijn.
- Onderzoek naar verjonging
Op dit moment is het onbekend in hoeverre er in het veld verjonging plaats vind in de populaties van de Wilde Kievitsbloem. Het lijkt er op dat er in het veld weinig verjonging plaats vind en dat de populaties met name bestaan uit oudere exemplaren die gezien de hoge leeftijdsverwachting van de Wilde kievitsbloem en door hun

wispelturige bloei, een vertekend beeld kunnen geven van de populatie. Het is onvoldoende bekend in hoeverre een beperkte verjongen een bottleneck voor de soort is. Omdat van de Wilde kievitsbloem bekend is dat de planten decennia's oud kunnen worden is een enkele kans op verjonging wellicht voldoende voor de instandhouding van een populatie. Om hier een beter beeld van te krijgen verdient het aan te bevelen hier gericht onderzoek naar te doen.

- Onderzoek naar zelfbestuiving en de kiemkracht van dit zaad

Uit dit onderzoek is niet vastgesteld of zelfbestuiving daadwerkelijk plaats vindt en of meeldraden zich daadwerkelijk verlengen om zelfbestuiving mogelijk te maken zoals in sommige literatuur beschreven wordt (Grutters & Corporaal 2011). Onderzoek uit Polen suggereert dat zelfbestuiving wel plaats vindt maar vooral plaats vindt in natte jaren met weinig insectenactiviteiten (Stpiczynska & Zych 2012). Om dit te kunnen onderzoeken moeten proeven in het veld gedaan worden waarbij planten wel of niet uitgesloten worden van kruisbestuiving door insecten. Door bijvoorbeeld bloemen wel of niet af te sluiten. Wanneer dit gedaan wordt kan gemonitord worden of de meeldraden zich daadwerkelijk verlengen. Om dit te kunnen vergelijken zouden ook proefopstellingen gemaakt moeten worden waarbij bestuiving door insecten wel plaats vindt. Of bijvoorbeeld door middel van opstellingen waarbij hommels in gesloten proefopstellingen met kievitsbloemen gedwongen worden om van het nectaraanbod van de bloemen gebruik te maken en hiermee voor bestuiving zorgen. Om zeker te zijn dat zelfbestuiving daadwerkelijk plaats vind zou ook laboratorium onderzoek hiernaar plaats kunnen vinden.

- Monitoring van hommels

Om een beter beeld te krijgen van de bestuivende soorten zouden monitoringsroutes uitgezet kunnen worden in populaties van Wilde kievitsbloemen. Dit kan gedaan worden door middel van een meetnet zoals dat op dit moment gebruikt wordt voor bijvoorbeeld dagvlinders en libellen. Deze monitoringsroutes kunnen dan tijdens de bloei van de kievitsbloemen meerdere keren gelopen worden waarbij alle op de route aanwezige hommels op naam gebracht en geteld worden. Ook de aanwezigheid van andere bloeiende planten moet worden vastgesteld. Wanneer dit meerjarig plaatsvindt kunnen er betrouwbare uitspraken gedaan worden over welke soorten de belangrijkste bestuivers zijn of dat soorten door de loop der jaren geleidelijk in aantal toe- of afnemen. Vervolgens kan er dan soortgericht beheer uitgevoerd worden om deze soorten te in hun voorkomen te stimuleren.

- Onderzoek naar herkomst hommels in de uiterwaarden en overwintering ervan.

Op dit moment is het onbekend of hommelkoninginnen daadwerkelijk overwinteren in de uiterwaarden en in hoeverre inundaties gevolgen hebben voor overwinterende hommels in de uiterwaarden. In literatuur wordt gesuggereerd dat hommels die als bestuivers optreden vanuit het achterland moeten komen. Dit omdat hommels die een poging doen tot overwinteren in de uiterwaarden zouden kunnen verdrinken door inundaties. Op dit moment is echter niet bekend of hommels inderdaad gevoelig zijn voor deze inundaties. Uit literatuur is bekend dat harige insecten goed bestand zijn tegen water doordat ze zuurstof opslaan tussen hun haren. Ook is niet bekend in

hoeverre hommels tijdens deze lethargische rustfase daadwerkelijk gevoelig zijn voor water. Omdat het Zwarte water en de Overijsselse vecht regenrivieren zijn is de inundatieduur meestal vrij gering (enkele dagen tot hoogstens een week). Wellicht is deze periode goed te overbruggen voor overwinterende hommels. Ook is onbekend of de hommels in de uiterwaarden afkomstig zijn van ter plekke overwinterende koninginnen. Onduidelijk is of uiterwaarden belangrijk zijn als overwinteringsplek of dat deze in het voorjaar opnieuw bevolkt worden met koninginnen uit het binnendijks gelegen gebied.

- Onderzoek naar beste kiemingsvoorwaarden.
Er zijn anekdotische gegevens over het uitzaaien van Wilde kievitsbloemen zaad (Reest) en massale vestiging na opspuiten met bagger. Er is echter weinig gericht onderzoek naar overleving en kieming van kievitsbloemzaad gedaan.
- Het aandeel van zandbijen in de bestuiving.
Tijdens dit onderzoek is in Nederland voor het eerst vastgesteld dat zandbijen een belangrijke bijdrage leveren aan de bestuiving van de Wilde kievitsbloem. Uit onderzoek in Polen is dit ook beschreven en worden zandbijen genoemd als belangrijke bestuivers vanwege hun gedrag binnen in de bloem. Wel worden hier hommels als de belangrijkste bestuivers genoemd omdat ze in grotere aantallen zijn waargenomen als bloembezoekende insecten en langer vliegen bij dalende temperaturen. Onduidelijk is hoe belangrijk de rol van zandbijen als bestuivers is bij de Wilde kievitsbloem in Nederland. Aansluitend op de aanbeveling voor monitoring van hommels zou dit ook gedaan kunnen worden voor solitaire bijen en dan met name voor de verschillende soorten zandbijen.
- Andere bestuivende soorten.
Opvallend is dat er in de literatuur niks gezegd wordt over de bestuiving van Wilde kievitsbloemen door nachtvlinders. Gezien het veelal nacht actieve gedrag van nachtvlinders is het mogelijk dat deze soortgroep tot op heden over het hoofd gezien is als bestuivers van Wilde kievitsbloemen. Uit de literatuur blijkt dat nachtvlinders veelal over het hoofd gezien worden maar waarschijnlijk wel erg belangrijk zijn voor de bestuiving van bloemen (Huigens, 2013).
- Inundatiefrequentie ten aanzien van optimale verspreiding.
Uit onderzoek door KWR (Watercycle Research Institute) zijn de inundatie duur- en frequentie van de kievitsbloemgraslanden in beeld gebracht. Dit onderzoek zou moeten worden verfijnd door o.a. een precieze hoogtemeting van de uiterwaarden te maken. Ook de precieze hoogtes van de zomerkades zijn van belang om de laagste plekken in beeld te krijgen. Deze bepalen het moment van inundatie, niet de gemiddelde hoogte. Aan de hand hiervan in combinatie met een actuele verspreiding en vitaliteitsonderzoek zou in beeld gebracht kunnen worden wat de meest gewenste inundatiefrequentie is voor de Wilde kievitsbloem
- Effect van achterliggende (klinkende) polders op de uiterwaarden.
Op dit moment is het onbekend in hoeverre de klinkende achterliggende polders een effect hebben op de waterhuishouding en de vitaliteit van de Wilde kievitsbloem in de

uiterwaarden van het Zwarte water en de Overijsselse Vecht. In een natuurlijke situatie ligt een uiterwaarde namelijk lager dan de achterliggende gebieden. Dit zorgt ervoor dat kwel van het achterland uit treedt in de uiterwaarde. Door ontwatering zijn de achterliggende (veelal venige) polders echter geklonken en liggen deze meestal lager dan de uiterwaarde. Hierdoor zou kwel in de uiterwaarde theoretisch gezien afgenomen kunnen zijn en gevolgen kunnen hebben voor de Wilde kievitsbloem.

- Uitbreiding hydrologisch meetnet in kievitsbloemgraslanden.
Op dit moment wordt er maar op een beperkt aantal plekken (twee à drie) Grondwaterstanden opgenomen in kievitsbloemgraslanden. Gezien het voorkomen van de soort zou dit om meer plekken stroomopwaarts en stroomafwaarts moeten gebeuren om zo een beeld te krijgen van de hydrologie van standplaatsen. Zie ook aanbeveling onderzoek naar effect van binnendijks gelegen polders
- Verspreiding Wilde kievitsbloem in relatie tot bodemtype.
De Wilde kievitsbloem komt binnen haar verspreidingsgebied op verschillende bodemtypen voor. Onduidelijk is op dit moment op welk bodemtype de soort haar optimum heeft. Uit kleinschalig onderzoek blijkt dat Wilde kievitsbloemen beter gedijen op ijzerhoudende grond dan op ijzerarme gronden (Loeb, Kuijpers, Peters, Lamers, & Roelofs, 2009). Uitbreiding en opschaling van dit onderzoek vertelt ons meer over de bodemprocessen die er plaats vinden in kievitsbloemgroeiplaatsen, ook in relatie tot inundatie
- Onderzoek vraat aan bloemen.
Tijdens het onderzoek in 2015 werd er opvallend veel vraat vastgesteld aan bloeiende Wilde kievitsbloemen. Uit de literatuur is bekend dat dit voor een deel veroorzaakt wordt door: watervogels, reeën, slakken en insecten. Sommige vraatpatronen die vastgesteld waren, bleken bij navraag niet nader te duiden zijn op een bepaalde soort of soortengroep. Voor de duurzame instandhouding van de Wilde kievitsbloem kan overwogen worden om onderzoek te doen naar de gevolgen van vraat en de veroorzaker er van.

Beheer en inrichting

Voor het beheer ten aanzien van de Wilde kievitsbloem zijn de volgende aanbevelingen opgesteld:

- Beheer voor hommels
Om de omstandigheden voor hommels te verbeteren in de kievitsbloemgraslanden zouden er verschillende maatregelen genomen kunnen worden. Wanneer aangenomen wordt dat overwintering van hommels in de uiterwaarden vanwege de inundaties als probleem gezien kunnen worden, zouden hier verbetering in aangebracht kunnen worden. Door bijvoorbeeld op de hoogste plekken in de uiterwaarden overwinteringsplekken te creëren kan de populatie hommels gestimuleerd worden. Dit kan gedaan worden door hopen te maken van takken, boomstobben en/of puin. Uit de literatuur is bijvoorbeeld bekend dat soorten als Veldhommel, Aardhommel en Weidehommel ondiep overwinteren aan de voet van bomen (Peeters et al, 2012). Wellicht kunnen deze soorten gestimuleerd worden door voorgestelde maatregelen. Ook

kunnen deze plekken fungeren als nestgelegenheid en hiermee de soorten ook gestimuleerd worden.

In een aantal uiterwaarden zijn de laatste jaren op grote schaal bomen verwijderd, wellicht heeft dit een negatief effect gehad op de eerder genoemde soorten. Bij toekomstige herinrichtingen dient rekening mee gehouden worden dat dit een negatief effect kan hebben op deze soorten.

Uit navraag bij voormalig terreineigenaren bleek dat er in het verleden meer bos aanwezig was langs en op de dijken. Deze bosjes deden destijds dienst als hakhoutbosjes voor de plaatselijke bevolking. Om de overwintering van hommels te stimuleren kan overwogen worden om deze hakhoutbosjes te herstellen langs de dijken waar Wilde kievitsbloemen voorkomen. Het cultuurhistorisch aspect kan dan eveneens als motivatie gebruikt worden voor het herstel van deze hakhoutbosjes.

- Beheer voor zandbijen

Om de populatie zandbijen te vergroten kan overwogen worden om nestgelegenheid te stimuleren. Dit kan gedaan worden door in uiterwaarden nestgelegenheid te creëren door het maken van zandige, open plekken. Zandbijen hebben een jaarcyclus waarbij volwassen exemplaren overwinteren in de nestgangen die in het voorjaar gemaakt zijn. Daarom kan overwogen worden om deze zandige open plekken op de hoogste plekken in de uiterwaarden aan te leggen, om hiermee sterfte van overwinterende exemplaren door inundatie te voorkomen. Onduidelijk is op dit moment echter of zandbijen hier gevoelig voor zijn. Een ander voordeel hiervan kan zijn dat er geschikte kiembedden ontstaan voor kievitsbloemen (zie laatste aanbeveling hieronder).

- Beheer van faunastroken

Om het voedselaanbod voor hommelskolonies jaarrond te waarborgen kan overwogen worden om in graslanden met Wilde kievitsbloemen gefaseerd maaibeheer toe te passen. Door middel van gefaseerd maaibeheer zijn er altijd ongemaaide stroken grasland aanwezig waarin bloemen tot ontwikkeling komen na de bloei van kievitsbloemen. Deze bloemen vergroten het voedselaanbod voor hommelsvolken en andere insecten.

- Stimuleren van na beweiding

Uit navraag bij oudere grondeigenaren van kievitsbloemgraslanden bleek dat er in het verleden veel meer naweiding plaats vond. Door veranderingen in de landbouw vindt dit tegenwoordig nog maar minimaal plaats. Een bijkomend effect is dat de meeste graslanden tegenwoordig in beheer zijn bij natuur beherende organisaties die de graslanden verpachten. Over het algemeen worden deze graslanden verpacht aan intensievere boeren die niet altijd in de directe omgeving van de graslanden hun bedrijf hebben. Hierdoor is het vaak niet de moeite waard voor de boeren om hun vee in deze graslanden te laten weiden in de zomer en het najaar, ook past dit niet meer in de huidige bedrijfsvoering van de landbouw. Het naweiden zorgt er voor dat de grasmat open en kort de winter in gaat wat de kieming voor zaad van kievitsbloemen in het vroege voorjaar kan vergroten.

- Pioniersituatie voor kieming creëren
Door de afname van de noordwesterstormen en de afsluiting van de Zuiderzee door middel van de afsluitdijk, vind er nog maar weinig slibafzet plaats in de uiterwaarden van het Zwarte Water en de Overijsselse Vecht (KWR). Dit heeft als gevolg dat er weinig geschikte open plekken aanwezig zijn in de uiterwaarden waar kievitsbloemen op kunnen kiemen. Naar alle waarschijnlijkheid gaat dit verschijnsel van nature niet meer plaats vinden door de gecontroleerde waterhuishouding van het IJsselmeer. Om dit proces na te bootsen zou kunnen overwogen worden om in sommige gebieden pionierssituaties te creëren door slib/bagger op een aantal plekken te deponeren. Een voorbeeld waarbij deze maatregel toevallig succesvol bleek bevindt zich in het gebied de Koppels. In de periode van 1960-1965 is hier het aangrenzende Zwarte Water door middel van een baggerschip uitgebaggerd. De toenmalige eigenaar van de percelen in de Koppels had interesse in deze bagger om hiermee zijn perceel op te kunnen hogen. Een positief gevolg van het deponeren van deze bagger was dat er massaal Wilde kievitsbloemen kiemden en deze hier nog steeds rijkelijk bloeiend aanwezig zijn terwijl ze hier voor deze maatregel volgens overlevering nauwelijks voorkwamen (pers.med. A. Corporaal & J. Bredenbeek).
- Creëren van nieuwe populaties door toename van dynamiek
Een andere iet wat ambitieuze maatregel die aansluit op de vorige is het creëren van nieuwe populaties door de dynamiek van de voormalige Zuiderzee en het Zwarte water en Overijsselse Vecht na te bootsen. Hierbij moet gedacht worden aan het grootschalig graven van nieuwe slenken of creëren van nieuwe landaanwassen. Een voorbeeld van het laatste bevindt zich in deelgebied de Brommert. Hier zijn een aantal percelen aanwezig met de veldnamen: Kleine Aanwas en Grote Aanwas. Deze percelen bestaan uit aangeslibd materiaal die op de kaart van 1832 nog als water of rietland gecategoriseerd staan. Deze percelen beschikken op dit moment over de hoogste dichtheden van Wilde Kievitsbloemen in dit gebied (Corporaal, Huiskes & Ozinga, 2012). Helaas vind door het ontbreken van natuurlijke dynamische processen geen nieuwe aanwas meer plaats. Dit geldt ook voor andere rivierprocessen zoals het ontstaan van slenken, strangen en oeverwallen. Dit gebrek aan dynamiek heeft waarschijnlijk tot gevolg dat populaties Wilde Kievitsbloemen verouderen, de vitaliteit af neemt en uiteindelijk de instandhouding van de soort in het geding komt. Om dit te realiseren moet gezocht worden naar kansen in zowel buitendijkse als binnendijkse gebieden. In buitendijkse gebieden kan daarbij gezocht worden naar percelen die aangekocht en vervolgens heringericht kunnen worden. Voor binnendijkse gebieden geldt hetzelfde maar zouden hiervoor openingen in de dijk gemaakt moeten worden, wellicht kan dit samen gaan met het bergen van water om hiermee de kans overstromingen als gevolg van klimaatverandering te verkleinen. Ondanks deze wat ambitieuze en op dit moment onrealistische aanbeveling is het voor de duurzame instandhouding van deze soort toch. Op kleine schaal is dit gemakkelijker uit te voeren door kades van zomerpolders te verlagen of te voorzien van inlaatwerken waardoor de inundatiefrequentie kan worden verhoogd. Hier zouden zich nieuwe populaties kunnen vestigen of bestaande kwijnende populaties herstellen.

5. Discussie

In de discussie worden de in de vorige hoofdstukken gepresenteerde resultaten en conclusies bediscussieerd en vergeleken met de informatie in de literatuur. Ook wordt er kritisch naar de opzet van het onderzoek gekeken.

Algemeen

Uit literatuurstudie (Corporaal & Grutters, 2011) (Schoonhoven, Biesmeijer, Oostermeijer, & Roos, 2015), eigen onderzoek van Albert Corporaal en waarnemingen van kievitsbloemenkwekers blijkt dat (bij uitblijven van kruisbestuiving door hommels) kievitsbloemen over lange meeldraden beschikken om zelfbestuiving mogelijk te maken. Het zaad wat hier gevormd wordt blijkt van mindere kwaliteit te zijn en als gevolg hiervan neemt de vitaliteit van een populatie af (Corporaal & Grutters, 2011). Aan de hand van onderzoek aan kievitsbloemen in Polder Oosterland werd deze theorie bevestigd. Deze pas herontdekte, kleine en kwijnende populatie bezat grotendeels bloemen met lange meeldraden die kwalitatief slecht zaad bleken te vormen en waar bloembezoek door hommels niet vastgesteld werd (Kuipers, 2013). Bij nadere bestudering van de resultaten van het onderzoek aldaar, komt naar voren dat hier slechts momentopnames gemaakt zijn van meeldraadlengten. Uit de foto's die hiervan in het betreffende verslag opgenomen zijn blijkt dat de meeldraden die hier als lang zijn genoteerd, onrijpe meeldraden betroffen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het proces van rijping van meeldraden in deze populatie nog niet voltooid was op het moment van deze opnamen. Onduidelijk is dus in hoeverre er hier zelfbestuiving heeft plaatsgevonden als gevolg van de hier geconstateerde lengtes. Onbekend is daardoor ook in hoeverre deze lengtes een rol gespeeld hebben in de kwaliteit van het zaad.

Op basis van het onderzoek wat is uitgevoerd in het voorjaar van 2015 blijkt echter dat meeldraden door een rijpingsproces van de helmknoppen korter worden en daarmee kleiner worden dan de stamper (zie paragraaf 3.5). Aan de hand van een momentopname waarbij meeldraden onrijp zijn valt dus niet te zeggen of hierdoor zelfbestuiving plaats kan vinden. Om zelfbestuiving vast te kunnen leggen aan de hand van meeldraadlengten, zou gekeken moeten worden wanneer dit rijpingsproces voltooid is. Voorafgaand aan het onderzoek wat in 2015 gedaan is, was echter nog niet bekend dat meeldraden korter worden gedurende het bloeiproces. Op basis van dit onderzoek is niet te zeggen of zelfbestuiving bij de Wilde kievitsbloem plaats vindt als gevolg van de lengte van de meeldraden. In het veld zijn wel twee voorbeelden gevonden van rijpe meeldraden die door aanraking met de stempel zichzelf zouden kunnen bestuiven (zie figuur 28).



Figuur 28: Twee voorbeelden van twee verschillende Wilde kievitsbloemen die allebei over rijpe meeldraden beschikken, die theoretisch gezien bij aanraking van de stempel zichzelf zouden kunnen bestuiven. Let op: er bevindt zich ook een uiterst lange meeldraad bij elk gefotografeerd exemplaar. Dit zijn echter onrijpe meeldraden waarbij het rijpingsproces nog niet voltooid is.

Bemonstering meeldraadlengten

Zoals in het onderdeel hierboven beschreven is, valt er aan de hand van de onderzoeksmethode die tijdens dit onderzoek gehanteerd is, niks te zeggen over de mate van zelfbestuiving. Om aan de hand van meeldraadlengtes iets te kunnen zeggen over de mate van zelfbestuiving, zou er gekeken moeten worden wanneer alle meeldraden rijp zijn. Omdat de rijping van de meeldraden afhankelijk is van het stadium van de bloei en dat bij elke plant verschillend is, is het tamelijk lastig om dit goed te timen. Ook is het maar de vraag of aan de hand van de lengte van de meeldraad vastgesteld kan worden dat de soort zichzelf bestuift. Dit omdat uit literatuurstudie bleek dat de Wilde kievitsbloem over mechanismen beschikt om zelfbestuiving zoveel mogelijk te voorkomen (zie paragraaf 3.3). Om zelfbestuiving vast te kunnen stellen zou bovendien genetisch onderzoek plaats moeten vinden naar de pollen die in het vruchtbeginsel aangetroffen worden. Een proefopstelling in een laboratorium of anderzijds gecontroleerde opstelling is waarschijnlijk de gemakkelijkste manier hiervoor.

Bloembologisch onderzoek de Brommert

Uit het onderzoek komt naar voren dat de bloemen op de Brommert gemiddeld 6 dagen bloeiden. Uit pools onderzoek bleek dat de Wilde kievitsbloemen hier in één jaar 6 en in een ander jaar 7 dagen bloeiden. Waarschijnlijk zijn de weersomstandigheden de reden van het verschil in de twee jaren waarin het betreffende onderzoek heeft plaatsgevonden (Stpiczynska & Zych, 2012). In totaal is er op de Brommert door 12 van de 24 bloemen rijp zaad gevormd. Uit de literatuur zijn van andere onderzoeken hierover geen gegevens bekend en daarom geen vergelijking te maken met dit onderzoek. Om over de zaadzetting en de bloei betrouwbare uitspraken te kunnen doen is het onderzoek in 2015 echter te kleinschalig geweest. Hiervoor zouden over de gehele populatie een representatieve steekproef genomen moeten worden en over meerdere jaren.

Bestuivers van de Wilde kievitsbloem

De resultaten uit dit onderzoek wijken af van de eerdere onderzoeken naar bestuivende insecten van de Wilde kievitsbloem. Uit eerder onderzoek bleken Aard- en Steenhommel de belangrijkste bestuivers, waar in dit onderzoek Akkerhommel, Tuinhommel en het Vosje het belangrijkste bleken. Onduidelijk is wat de reden hiervan is. Het verschil tussen de resultaten uit dit onderzoek met dat uit andere onderzoeken is niet te wijten aan een negatieve trend van de eerder geconstateerde soorten. Uit beschikbare gegevens van de rode lijst van de Nederlandse bijen blijkt namelijk dat de in eerder onderzoeken geconstateerde soorten (Aard- en Steenhommel) niet achteruitgegaan zijn ten opzichte van de Akkerhommel, Tuinhommel en het Vosje (Peeters, et al., 2012). Wat eventueel een reden kan zijn in het verschil met andere onderzoeken is een eventueel waarnemerseffect. Akkerhommel en de verschillende aangetroffen zandbijen zijn vergeleken met Aard- en Steenhommel (gezien hun verschil in omvang) namelijk relatief makkelijk over het hoofd te zien als bloem bezoekende insecten. Om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de belangrijkste bestuivers van de Wilde kievitsbloem zou echter meerjarig onderzoek moeten plaats vinden (zie paragraaf 4.2).

Samengevat kan worden gesteld dat aan de hand van de methode die in dit onderzoek is gehanteerd, zelfbestuiving door verlenging van meeldraadlengtes niet vast te stellen is. Ook is op basis van dit onderzoek en de resultaten daarvan geen inschatting te maken van de vitaliteit van de meta-populatie en de deelpopulaties aan de hand van het gevoerde beheer.

Literatuurlijst

- B. Grutters, A. C. (2011). Kievitsbloemen en bondgenoten: samen succesvol. In J. J. Joop Shaminée, *Gewapende Vrede* (pp. 89-106). Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Bart Grutters, A. C. (2011). Kievitsbloemen en bondgenoten: samen succesvol. In J. J. Joop Shaminée, *Gewapende Vrede* (pp. 89-106). Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Bemer, P. (2013). *Wilde Kievitsbloem in 2013 - Demografisch onderzoek*. Zwolle.
- Bremer, P., & Heinen, M. (2007). *Evaluatie Actieplan Wilde Kievitsbloem in Overijssel*. Zwolle: EcoGroen Advies BV.
- Corporaal, A. (ongepubliceerd). *Het verhaal van de Wilde Kievitsbloem, bergplant aan zee*. ongepubliceerd: ongepubliceerd.
- Corporaal, A., & Grutters, B. (2011). Kievitsbloemen en bondgenoten: samen succesvol. In J. Schaminee, Janssen, & E. Weeda, *Gewapende vrede* (pp. 88-106). Zeist: KNNV.
- Corporaal, A., Horsthuis, M., & Schaminée, J. (1993). Oecologie, verspreidingen plantensociologische positie van de Kievitsbloem (*Fritillaria meleagris* L.) in Nederland en Noordwest-Europa. *Stratoites*, 14-39.
- Corporaal, A., Huiskes, W., & Ozinga, R. (2012). *Voorzichtig aan met de laatste Kievitsbloemen - Intern werkdocument Alterra*. Wageningen: Alterra.
- de Goeij, A., & Krekels, R. (2000). *De Wilde Kievitsbloem in Overijssel*. Nijmegen: Natuurbalans - Limes Divergens.
- Gokcezade, J., Gereben-Krenn, A., Neumayer, J., & Krenn, H. (2010). *Feldbestimmungsschlüssel für die Hummeln Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae)*. Linz: Biologiezentrum Linz/Austria.
- Hedstrom, I. (1983). Kungsangsliljans pollinationsekologi. *Svensk Botanisk Tidskrift* 77, 313-325.
- Hollmann, H. (1972). Verbreitung und soziologie der Schachblume, *Fritillaria meleagris* L. *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 15, 4-84
- Homan, C. (2015, Maart). Winter 2014-2015 (december, januari, februari). Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2015/winter>
- Huigens, T. (2013). Nachtvinders als bestuivers. *Vlinders*, 14-17.
- J. Runhaar, B. R. (2014). *Inundatieregime kievitsbloemhooilanden langs het Zwarte Water*. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute.
- Koel, H. (2003-2015, November 20). *Zandbijen*. Opgehaald van Wilde Bijen: <http://www.wildebijen.nl/zandbijen.html>
- Kuipers, R. (2013). *Een onderzoek naar Wilde Kievitsbloem (Fritillaria meleagris) in Polder Oosterland*. Leeuwarden: Van Hall Larenstein.
- Lever, J. (2014, Januari 07). *Robuust netwerk van bestuivende insecten kan plotseling instorten*. Opgeroepen op Februari 28, 2015, van Wageningen University : <http://www.wageningenur.nl/nl/nieuws-wageningen-ur/Show/Robuust-netwerk-van-bestuivende-insecten-kan-plotseling-instorten.htm>

- Loeb, R., Kuijpers, L., Peters, R., Lamers, M., & Roelofs, J. (2009). Nutrient limitation along Eutrophic Rivers? Roles of N, P and K Input in a Species-Rich Floodplain Hay Meadow. *Applied Vegetation Science*, 362-275.
- Netz, B., & Steinhardt-Wulff, J. (2005). Die Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in der Haseldorfer Marsch. *Berichte des Botanischen Vereins zu Hamburg, Heft 22*, 21-33.
- Oostermeijer, G., Kwak, M., Luiten, S., Boerrigter, E., & den Nijs, H. (1999). Zeldzame planten in het nauw: problemen van kleine populaties. *De levende natuur*, 134-141.
- Peeters, T., Nieuwenhuijsen, H., Smit, J., van der Meer, F., Raemakers, I., Heitmans, W., . . . Reemer, M. (2012). *De Nederlandse Bijen (Hymenoptera: Apidae S.L.) - Nederlandse Fauna 11*. Leiden: Naturalis Biodiversity Center, European Invertebrate Survey.
- Runhaar, J., Raterman, B., & Zaadnoordijk, W. (2014). *Inundatieregime kievitsbloemgraslanden langs het Zwarte Water*. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute.
- Schaminée, J., Skýora, K., Smits, N., & Horsthuis, M. (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Schoonhoven, L., Biesmeijer, K., Oostermeijer, G., & Roos, R. (2015). *Niet zonder elkaar - Bloemen en insecten*. Amsterdam: Uitgeverij Natuurmedia.
- Sluijter, R. (2015, April 1). *Maart 2015*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2015/maart>
- Sluiter, R. (2015, Mei 1). *April 2015*. Opgehaald van KNMI: <https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/maand-en-seizoensoverzichten/2015/april>
- Stentor, D. (2015, Maart 31). *Balgstuw bij Ramspol vol lucht gepompt*. Opgehaald van De Stentor: <http://www.destentor.nl/regio/kampen/balgstuw-bij-ramspol-vol-lucht-gepompt-1.4834011>
- Stpiczynska, M. Z. (2012). Neither protogynous nor obligatory out-crossed: pollination biology and breeding system of the European Red List *Fritillaria meleagris*. *Plant Biology*, 285-294.
- Weeda, E., Westra, R., Westra, C., & Westra, T. (1991). Wilde Kievitsbloem. In E. Weeda, R. Westra, C. Westra, & T. Westra, *Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties* (pp. 282-285). Haarlem: IVN, VARA en VEWIN.
- Zhang, L. (1990). *Vegetation Ecology and population Biology of Fritillaria meleagris L. at the kungsängen Nature Reserve, Eastern Sweden*. Göteborg: Graphic systems AB.

Mondeling verkregen informatie:

Jan en Gerrit Neuteboom
 Arie Kronenberg
 Henk Pierik
 Piet Bremer (Provincie Overijssel)
 Jeroen Bredenbeek (Staatsbosbeheer)
 Kristian van Oene (Landschap Overijssel)
 Albert Corporaal (Brandhof Natuur en Platteland)

Geraadpleegde internetsites:

www.wildebijen.nl
www.bestuivers.nl
www.foum.waarneming.nl

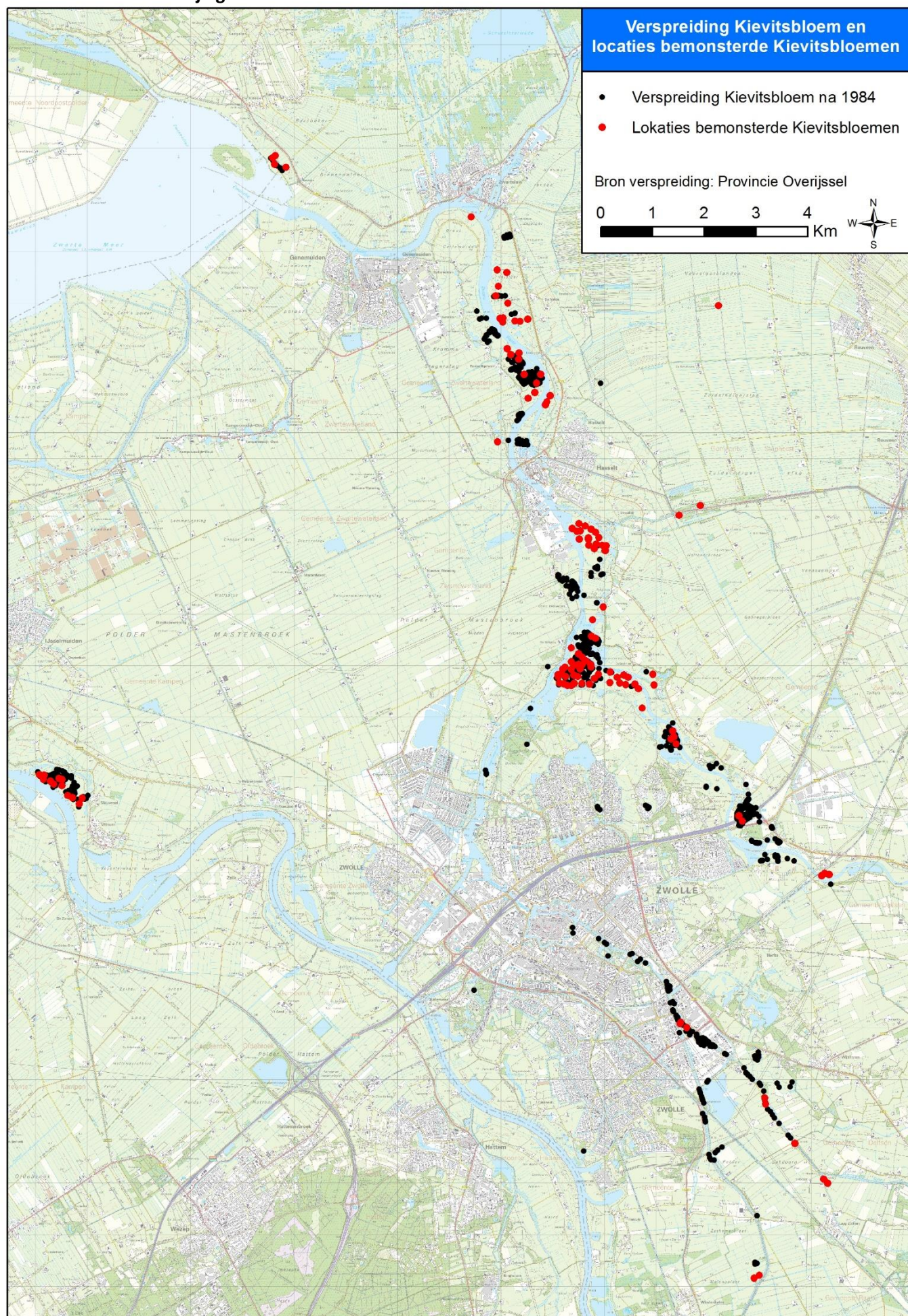
Bijlagen

1. Overzichtskaart West-Overijssel
2. Overzichtskaart locaties meeldraadlengte bemonsteringen
3. Fotografisch overzicht bloeiverloop Kievitsbloem nr. BM6
4. Totaallijst data meeldraadlengte bemonstering
5. Kaart meetpunt Klaverblad
6. Kaart meetpunt Buitenlanden Langenholte
7. Kaart raai bloemmonitoring de Brommert
8. Overzicht resultaten plot Brommert hoog
9. Overzicht resultaten plot Brommert midden
10. Overzicht resultaten plot Brommert laag
11. Kaart bloembezoekende hommels
12. Kaart bloembezoekende zandbijen
13. Totaallijst data bloembezoekende hommels en zandbijen
14. Interviews voormalig grondeigenaren kievitsbloemgraslanden

Bijlage 1: Overzichtskaart West- Overijssel



Bijlage 2: Overzichtskaart met bemonsterde locaties



Bijlage 3: Fotografisch overzicht bloeiverloop BM6



	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BM1	1	1	0	0	uitgb	afst	afst	afst	afst	†	†	†	†
BM2	0	0	0	0	0	afst	†	†	†	†	†	†	†
BM3	2	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	†	†
BM4	0	0	-	-	†	†	†	†	†	†	†	†	†
BM5	6	4	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BM6	6	6	6	4	2	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	rijp
BM7	5	5	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp

pythium

pythium

0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Bijlage 4: Totaallijst data meeldraadlengte bemonstering

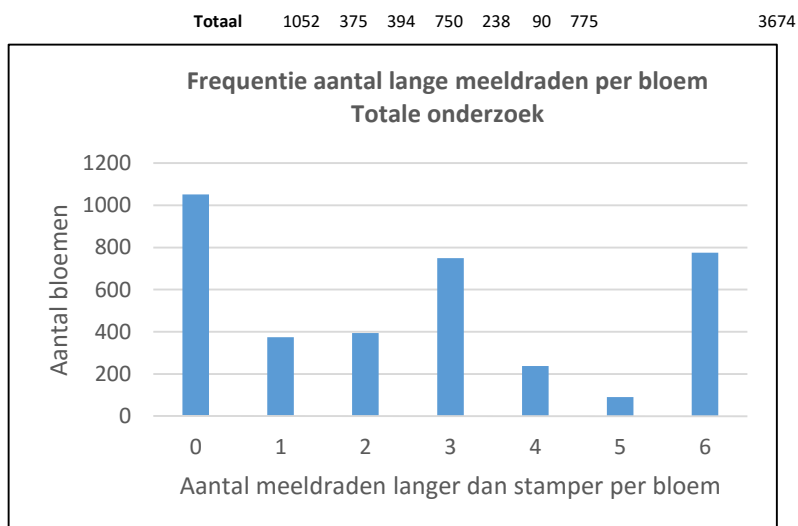
Naam gebied	* Klasse	Datum	Coördinaten		aantal lange meeldraden								Tot. bemonsterd
			X	Y	0	1	2	3	4	5	6		
Stadsgaten van Hasselt	1	15-4-2015	205.854	511.100	1	0	1	0	0	0	1		3
Zijkolk	2	16-4-2015	205.325	507.838	0	1	0	6	2	1	7		17
Wetering	3	16-4-2015	207.103	499.641	4	2	3	6	4	1	10		30
Wetering	3	16-4-2015	207.113	499.529	3	2	4	4	1	1	15		30
Langeslag	3	16-4-2015	208.233	498.076	3	1	0	2	1	2	21		30
Langeslag	3	16-4-2015	208.309	498.003	3	2	0	1	2	10	12		30
Wetering	3	16-4-2015	205.477	501.106	0	3	4	9	1	3	10		30
Wetering	3	16-4-2015	205.463	501.077	1	0	3	9	3	2	12		30
Wetering	3	16-4-2015	205.592	501.001	1	1	3	9	2	0	14		30
Kolken van Hasselt	1	17-4-2015	201.932	512.329	0	0	0	1	0	0	1		2
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	205.389	506.487	0	0	1	2	1	0	26		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	205.284	506.584	0	1	3	4	2	0	20		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	205.341	506.619	1	0	0	8	2	0	19		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	205.321	506.735	2	7	3	6	1	2	9		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.729	507.177	0	0	1	5	6	0	18		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.658	507.550	0	2	1	7	0	1	19		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.411	507.636	1	0	0	15	1	1	12		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.590	507.643	0	0	1	5	0	0	24		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.457	507.776	5	1	2	16	2	0	4		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.376	507.820	5	2	4	11	1	1	6		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.246	507.772	1	1	1	13	1	0	13		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	204.111	507.880	0	1	3	3	1	2	20		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.218	507.647	5	2	6	9	0	0	8		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.172	507.841	1	1	7	7	5	1	8		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.192	507.931	10	3	4	5	2	3	3		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.098	507.827	2	4	2	6	3	1	12		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.101	507.790	4	2	4	7	3	1	9		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.130	507.669	5	3	2	5	4	0	11		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.283	507.610	6	2	1	11	4	1	5		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.256	507.786	1	2	2	2	4	0	19		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.362	507.610	3	0	2	18	2	0	5		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.415	507.662	7	2	5	6	2	1	7		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.405	507.818	12	3	5	6	0	0	4		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	203.406	508.013	3	0	5	5	4	1	12		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	206.665	504.995	7	3	4	5	3	0	8		30
Klaverblad	4	20-4-2015	206.665	504.995	10	6	5	8	0	1	0		30
Klaverblad	4	20-4-2015	206.600	505.098	14	2	5	6	1	1	1		30
Buitenlanden Langenholte	6	20-4-2015	206.600	505.098	12	0	3	9	5	0	1		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	204.295	507.666	1	1	1	13	1	0	13		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.885	507.837	9	3	5	5	2	3	3		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.803	507.749	5	2	4	11	1	1	6		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.744	507.970	17	4	1	4	2	0	2		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.709	507.646	4	2	4	7	3	1	9		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	204.105	507.670	2	7	3	6	1	2	9		30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.562	507.661	1	0	0	15	1	1	12		30

Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.527	507.931	7	3	4	5	3	0	8	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.485	507.786	0	1	3	4	2	0	20	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.730	508.024	13	3	8	2	2	1	1	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.653	508.091	11	4	4	6	0	1	4	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.570	508.021	12	4	4	6	0	1	3	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.570	508.165	16	4	1	5	2	0	2	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.498	508.022	10	4	4	5	1	1	5	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.493	508.228	14	6	2	1	3	1	3	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.363	508.342	13	4	1	6	2	3	1	30
Buitenlanden Langenholte	6	21-4-2015	203.358	508.077	11	3	1	6	2	4	3	30
Veerslootslanden	1	22-4-2015	206.153	514.946	0	0	0	0	0	0	1	1
Stadsgaten	1	22-4-2015	205.429	510.898	1	1	0	0	0	0	0	2
Veldiger Buitenland	4	22-4-2015	202.112	515.596	2	2	6	8	1	1	10	30
Veldiger Buitenland	4	22-4-2015	201.931	515.648	4	2	5	6	5	0	8	30
Veldiger Buitenland	4	22-4-2015	201.948	515.329	3	2	4	9	5	1	6	30
Veldiger Buitenland	4	22-4-2015	201.901	515.144	1	1	2	8	5	0	13	30
Veldiger Buitenland	4	22-4-2015	202.135	515.001	12	4	7	5	0	0	2	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.075	505.888	1	0	4	11	4	1	9	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.168	505.884	2	4	1	10	4	0	9	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.155	505.808	2	2	5	8	2	0	11	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.290	505.766	2	2	4	6	6	0	10	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.358	505.710	5	4	3	10	3	1	4	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.457	505.823	2	0	4	6	5	2	11	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.509	505.799	3	2	2	7	4	1	11	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.512	505.678	5	6	3	5	1	1	9	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.623	505.488	4	4	5	6	3	1	7	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.715	505.449	5	2	8	7	3	3	2	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.844	505.326	14	5	2	7	0	0	2	30
Koppels	5	23-4-2015	202.856	513.044	12	6	4	5	1	1	1	30
Koppels	5	23-4-2015	202.886	513.098	14	6	2	5	2	0	1	30
Scherenwelle	4	23-4-2015	193.907	505.443	4	1	2	13	3	0	7	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.522	513.169	8	5	5	6	2	0	4	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.649	513.277	10	2	4	5	3	1	5	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.690	513.462	10	4	3	13	0	0	0	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.769	513.629	4	6	4	10	2	0	4	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.449	513.631	10	1	4	10	2	0	3	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.342	513.924	5	3	4	10	3	1	4	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.343	514.041	4	8	2	11	1	0	4	30
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.114	514.128	7	5	8	5	1	0	3	29
Roebolligehoek	5	24-4-2015	202.189	514.015	1	2	7	6	8	0	6	30
Cellemuiden (ringweg)	5	24-4-2015	201.424	516.669	12	2	2	4	1	1	3	25
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	202.034	514.640	8	2	2	7	3	1	6	29
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	202.045	514.719	7	7	6	3	4	1	1	29
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	201.983	514.713	11	4	4	5	2	1	3	30
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	202.512	514.696	10	9	3	3	1	0	3	29
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	202.373	514.655	15	5	2	4	0	1	1	28
Veldiger Buitenland	4	24-4-2015	202.271	514.657	12	4	6	4	1	2	1	30
Brommert	6	24-4-2015	204.018	510.225	12	6	2	6	3	0	1	30

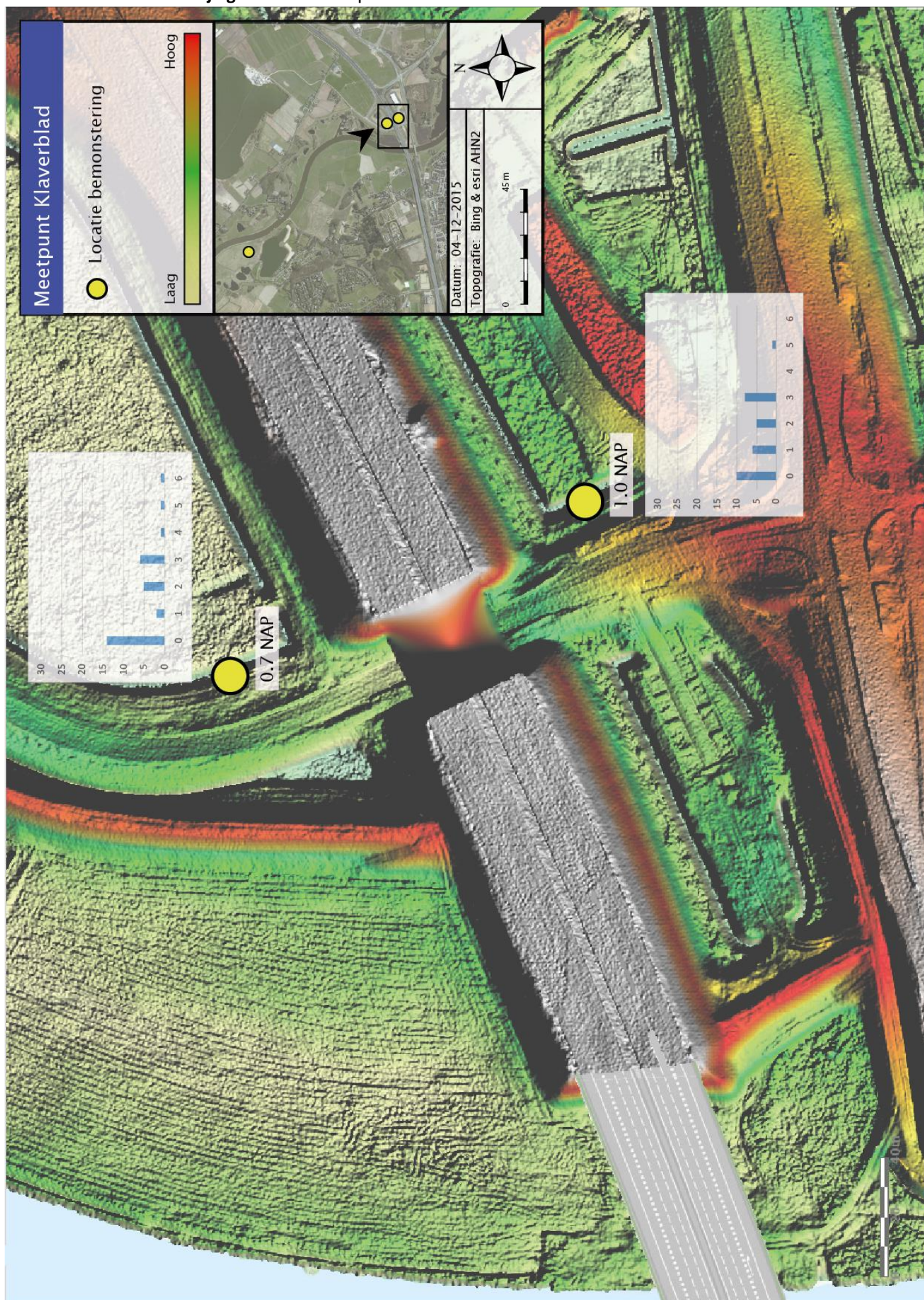
Brommert	6	24-4-2015	204.029	510.317	16	2	3	5	1	0	3	30
Brommert	6	24-4-2015	203.821	510.576	12	6	4	4	1	1	2	30
Brommert	6	24-4-2015	203.892	510.478	18	2	3	4	2	0	1	30
Brommert	6	24-4-2015	203.957	510.328	17	7	1	2	1	1	1	30
Vecht Spoorbrug	3	25-5-2015	208.257	503.990	7	3	3	11	0	0	6	30
Vecht Spoorbrug	3	25-5-2015	208.194	503.943	14	2	1	7	3	0	3	30
Molenpolder	2	25-4-2015	206.894	496.166	10	5	3	4	2	2	4	30
Molenpolder	2	25-4-2015	206.995	496.214	12	2	1	5	1	0	9	30
Vecht Spoorbrug	3	25-5-2015	208.343	503.961	7	3	3	9	3	0	5	30
Groote Buitenland	2	25-4-2015	197.845	517.631	6	3	2	8	0	0	11	30
Groote Buitenland	2	25-4-2015	197.625	517.689	4	4	0	12	2	0	8	30
Groote Buitenland	2	25-4-2015	197.586	517.812	5	3	3	8	0	0	11	30
Groote Buitenland	2	25-4-2015	197.637	517.860	6	3	4	4	5	0	8	30
Brommert	6	27-4-2015	203.836	510.349	9	7	6	5	1	0	2	30
Brommert	6	27-4-2015	203.800	510.263	14	11	3	0	1	1	0	30
Brommert	6	27-4-2015	203.691	510.467	17	3	5	2	2	0	1	30
Brommert	6	27-4-2015	203.684	510.446	16	2	5	4	1	1	1	30
Brommert	6	27-4-2015	203.699	510.322	16	2	3	6	3	0	0	30
Brommert	6	29-4-2015	203.740	510.638	17	5	4	3	1	0	0	30
Brommert	6	29-4-2015	203.629	510.696	21	4	1	3	0	0	1	30
Brommert	6	29-4-2015	203.503	510.745	20	3	5	1	1	0	0	30
Brommert	6	29-4-2015	203.372	510.652	23	5	0	1	0	1	0	30
Brommert	6	29-4-2015	203.464	510.597	19	4	2	4	0	0	1	30
Brommert	6	29-4-2015	203.526	510.605	18	5	4	1	2	0	0	30
Brommert	6	29-4-2015	203.510	510.449	23	0	5	2	0	0	0	30
Holter Buitenland	4	29-4-2015	203.773	508.887	19	3	4	2	2	0	0	30
Holter Buitenland	4	30-4-2015	203.979	509.134	23	2	3	2	0	0	0	30
Holter Buitenland	4	30-4-2015	203.822	508.525	19	2	1	3	2	2	1	30
Holter Buitenland	4	30-4-2015	203.748	508.569	19	4	5	1	1	0	0	30
Holter Buitenland	4	30-4-2015	203.566	508.605	20	5	2	2	1	0	0	30
Zijkolk Uiterwaard	4	30-4-2015	204.938	507.834	15	3	7	4	1	0	0	30
Zijkolk Uiterwaard	4	30-4-2015	204.963	507.628	17	8	4	1	0	0	0	30
Koppels	5	30-4-2015	202.952	513.223	23	2	2	2	0	1	0	30
Oude wetering	3	1-5-2015	207.678	498.770	27	2	1	0	0	0	0	30

*

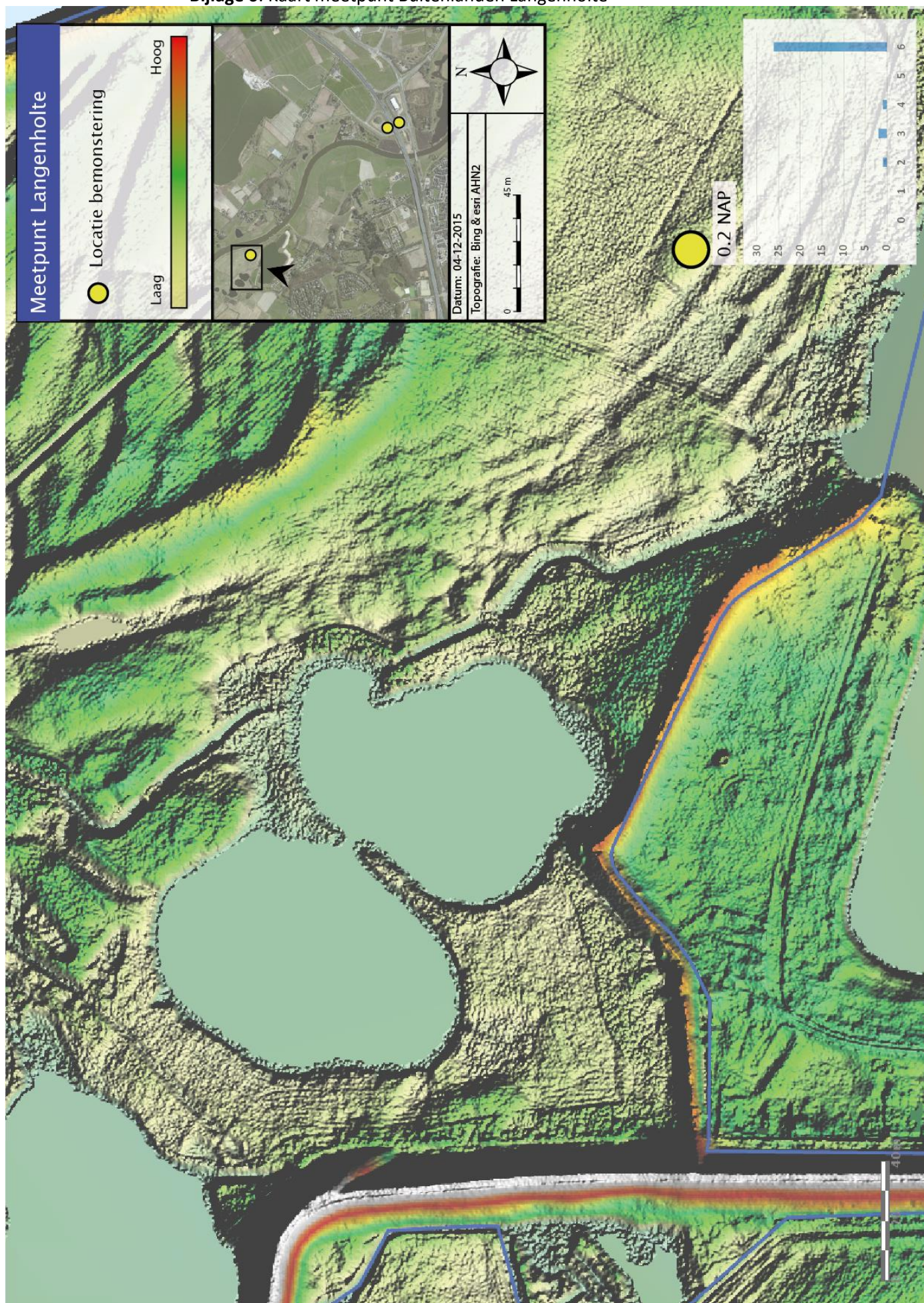
Aantals klasse	Totaal aantal bloeiende ex.
1	1-10
2	10-100
3	100-1000
4	1000-10.000
5	10.000-100.00
6	>100.000



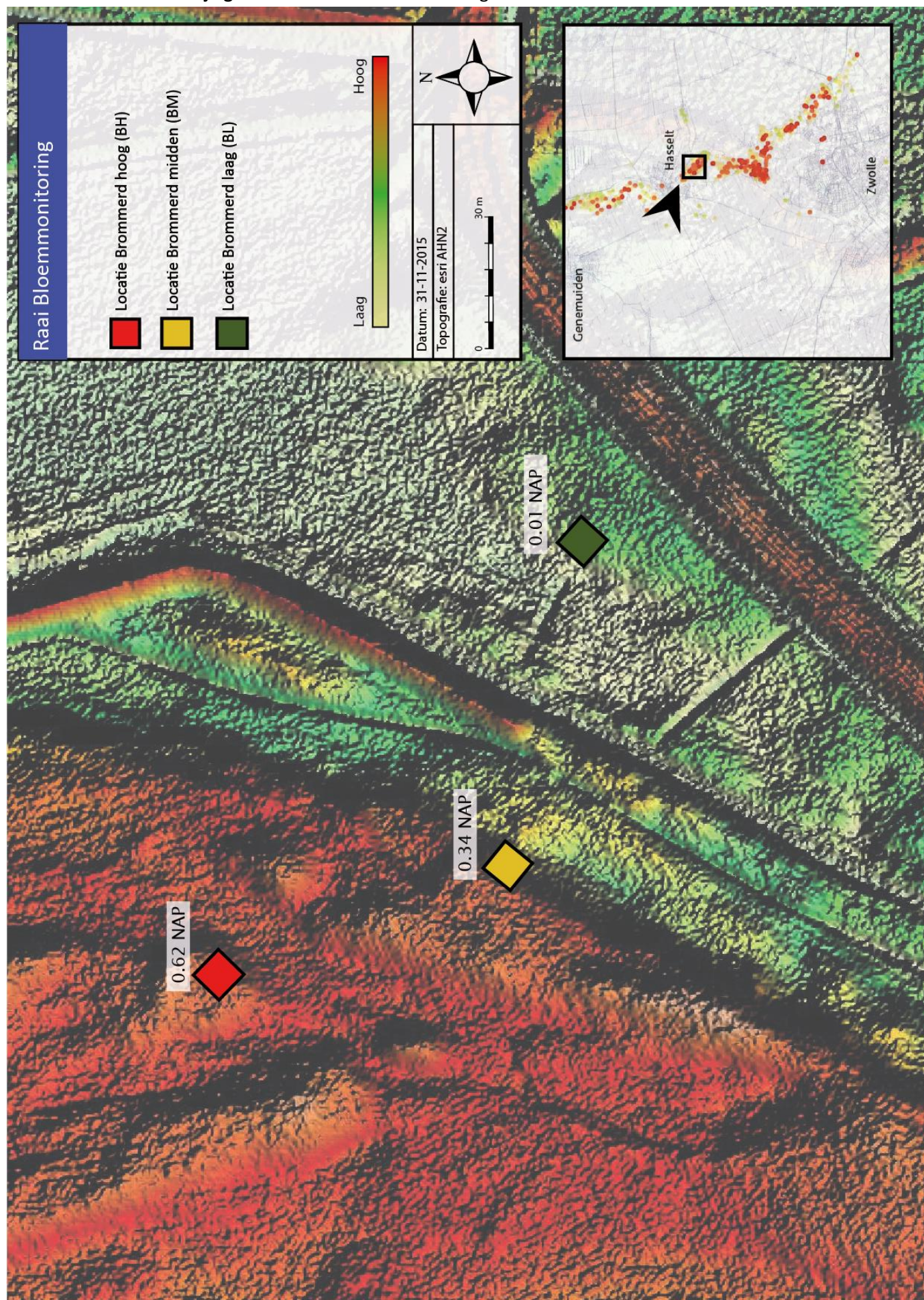
Bijlage 5: Kaart meetpunt Klaverblad



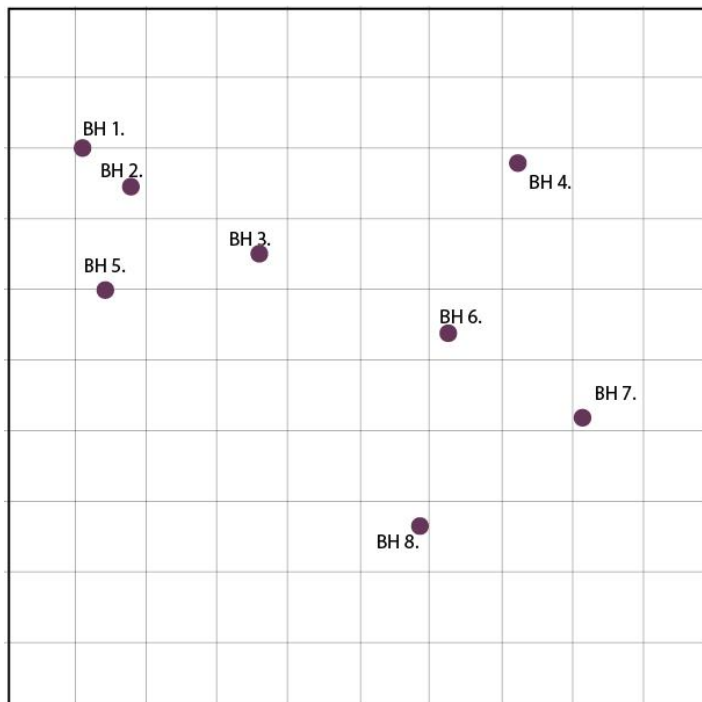
Bijlage 6: Kaart meetpunt Buitenlanden Langenholte



Bijlage 7: Kaart raai bloemmonitoring de Brommert



Bijlage 8: Overzicht resultaten plot Brommerd Hoog



- Coördinaten: X 203.951 Y510.292
- Schaal tekening 1:10
- BM = Brommerd midden
- 1-8 = Bloem nummer
- Situering van bloem binnen raster



	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BH1	3	2	0	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH2	1	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH3	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	†
BH4	0	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	afst	†	†
BH5	3	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH6	5	3	0	0	uitgb	zz	zz	afst	vd	vd	afst	†	†
BH7	3	1	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BH8	3	2	0	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp

0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Bijlage 9: Overzicht resultaten plot Brommerd Midden



- Coördinaten: X 203.925 Y510.325
- Schaal tekening 1:10
- BM = Brommerd midden
- 1-7 = Bloem nummer
- Situering van bloem binnen raster



	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BM1	1	1	0	0	uitgb	afst	afst	afst	afst	†	†	†	†
BM2	0	0	0	0	0	afst	†	†	†	†	†	†	†
BM3	2	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	†	†
BM4	0	0	-	-	†	†	†	†	†	†	†	†	†
BM5	6	4	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BM6	6	6	6	4	2	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	rijp
BM7	5	5	1	0	uitgb	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp

0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Bijlage 10: Overzicht resultaten plot Brommerd laag



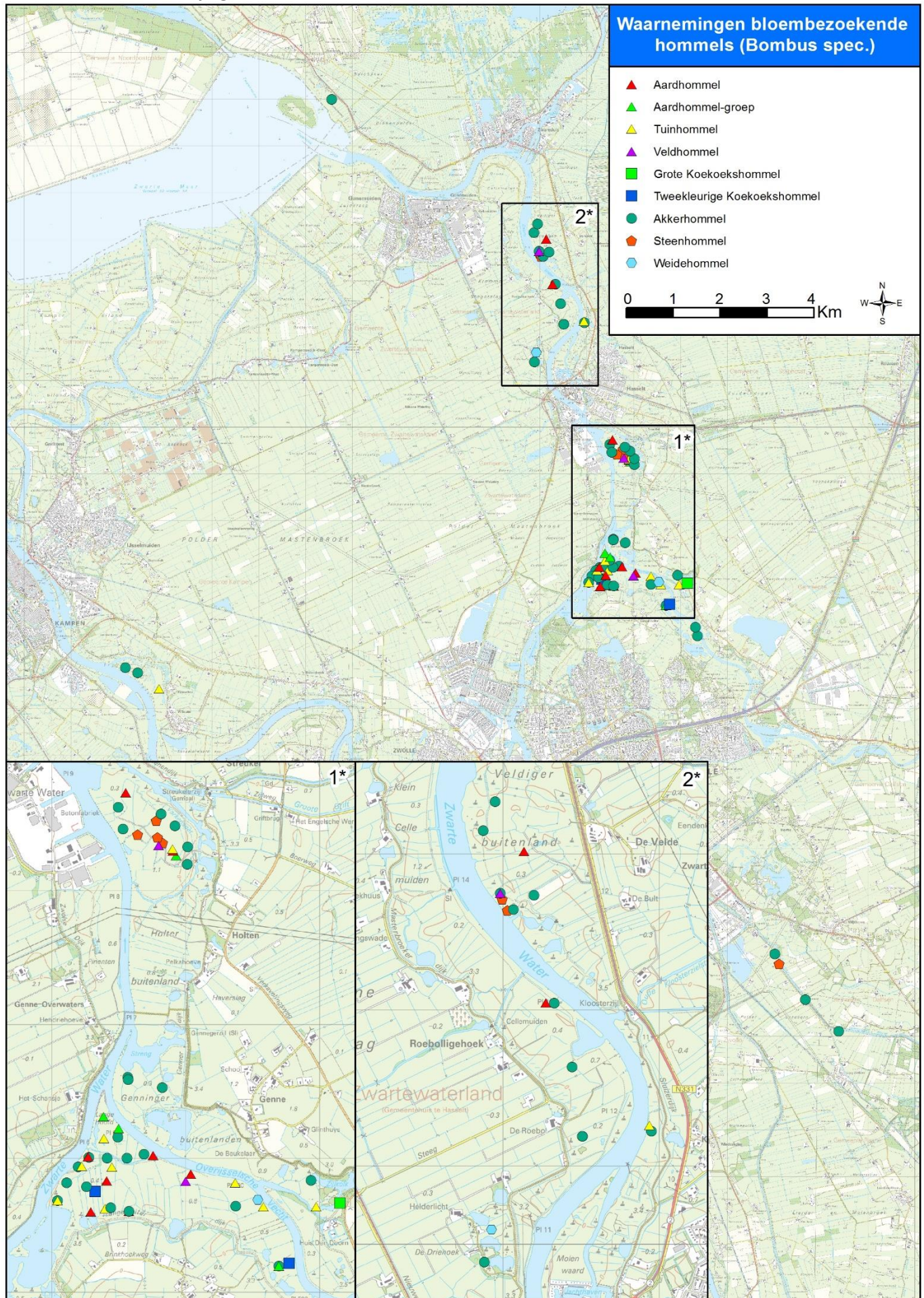
- Coördinaten: 203.996 Y510.280
- Schaal tekening 1:10
- BM = Brommerd midden
- 1-9 = Bloem nummer
- Situering van bloem binnen raster



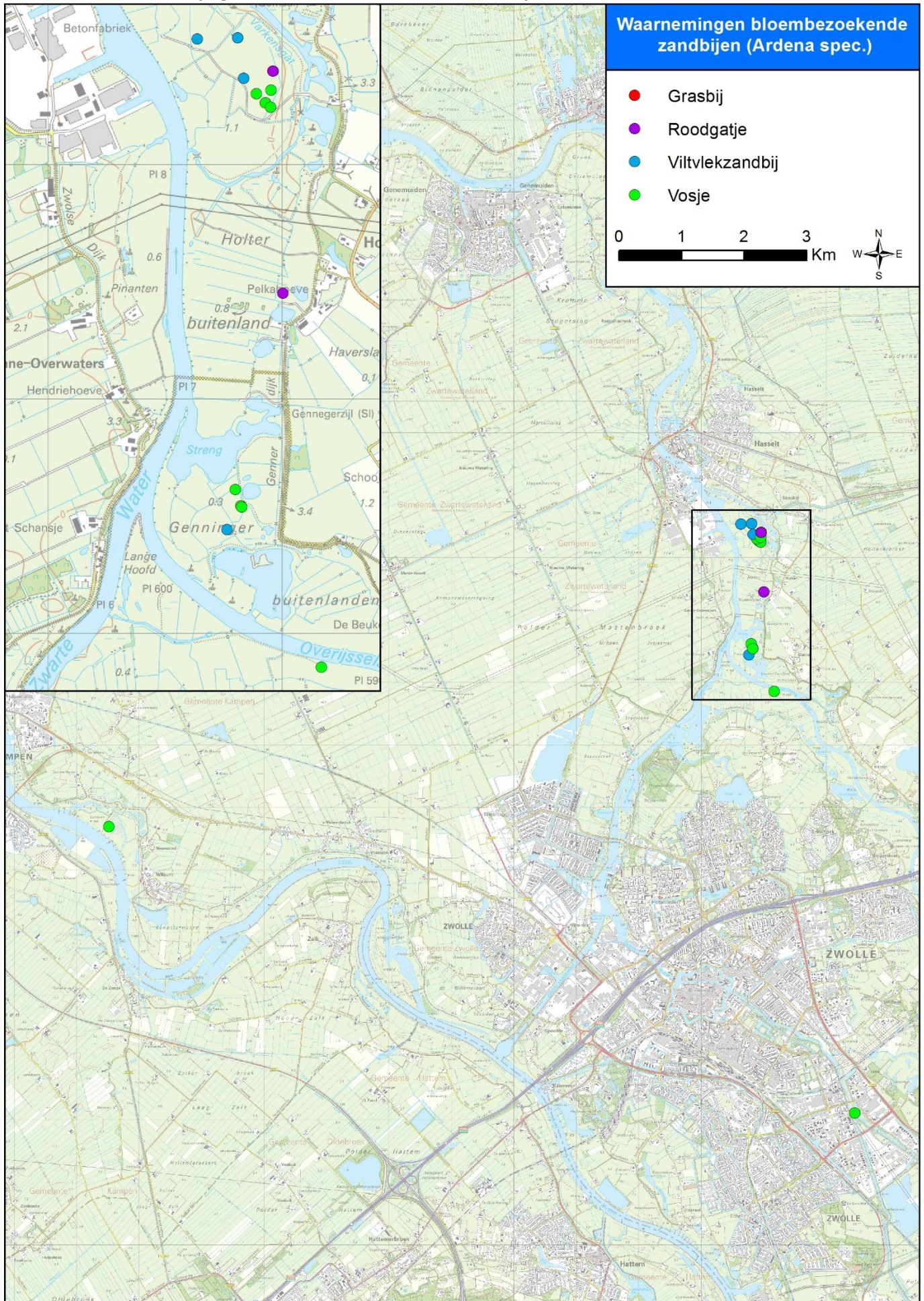
	21-apr	23-apr	25-apr	27-apr	29-apr	1-mei	3-mei	5-mei	8-mei	15-mei	25-mei	6-jun	12-jun
BL1	4	2	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	†	†	†	†
BL2	6	6	4	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL3	2	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL4	0	afst	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
BL5	0	0	0	0	0	afst	†	†	†	†	†	†	†
BL6	3	1	1	0	0	afst	afst	afst	afst	†	†	†	†
BL7	1	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	rijp	rijp
BL8	2	0	0	uitgb	zz	zz	vd	vd	vd	vd	vd	vd	rijp
BL9	4	2	0	uitgb	vraat	vraat	†	†	†	†	†	†	†

0-6	Hoeveelheid meeldraden langer dan stamper
uitgb	uitgebloeid
zz	zaadzetting
vd	vruchtdragend
rijp	vruchtdoos rijp
vraat	vraat
afst	afstervend
†	afgestorven

Bijlage 11: Kaart bloembezoekende hommels



Bijlage 12: Kaart bloembezoekende zandbijen



Bijlage 13: Totaallijst data bloembezoekende hommels en zandbijen

Wet. naam	Nl.naam	Familie	Datum	X	Y	Gebied
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	11-4-2015	207,014	499,749	Zwolle - Weteringen
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	Apidae	11-4-2015	207,107	499,544	Zwolle - Weteringen
<i>Bombus (Bombus) spec.</i>	Aardhommel-groep	Apidae	14-4-2015	203,928	510,262	Zwarte Water - Holter buitenland
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij	Andrenidae	14-4-2015	203,928	510,262	Zwarte Water - Holter buitenland
<i>Andrena fulva</i>	Vosje	Andrenidae	14-4-2015	203,928	510,262	Zwarte Water - Holter buitenland
<i>Andrena fulva</i>	Vosje	Andrenidae	15-4-2015	203,95	510,244	Zwarte Water - Holter buitenland
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	Apidae	15-4-2015	203,828	510,358	Zwarte Water - Holter buitenland
<i>Andrena fulva</i>	Vosje	Andrenidae	16-4-2015	205,458	501,109	Zwolle - Weteringen
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij	Andrenidae	16-4-2015	203,808	510,54	Zwarte Water - Streukeler Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	16-4-2015	208,375	498,098	Zwolle - Weteringen
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	17-4-2015	201,881	512,388	Mastenbroek - De Driehoek
<i>Bombus pratorum</i>	Weidehommel	Apidae	17-4-2015	201,925	512,594	Mastenbroek - De Driehoek
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	18-4-2015	203,905	510,298	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Andrena fulva</i>	Vosje	Andrenidae	18-4-2015	203,889	510,302	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	18-4-2015	203,902	510,313	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	Apidae	18-4-2015	203,787	510,398	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij	Andrenidae	18-4-2015	203,835	510,368	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	18-4-2015	204,012	510,198	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Bombus lapidarius</i>	Steenhommel	Apidae	18-4-2015	203,779	510,524	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Andrena nitida</i>	Viltvlekzandbij	Andrenidae	18-4-2015	203,637	510,535	Zwarte Water - De Brommerd
<i>Bombus bohemicus</i>	Tweekleurige Koekoekshommel	Apidae	20-4-2015	203,324	507,752	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,276	508,007	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,194	507,936	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,109	507,819	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,257	507,788	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,413	508,002	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	203,448	507,935	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	203,398	507,625	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,439	507,631	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,04	507,684	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	203,04	507,684	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	203,221	507,942	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	20-4-2015	203,269	508,015	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	20-4-2015	203,408	507,833	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	20-4-2015	203,291	507,602	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	20-4-2015	203,576	507,604	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	203,576	507,604	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	205,359	506,536	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	205,318	506,723	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	204,696	507,196	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus (Bombus) spec.</i>	Aardhommel-groep	Apidae	20-4-2015	204,696	507,196	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	204,368	507,817	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus hortorum</i>	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	204,037	507,883	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus terrestris</i>	Aardhommel	Apidae	20-4-2015	204,037	507,883	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus lucorum</i>	Veldhommel	Apidae	20-4-2015	203,998	507,83	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
<i>Bombus pascuorum</i>	Akkerhommel	Apidae	20-4-2015	204,373	507,644	Zwarte Water - Langenholte Buitenland

Bombus hortorum	Tuinhommel	Apidae	20-4-2015	204,579	507,64	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus pratorum	Weidehommel	Apidae	20-4-2015	204,539	507,69	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus bohemicus	Tweekleurige Koekoekshommel	Apidae	20-4-2015	204,771	507,216	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	20-4-2015	204,165	507,855	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	21-4-2015	203,687	508,031	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	21-4-2015	203,56	508,002	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	21-4-2015	203,492	508,158	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus hortorum	Tuinhommel	Apidae	21-4-2015	203,389	508,149	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus (Bombus) spec.	Aardhommel-groep	Apidae	21-4-2015	203,386	508,312	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus (Bombus) spec.	Aardhommel-groep	Apidae	21-4-2015	203,499	508,223	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus terrestris	Aardhommel	Apidae	21-4-2015	203,756	508,021	Zwarte Water - Langenholte Buitenland
Bombus terrestris	Aardhommel	Apidae	22-4-2015	202,135	515,017	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	22-4-2015	201,873	515,148	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	22-4-2015	201,949	515,335	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	23-4-2015	193,153	505,86	Wilsum - Scherenwelle
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	23-4-2015	193,422	505,751	Wilsum - Scherenwelle
Bombus hortorum	Tuinhommel	Apidae	23-4-2015	193,878	505,411	Wilsum - Scherenwelle
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	23-4-2015	193,517	505,688	Wilsum - Scherenwelle
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	204,013	510,328	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	203,92	510,485	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	203,814	510,573	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus lapidarius	Steenhommel	Apidae	24-4-2015	201,995	514,709	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus lapidarius	Steenhommel	Apidae	24-4-2015	202,027	514,638	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,067	514,644	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	201,981	514,748	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus lucorum	Veldhommel	Apidae	24-4-2015	201,981	514,748	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,199	514,736	Zwarte Water - Veldiger Buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,508	513,191	Zwarte Water - Roebolligehoek
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,508	513,191	Zwarte Water - Roebolligehoek
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,442	513,636	Zwarte Water - Roebolligehoek
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	24-4-2015	202,327	514,045	Zwarte Water - Roebolligehoek
Bombus terrestris	Aardhommel	Apidae	24-4-2015	202,273	514,048	Zwarte Water - Roebolligehoek
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	25-4-2015	197,557	517,994	Zwarte Meer - Groote Buitenland
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	27-4-2015	203,951	510,317	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus lapidarius	Steenhommel	Apidae	27-4-2015	203,64	510,421	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus lucorum	Veldhommel	Apidae	27-4-2015	203,798	510,34	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	29-4-2015	203,494	510,626	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus terrestris	Aardhommel	Apidae	29-4-2015	203,552	510,734	Zwarte Water - De Brommerd
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	29-4-2015	203,531	510,461	Zwarte Water - De Brommerd
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	29-4-2015	203,96	510,398	Zwarte Water - De Brommerd
Andrena flavipes	Grasbij	Andrenidae	29-4-2015	203,96	510,398	Zwarte Water - De Brommerd
Andrena ventralis	Roodgatje	Andrenidae	29-4-2015	203,96	510,398	Zwarte Water - De Brommerd
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	30-4-2015	203,823	508,544	Zwarte Water - Holter buitenland
Andrena fulva	Vosje	Andrenidae	30-4-2015	203,799	508,614	Zwarte Water - Holter buitenland
Andrena nitida	Viltvlekzandbij	Andrenidae	30-4-2015	203,764	508,442	Zwarte Water - Holter buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	30-4-2015	202,948	513,225	Zwarte Water - De Koppels
Bombus hortorum	Tuinhommel	Apidae	30-4-2015	202,938	513,264	Zwarte Water - De Koppels
Andrena fulva	Vosje		30-4-2015	203,825	508,539	Zwarte Water - Holter buitenland

Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	30-4-2015	203,566	508,605	Zwarte Water - Holter buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	30-4-2015	203,823	508,528	Zwarte Water - Holter buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	30-4-2015	203,569	508,589	Zwarte Water - Holter buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	30-4-2015	204,934	507,835	Zwarte Water - Zijkolk
Bombus hortorum	Tuinhommel	Apidae	30-4-2015	204,974	507,639	Zwarte Water - Zijkolk
Andrena ventralis	Roodgatje	Andrenidae	30-4-2015	204,001	509,45	Zwarte Water - Holter buitenland
Bombus pascuorum	Akkerhommel	Apidae	1-5-2015	207,662	498,78	Zwolle - Weteringen
Bombus vestalis	Grote Koekoekshommel	Apidae	2-5-2015	205,153	507,665	Zwarte Water - Zijkolk

Bijlage 14: Interviews voormalig grondeigenaren van kievitsbloemgraslanden

Interview gebr. Neuteboom

Datum: 03-04-2015

1. Naam en leeftijd geïnterviewde?
Gerrit Neuteboom 84 jaar
Jan Neuteboom 75
2. Eigendom in welk terrein?
Buitenlanden Langenholte
3. Hoe vaak inundaties, vroeger en nu?
"Vroeger bijna jaarlijkse overstromingen waarbij dan ook bijna de gehele uiterwaard geïnundeerd werd , inclusief de hoogste koppen. Tegenwoordig nog maar eens in de per jaar waarbij de hoogste koppen nooit meer onder water staan". Volgens de gebroeders komt dit door de Ramspol maar ook door de afsluitdijk. Ook vonden er volgens hun minder vaak Noordwesterstormen plaats dan vroeger. Volgens de gebroeders was het water afgelopen april 2015 voor het eerst in bijna 20 jaar weer zo hoog. Ook vonden er in de voorjaars en zomerperiode nog regelmatig overstromingen plaats. Dit was een heel gedoe wanneer er bijvoorbeeld gehooïd werd. De gebroeders vertelden dat er dan in de haast alle hooi verzameld moesten worden, ook gebeurde dit met boten?
4. Hoogte van het water tijdens inundaties?
Tot halverwege de dijkhoogte
 - a) wat voor materiaal bleef er achter?
Kleirijk slib
 - b) moest men dan nog bijmesten?
Werd wel gedaan, maar meestal was het niet nodig.
5. Hoe zagen de graslanden eruit? lengte gras?
De vegetatie bestond meer uit Grote Vossenstaart dan nu. Volgens de gebroeders was het nu maar een "schrale bedoeling". Het gras is nu tijdens de bloei van de Kievitsbloem korter dan dat het vroeger was.
6. Kunstmatige bevoeiing?
Vond niet plaats. Is recent door Landschap Overijssel wel gedaan in een perceel voor weidevogels.
7. Welk beheer? Bemesten/beweiding/naweiden?
Naweiden altijd. Dit vond plaats in Augustus en elk perceel werd haast wel beweïd door vee (meestal pinken). Momenteel wordt dit zelden nog gedaan maar volgens de gebroeders is het GVE nu ook te laag.
8. Vroeger meer kievitsbloemen dan nu of andersom?
Volgens Gerrit niet, volgens Jan wel. Later kwamen ze hier op terug en weten ze het allebei niet zeker. Wel zeiden ze dat het per jaar verschilt, maar dat de populatie zich ook verschuift af en toe.
9. Varieerden de aantallen kievitsbloemen per jaar?
Zoals dit ook bekend is uit de wetenschap, varieert het aantal bloeiende Kievitsbloemen per jaar.
10. Vond er vraat plaats aan Kievitsbloemen? Zo ja, door wat?

Er vind wel vraat plaats. Voor de gebroeders is onduidelijk door welke dieren dit gebeurd. Ook weten ze niet of het vroeger meer of minder plaatsvond.

11. Overleveringen omtrent Kievitsbloemen? Of oude naam van de soort?

De gebroeders spraken constant over tulpen. Qua overleveringen vertelden ze onder andere dat er in de punt van Buitenlanden Langenholte vroeger meidoornhagen aanwezig waren. Deze moesten met hoog water, hooi afvangen van het water. Dit hooi werd logischerwijs weer gebruikt om het vee mee te voeren. Verder hadden ze nog een verhaal dat hun Opoe vanaf de andere kant van het water afkomstig was. Af en toe moest ze met de kleine veerpont de Vecht over en vervolgens liepen ze dan een pad over, over het land van Opa's familie. Zo zouden ze elkaar waarschijnlijk dan ook wel ontmoet hebben.

12. Iets bekend over kieming of toename? Wellicht na een overstroming en afzetten van slib?

Ze wisten wel dat slib af en toe nodig is voor de Wilde Kievitsbloemen. Ze hebben echter nooit kieming of verjonging waargenomen op dit soort plekken.

13. Bestuivers van Kievitsbloemen?

onbekend

14. Hommels of andere soorten?

De gebroeders zien altijd veel Hommels wanneer de Kievitsbloemen bloeien

15. Waren er vroeger meer hommels?

Onbekend

Overig:

Volgens de gebroeders staan de Kievitsbloemen over het algemeen op de hogere plekken. Op zwaardere grond, zware klei, staan weinig of geen Kievitsbloemen. De planten staan eigenlijk nooit op of aan de dijk volgens de gebroeders. Dit vonden ze zelf wel enigszins vreemd.

De gebroeders wisten te vertellen dat ze vroeger soms wel bossen met Kievitsbloemen plukten voor in de vaas. Helaas waren de planten dan al gauw na een aantal dagen verwelkt. Er vond geen handel plaats in kievitsbloemen.

Vanuit overlevering wisten de gebroeders te vertellen dat in de crisisjaren weleens een perceel geploegd was om de bolletjes (bullegies) te verzamelen die boven kwamen en vervolgens te verkopen. Volgens de gebroeders zijn de percelen tegenwoordig te schraal voor Kievitsbloemen. Enerzijds doordat de Vecht en IJsselmeer weinig materiaal afzet, anderzijds doordat er minder bemest wordt dan vroeger maar ook omdat naweiding niet of te gering plaats vind.

1. Naam en leeftijd geïnterviewde?
Arie Kronenberg 90 jaar
2. Eigendom in welk terrein?
Verschillende locaties in het Veldiger Buitenland, vooral dicht tegen De Velde aan. Op de kaart kon meneer Kronenberg niet goed duiden welke percelen in het verleden in zijn eigendom waren.
3. Hoe vaak inundaties, vroeger en nu?
Jaarlijkse inundaties, variërend in grote. Soms ook in de zomer, dit was een probleem tijdens het hooien. Vroeger veel vaker en in omvang grotere inundaties dan heden het geval.
4. Hoogte van het water tijdens inundaties?
 - a) wat voor materiaal bleef er achter?
Kleirijk slib. "Kievitsbloemen greuit niet van armoe, maar van vet"
 - b) moest men dan nog bijmesten?
nee
5. Hoe zagen de graslanden eruit? lengte gras?
Wanneer de Kievitsbloemen bloeiden moest het gras nog tot ontwikkeling komen, wel was het dan al enkele centimeters of een decimeter hoog. Volgens Arie zat er weinig verschil in het heden en verleden. Wel gaf hij aan dat de uiterwaarden na de bloei van de kievitsbloemen roze gekleurd waren van de "Meulties", dit waren volgens hem Echte Koekoeksbloemen. Later in het seizoen gevolgd door vele Wilde margrietten.
6. Kunstmatige bevoeiing?
nee
7. Welk beheer? Bemesten/beweiding/naweiden?
Soms 3 sneden. De laatste vond dan plaats eind september de zogenoemde "Etgarde" De koeien liepen bij de Olde Diek en niet in de tussenliggende graslanden. Naweiden vond jaarlijks plaatst na de 2^e of in sommige gevallen dus de 3^e snede.
8. Vroeger meer kievitsbloemen dan nu of andersom?
Vroeger zag het er helemaal bont uit, zoveel zijn er nu lange na niet. Volgens meneer Kronenberg zijn de Kievitsbloemen hard achter uit gegaan. De hoeveelheden, dichtheden en locaties heb ik vraagtekens bij. Duidelijk mag zijn dat de soort destijds wel algemener was. De soort kwam binnendijks niet voor. De reden lag volgens hem bij de Balgstuw en de afsluitdijk. Hierdoor zijn de inundaties een stuk geringer van omvang maar vind dit ook minder vaak plaats. Ook zorgt de balgstuw ervoor dat water uit het voormalige Zuiderzeegebied, geen voedselrijk slib kan afzetten in de uiterwaarden. De balgstuw houdt dit water tegen en zorgt ervoor dat het water vanuit de vecht en zwarte water tot stil stand komt. Volgens de heer Kronenberg is dit water vervuild en zet het geen slib af.
9. Varieerden de aantallen kievitsbloemen per jaar?
Dit was niet bekend bij meneer Kronenberg
10. Vond er vraat plaats aan Kievitsbloemen? Zo ja, door wat?
Dit was niet bekend bij meneer Kronenberg
11. Overleveringen omtrent Kievitsbloemen? Of oude naam van de soort?

Men sprak vroeger van Tulpen. Als schoolkinderen plukten ze bossen vol Kievitsbloemen, volgens hun leverde dit geen problemen op want alle jaren stonden er evenveel Kievitsbloemen in de terreinen.

12. Iets bekend over kieming of toename? Wellicht na een overstroming en afzetten van slib?

Dit was niet bekend bij meneer Kronenberg. Wel liet hij weten dat het slib erg belangrijk was voor de tulpen

13. Bestuivers van Kievitsbloemen?

Hommels

14. Hommels of andere soorten?

Niet bekend

15. Waren er vroeger meer hommels?

Meneer Kronenberg wist te vertellen dat er in het verleden veel Hommels aanwezig waren in de Kievitsbloemgraslanden, volgens hem waren deze tegenwoordig een stuk zeldzamer geworden. Regelmatig waren er door hem nesten aan getroffen in de slootwal. Deze vond men als men met de zeis de slootkanten aan het maaien was, de hommels wouden dan wel eens in de aanval gaan.

Overig:

Meneer Kronenberg vertelde dat de Huusstee (hoogste plek in het Veldiger Buitenland) nooit onder water kwam. Toen deze plek ter sprake kwam wist meneer Kronenberg een verhaal te vertellen waarbij tijdens een storm de veerpont van Genemuiden-Zwartsluis los brak en de opvarenden (oa de burgermeester) verdronken. Van deze rampen waren er 2 overlevenden welke op de Huusstee strandden.

Arie z'n zus liep vroeger als klein kind met de koeien mee in het Veldiger Buitenland om ze te hoedden.

Volgens meneer Kronenberg is de dijk van Hasselt naar Zwartsluis niet sterk genoeg voor serieus hoog water. Dit omdat de dijk vooral bestaat uit zand en zich op een dik watervoerend pakket van Veen bevind. Wanneer het water hoog staat, sijpelt het water door de dijk en is het op het asfalt zichtbaar. Ooit wanneer de Afsluitdijk het begeeft gaat de dijk bij De Velde breken omdat dit de eerste dijk is waar bij opstuwing een grote druk op uitgeoefend wordt.

Er bevond zich veel bos in het Veldiger Binnenland tegen de dijk en weg aan. Volgens Arie was er langs de gehele dijk bos aanwezig. Waarschijnlijk worden hier hakhoutbosjes mee bedoeld.

16. Naam en leeftijd geïnterviewde?

Hendrik (Henk) Pierik 82 jaar

17. Eigendom in welk terrein?

Cellemuiden

18. Hoe vaak inundaties, vroeger en nu?

In het verleden vonden er vaker inundaties plaatst en ook waren deze intensiever. Jaarlijks stonden de graslanden meerdere malen onder water, grote inundaties vonden ook regelmatig voor. Waarbij er een hogere waterstand bereikt werd en de duur ook langer was. Tegenwoordig vind dit nog maar zelden plaats, al kwam de inundatie van begin April aardig in de buurt

19. Hoogte van het water tijdens inundaties?

In het gebied Cellemuiden stond alles onder water, hier zijn dan ook geen hoge koppen aanwezig. Het water stond tot hoog aan de dijk.

- a) wat voor materiaal bleef er achter?

Kleirijk slib

- b) moest men dan nog bijmesten?

Bemesting vond in deze graslanden niet plaats, de inundaties van het Zwarte water waren voldoende voor een bemesting van de graslanden

20. Hoe zagen de graslanden eruit? lengte gras?

Hier was geen antwoord op te geven.

21. Kunstmatige bevoeiing?

Nee, dit vond niet plaats in het terrein

22. Welk beheer? Bemesten/beweiding/naweiden?

De graslanden werden 2 keer gemaaid en vervolgens vond er naweiding plaats. Tegenwoordig vind naweiding vrijwel niet meer plaats.

23. Vroeger meer kievitsbloemen dan nu of andersom?

In het verleden veel meer kievitsbloemen. De huidige vorm van landbouw heeft de kievitsbloemen in het gebied Cellemuiden doen verdwijnen. Hier zijn geen gronden bespaard gebleven dmv aankoop door natuurbeheerders.

24. Varieerden de aantallen kievitsbloemen per jaar?

Hier was geen antwoord op te geven.

25. Vond er vraat plaats aan Kievitsbloemen? Zo ja, door wat?

Er vond wel vraat plaats maar waardoor is niet bekend

26. Overleveringen omtrent Kievitsbloemen? Of oude naam van de soort?

In Genemuiden en omgeving werden de Wilde kievitsbloemen ook tulpen genoemd. In Hasselt spraken men van “Koabloem’n”, wat zoiets betekend als kadebloem. Deze naam is te herleiden naar de standplaats van de bloemen. Ze staan vaak op de hogere delen in de terreinen en dus ook bij kades.

27. Iets bekend over kieming of toename? Wellicht na een overstroming en afzetten van slib?

Hierover wist meneer Pierik niks te vertellen.

28. Bestuivers van Kievitsbloemen?

Alleen hommels waren bij meneer Pierik bekend als bestuivende insecten.

29. Waren er vroeger meer hommels?

Niet bekend.

Overig:

Ook in de omgeving van Genemuiden werden massaal Kievitsbloemen geplukt. Tijdens het volksfeest luiemotten werden er zelfs attributen versierd met kievitsbloemen. Luiemotten is een traditioneel lentefeest in Genemuiden waarbij kinderen de straat op gaan op 1 mei om zogenaamd langslapers te wekken voor de lentemorgen. Hierbij lopen ze versierd met voorjaarsbloemen door het dorp.