

2013

**Effect van damhertenbegrazing
op nectar- en waardplanten in
de Amsterdamse
Waterleidingduinen**



Bas Reussien

water**net**

Effect van damhertbegrazing op nectar en waardplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen

Wat is het effect van begrazing door damherten (*Dama dama*) op de groei en bloei van nectarplanten en op waardplanten in de duingraslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen?

Door: *Stagiair*

Bas Reussien
c891121001@cah.nl

Plaats:

Vogelenzang

Datum:

01-11-2013

In opdracht van:

Waternet
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang
The Netherlands
Mark van Til
Mark.van.til@waternet.nl



Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport 'Effect van damhertbegrazing in de Amsterdamse Waterleidingduinen' uitgevoerd in opdracht van Waternet. Als student van de HBO-opleiding Toegepaste biologie aan de CAH Vilentum te Almere ben ik als stagiair aan de slag gegaan met onderzoek naar de damhertenbegrazing. Voor mij was dit mijn eerste echte stage en het was dan ook wel even wennen om van de schoolsfeer over te gaan naar de werksfeer bij Waternet. Ondanks dat is deze stage zeer leuk en leerzaam geweest waar ik met veel aspecten van natuurbeheer, politiek en onderzoek kennis kon maken. Toegepaste biologie heeft als een van de weinige Hbo-opleidingen ervoor gekozen de stageperiode door de zomer heen te laten lopen. Dit gaf mij de kans om een stage te kiezen waar ik veel buiten kon zijn en waar ik een heel bloeiseizoen kon meemaken. Een vegetatieonderzoek is dan uitermate geschikt om zo'n seizoen mee te vullen. Het onderzoek naar de damhertbegrazing was dit jaar extra speciaal omdat heel veel aandacht is besteed aan de damherten in de politiek en de media.

Ik wil allereerst mijn begeleiders in het onderzoek en mijn periode bij Waternet, Mark van Til en Vincent van der Spek bedanken voor de kans die ze mij hebben geboden met dit onderzoek. Zij waren samen met onderzoek-vrijwilliger en bijenexpert Huib Koel betrokken bij de opzet van het onderzoek en legden de relatie damhertbegrazing met de achteruitgang van bloeiende nectarplaten, belangrijk voor de bijenstand. Zonder deze mensen was het onderzoek er nooit geweest. Leo van Breukelen heeft mij erg geholpen met de statistiek en Annelies Botschuijver was er altijd voor me als er dingen binnen Waternet geregeld moest worden. Ook hen wil ik bedanken.

Tijdens mijn periode bij Waternet ben ik mee geweest met een expertmeeting met mijn begeleiders en ecologen Luc Geelen, Joop Mourik en Rienk Slings. Deze expertmeeting was zeer verhelderend en heeft mij tijdens het onderzoek veel verschillende ideeën opgeleverd. Vincent van der Spek heeft er daarna een verslag van gemaakt dat is bijgevoegd in bijlage V.

Het onderzoek is erg goed verlopen zonder al te veel problemen en dat komt mede door de personen die ik hierboven heb genoemd. Ik wens u veel plezier bij het lezen van dit onderzoeksrapport.

Bas Reussien
Vogelenzang, 1 november 2013



Figuur 1: Bas Reussien bij een van zijn graaskooien

Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Inhoud	7
Samenvatting.....	9
1. Inleiding	11
1.1 Onderzoeksvraag.....	14
1.2 Onderzoeksgebied.....	15
1.3 Flora en fauna.....	19
2. Materiaal en methode.....	20
2.1 Materiaal	20
2.2 Methode.....	20
2.2.1 Onderzoekspots.....	20
2.2.2 Vegetatieopname	21
2.2.4 Data-analyse	23
3. Resultaten van het onderzoek.....	25
3.1 Totaal overzicht	25
3.2 Nectarbloemen.....	27
3.3 Waardplanten.....	35
3.3.1 Schapenzuring	35
3.3.2 Dauwbraam	35
3.3.3 Glad- en Echt Walstro.....	36
3.3.4 Zachte ooievaars- en duinreigersbek	36
3.4 Graslengte	37
3.5 Keutelanalyse	38
4. Conclusie	39
5. Discussie	43
6. Aanbevelingen.....	46
Literatuurlijst	47
Bijlage I	49
Bijlage II	49

Bijlage III	51
Bijlage IV	52
Bijlage V	53
Bijlage VI	59
Bijlage VII	73

Samenvatting

De duingraslanden van de Nederlandse kustduinen zijn een belangrijk habitat voor nectarafhankelijke fauna zoals vlinders en bijen. Ook de Amsterdamse Waterleidingduinen herbergen deze waardevolle duingraslanden, die gerekend worden tot het habitatype grijze duinen. De algemene indruk van ecologen en onderzoeksvrijwilligers van Waternet is dat deze graslanden de afgelopen jaren steeds minder bloemrijk zijn geworden, wat van invloed kan zijn op het voorkomen van insecten. Omdat dit beeld niet in de duingebieden buiten de AWD blijkt te gelden, wordt vermoed dat de in hoge aantallen voorkomende damherten (*Dama dama*) hierbij een belangrijke rol kunnen spelen.

De afgelopen jaren is de damhertenpopulatie zeer snel gestegen en de verwachting is dat deze stijging zich in de nabije toekomst kan voortzetten. Het is dus van belang dat het effect van damhertenbegrazing op de waardevolle duingraslanden in wordt onderzocht. Dit onderzoek richt zich in eerste instantie op de groei en bloei van nectarplanten. Daarnaast is ook gekeken naar de groei van voor enkele vlinders belangrijke waardplanten.

Het onderzoek is uitgevoerd met graaskooien, waarin damherten niet en konijnen wel kunnen grazen, op vier verschillende locaties met duingrasland, in zowel de buiten- als de binnenduinen. De locaties verschillen in vegetatie en aantallen damherten en konijnen. De vegetatie in de graaskooien is vergeleken met de vegetatie in referentieplots buiten de kooien. Op acht tijdstippen gedurende het groeiseizoen (periode begin mei tot eind augustus) is het aantal bloemen van nectarplanten geteld en is onderzocht of sprake is van vraatschade.

Het blijkt dat in de piek van de bloei voor drie van de vier onderzoekslocaties een aannemelijk tot zeer aannemelijk verschil is gemeten in het aantal nectarbloemen. De aantallen binnen de graaskooien lagen bij alle vier de locaties hoger dan buiten de graaskooien in de referentieplots. Voor het duingrasland waar de meeste damherten rondlopen en waar geen konijnen voorkomen bleek het verschil het grootst en gold dit verschil over vrijwel het gehele seizoen. In het duingrasland waar relatief weinig damherten en konijnen voorkomen is geen duidelijk verschil vastgesteld. In de overige duingraslanden met redelijke aantallen damherten waar ook veel konijnen voorkomen blijkt het verschil minder groot te zijn dan in een situatie zonder konijnen, maar de verschillen in nectarbloemen blijven aanwezig. Voor alle duingraslanden gezamenlijk blijkt op de piek van de bloei een zeer aannemelijk verschil op te treden in het aantal nectarbloemen.

Wanneer werd gekeken naar de nectarhoeveelheid blijkt hier eenzelfde beeld uit te komen als bij het aantal nectarbloemen. Voor het duingrasland waar de meeste damherten voorkomen en geen konijnen blijkt dat grote nectarbronnen als ruwbladigen erg te lijden hebben van de damhertenbegrazing. Waar binnen de graaskooien nog honderden bloemen van deze planten bloeiden waren de bloemen vrijwel onvindbaar buiten de graaskooien.

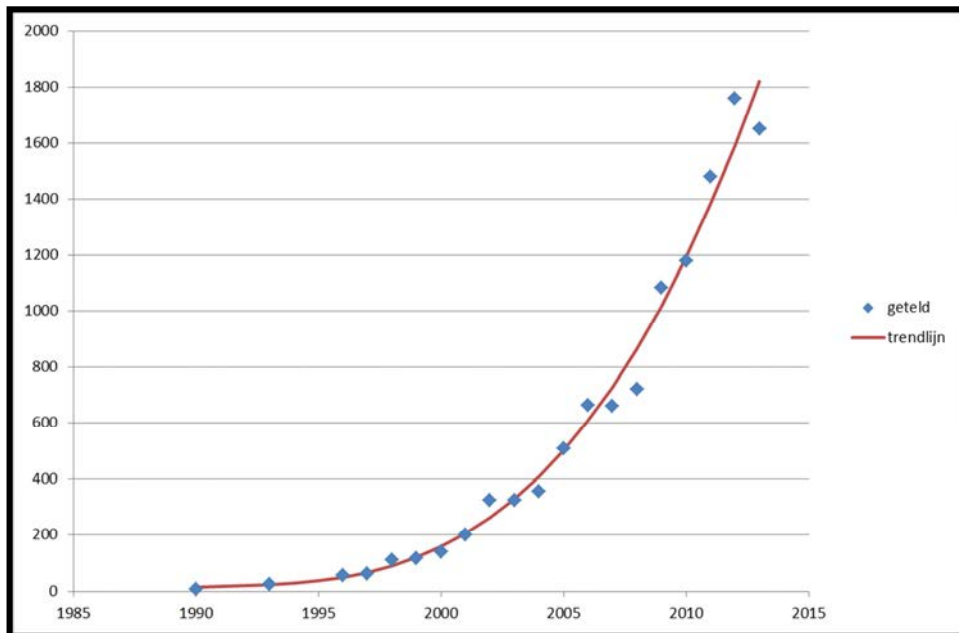
Naast de nectarplanten is er ook gekeken naar enkele waardplanten. Het blijkt dat een negatief effect op waardplanten van de kleine vuurvlinder (schapenzuring) en het klein avondrood (glad- en echt walstro) wel aanwezig is, maar omdat deze planten in zulke grote aantallen voorkomen in de AWD is het de vraag of dit daadwerkelijk invloed heeft op deze vlindersoorten.

De graslengtes van de duingraslanden blijken ook onder invloed te staan van de damhertenbegrazing, hoewel ook konijnen hierbij een rol kunnen spelen. Er zijn voor de drie duingraslanden met damherten grote verschillen gemeten in de lengte van het gras. Verschillen waar binnen de graaskooien een graslengte is gemeten die 35 cm hoger ligt dan buiten de graaskooien zijn geen bijzonderheid.

Uit dit onderzoek is duidelijk geworden dat de damhertbegrazing de groei en bloei van nectarplanten sterk en in mindere mate van waardplanten in duingraslanden negatief beïnvloed.

1. Inleiding

De duinen van Nederland staan bekend om de hoge diversiteit aan dier- en plantensoorten (De Jonge et al., 2012). Dit is ook het geval in de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) (Hootsmans, 2002.), waar dit zichtbaar is in de zeer gevarieerde vegetatie. Dat geldt met name de duingraslanden, die zeer divers zijn vanwege de van noordwest naar zuidoost aanwezige kalkgradiënt (Van Til & Mourik, 1999). De laatste jaren wordt een verandering waargenomen in de diversiteit en vooral de abundantie en bloei van bepaalde plantensoorten. Een voorbeeld van zo'n soort is koninginnenkruid; tot enkele jaren geleden werd deze soort verspreid over de AWD bloeiend aangetroffen, maar afgelopen zomer kwam hij niet meer tot bloei. Ook soorten als slangenkruid, welriekende salomonszegel en kromhals lijken de laatste jaren sterk achteruit gegaan. De indruk van verschillende bezoekers is dat er relatief weinig planten bloeien in de AWD in vergelijking met andere, aangrenzende dungebieden. Deze indruk wordt ook gedeeld door beheerders en ecologen. Een vrijwillige natuuronderzoeker en bijenexpert van de AWD geeft ook aan dat de bijenstand binnen het duin de laatste jaren achteruit gaat (mondelijke mededeling H. Koel). Het is een landelijk beeld dat het slecht gaat met de bijen in Nederland maar de duinen golden als een uitzondering waar de daling veel minder sterk was (De Rond, 2004). De laatste jaren is dit binnen de AWD wel het geval.



Figuur 2: Aantal damherten bepaald tijdens jaarlijkse tellingen in het voorjaar in de Amsterdamse Waterleidingduinen in de periode 1990 tot 2013

Voor dagvlinders bestaat ook de indruk dat deze op sommige plekken langs de binnenduinrand sterk in aantal zijn achteruitgegaan. Zij zijn met name in de zomerperiode afhankelijk van de aanwezigheid van bloeiende nectarplanten. De damhertenpopulatie van de AWD is de afgelopen jaren zeer sterk gestegen (figuur 2) en een relatie met de daling van het aantal bloemen lijkt voor de hand te liggen.

Damherten komen van nature niet voor in Nederland, in ieder geval niet na de laatste ijstijd. De damherten zijn toen allemaal teruggedrongen tot Zuidoost Europa. De Romeinen hebben het dier voor de jacht weer door het Romeinse rijk verspreid. Van deze oude populatie zijn in Nederland geen nakomelingen van over. Tussen de 16^e en de 19^e eeuw hebben verschillende prinses de dieren laten overkomen naar Nederland voor de jacht. Daarna zijn er alleen gedomesticeerde dieren te zien geweest in hertenkampen, waar de dieren zich goed voor lenen. De 'wilde' populaties van tegenwoordig zijn afstammelingen van ontsnapte dieren uit de hertenkampen (Van Breukelen & Ehrenburg, 1997). Door heel Nederland worden verwilderde populaties gevonden (figuur 3). In de jaren '60 zijn ten noorden van de AWD, in het Nationaal Park Zuid-Kennemerland, dieren uitgezet. Deze groep is daarna aangevuld met ontsnapte exemplaren uit omliggende hertenkampen (Van Breukelen & Ehrenburg, 1997). Vergeleken met andere plekken in Nederland met een

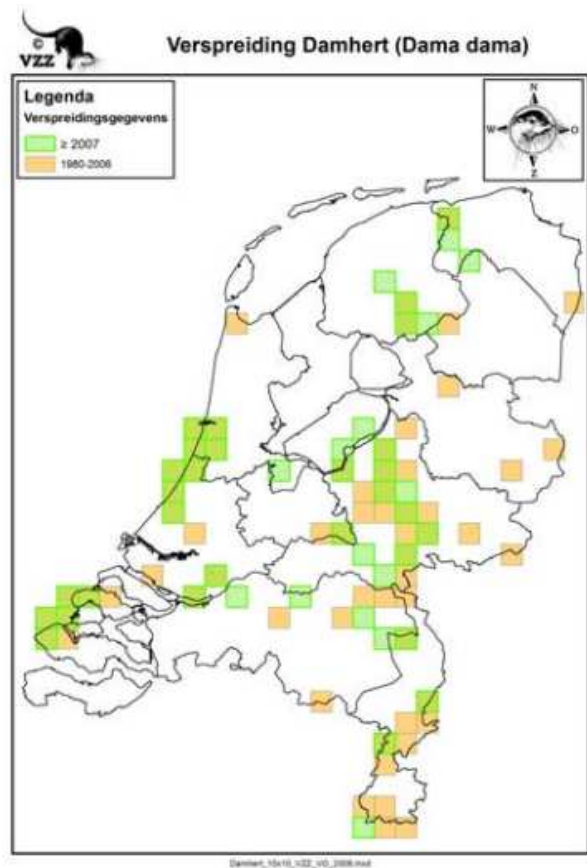
damhertenpopulatie is het grote verschil dat er binnen de AWD een jachtverbod geldt. Hierdoor is de populatie inmiddels gestegen tot bijna 0,6 dieren per hectare.

Naast het feit dat de damherten in de AWD voor de nodige overlast zorgen in de omgeving, is de verwachting dat zij voor een belangrijk deel verantwoordelijk zijn voor de verminderde hoeveelheid bloeiende planten. Het OBN-rapport 'Damherten in de Amsterdamse waterleidingduinen' (Van Haperen et al., 2013) stelt dat damherten daarnaast ook een positief effect hebben op het voorkómen en terugdringen van één van de grootste problemen van de duinen; vergrassing en verbossing/verhouting. Daarnaast is de AWD een uniek jachtvrij natuurgebied met een grote waarde voor natuur- en milieueducatie. Nergens is het zo gemakkelijk om oog in oog te staan met een wild dier. De damherten zijn een icoon geworden voor de AWD, waar veel recreanten op af komen.

Wegens overlast van overstekend wild is de afgelopen jaren een damhert werend hek geplaatst langs grote delen van de AWD, die ervoor moet zorgen dat damherten geen overlast meer voor het verkeer veroorzaken. Het

hek voorkomt ook dat de damherten overlast veroorzaken in tuinen en/of aangrenzende agrarische gebieden. Dit hek heeft als gevolg dat de damherten al het voedsel binnen de AWD moeten vinden. Voorheen liepen veel dieren naar omliggende weilanden en akkers om daar te foerageren op het voedselrijke Engels raigras en de bloembollen. In de winter van 2012-2013 heeft de afsluiting van de AWD tot grote sterfte geleid. Een deel van de dieren verhongerde aangezien zij de bekende foerageergebieden niet meer konden bezoeken. De verwachting is dat de damherten de komende jaren alternatieve foerageergebieden gaan gebruiken binnen de AWD. Dit zal ervoor zorgen dat de begrazingsdruk binnen de AWD in één klap omhoog schiet. Daarnaast is het de verwachting van Waternet dat het aantal damherten ook de komende jaren verder kan toenemen met 20 procent per jaar. Deze verhoging van de begrazingsdruk kan grote gevolgen hebben voor de flora en fauna van het gebied.

De duinen zijn zoals eerder vermeld een gevarieerd ecosysteem waar veel bijzondere inheemse planten en dieren leven. De grote afwisseling in kalkgehalte, vochtigheid en reliëf, draagt bij aan een zeer gevarieerd en soortenrijk duinlandschap (Arends & Mulder, 2008). De duinen bestaan uit vele verschillende habitattypen, waaronder de grijze duinen. Onder deze grijze duinen vallen de duingraslanden, die op Europese schaal rijk vertegenwoordigd zijn in de Nederlandse duinen. Zij zijn van groot belang voor veel karakteristieke plant- en diersoorten. De duingraslanden zijn vaak bloemrijk en vormen daarmee een perfect habitat voor diverse soorten insecten. Bijen en dagvlinders zijn daarvan de meest bekende. Dit zijn de twee diergroepen die actief worden gemonitord en als indicator voor de kwaliteit van het duingebied gelden. Dat er sprake is van een sterke daling is in het aantal bijen binnen het duin is een aanwijzing dat het evenwicht in het duin is verstoord (mondelijke mededeling H. Koel).



Figuur 3: Verspreiding damhert van 1980 t/m 2008 op 10*10 km-hokniveau (Thissen et al., 2009)

De verhoogde begrazingsdruk kan de oorzaak zijn dat de bijen niet genoeg nectar en pollen kunnen verzamelen voor de volgende generatie. Veel bijen in het duin hebben een kleine actieradius en het zijn vooral deze soorten die het meest lijken af te nemen (mondelinge mededeling H. Koel). Als de verminderde hoeveelheid nectar de reden hiervoor is dan is de verwachting dat andere nectarafhankelijke soorten ook worden beïnvloed (Wallis de Vries et al, 2011). Vlinders, zweefvliegen en hommels hebben een grotere actieradius dus de gevolgen voor deze dieren zullen waarschijnlijk pas later merkbaar zijn. Veel insecten staan aan de basis van de voedselketen, een daling van deze soorten kan uiteindelijk gevolgen hebben voor het hele ecosysteem. Daarom is het van belang te onderzoeken wat het effect is van de damherten op de bloemrijkdom van duingraslanden van de AWD.

Dit onderzoek zal zich vooral richten op het effect van damhertbegrazing op de groei en bloei van planten in de duingraslanden van de AWD. De focus ligt op nectar- en waardplanten omdat deze een directe relatie hebben met belangrijke insectengroepen als bijen en dagvlinders. In het kader van dit onderzoek wordt niet gekeken naar effecten van damherten op struiken en bomen.

1.1 Onderzoeksvraag

Mede door ervaringen en waarnemingen van beheerders, duinexperts en vrijwilligers is het aannemelijk dat de damherten een effect hebben op duingraslanden. Om te kunnen bepalen wat het effect is van damhertenbegrazing op de nectar- en waardplanten van insecten in de duingraslanden in de AWD, is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

Wat is het effect van begrazing door damherten (*Dama dama*) op de groei en bloei van nectarplanten en op waardplanten van insecten in de duingraslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen?

Deelvragen

Om deze onderzoeksvraag goed te kunnen beantwoorden is deze opgesplitst in vier verschillende deelvragen. Deze deelvragen worden later binnen dit verslag apart behandeld.

*Wat is het verschil in het aantal bloemen dat tot ontwikkeling komt wanneer damherten (*Dama dama*) de duingraslanden respectievelijk wel of niet begrazen?*

*Wat is het verschil in de hoeveelheid nectar die geproduceerd wordt in duingraslanden die wel en die niet worden begraasd door damherten(*Dama dama*)?*

*Welke fauna wordt negatief beïnvloed door de eventuele verminderde bloei van nectarplanten en groei van waardplanten door de begrazing van damherten (*Dama dama*) in de duingraslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen?*

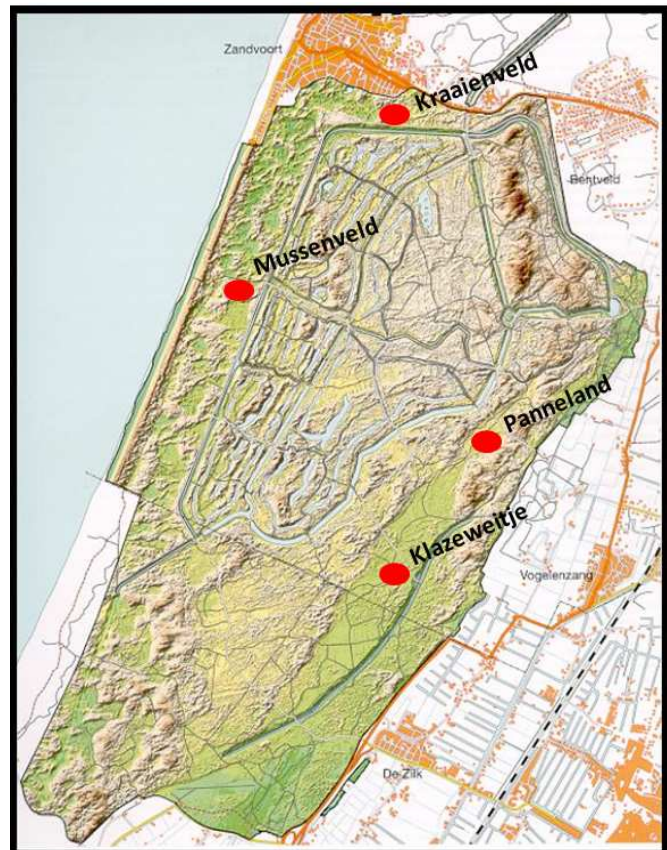
Wat zijn de verschillen in effect van damhertbegrazing per type duingrasland?

1.2 Onderzoeksgebied

De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) liggen op de grens van Noord- en Zuid-Holland, ten zuiden van Zandvoort (figuur 4). Het gebied strekt zich uit over een kuststrook van ongeveer negen kilometer en meet ruim 3400 hectare. Naast waterwinning is natuurbeheer een belangrijke functie in het duingebied (Van Til & Mourik, 1999). De duinen binnen de AWD vormen een dynamisch landschap waarvan de oudste delen al duizenden jaren oud zijn en waar embryonale duinen nog 'geboren worden'. Het gebied verandert tot bepaalde hoogte nog iedere dag. Zandverstuivingen en schommelingen in het grondwaterpeil behoren tot de dagelijkse gang van zaken in de AWD. Door de variatie in kalkrijkdom en vochtgehalte van de bodem is een rijke afwisseling van vegetatie- en habitattypen ontstaan. Een belangrijk onderdeel daarvan zijn de duingraslanden (grijze duinen), die van nature een zeer diverse flora en fauna

herbergen. Aangezien deze graslanden een warm microklimaat hebben en vaak bloemrijk van karakter zijn, zijn ze van groot belang voor insecten als bijen en dagvlinders (Wouters & Remke, 2012). Hier richt het onderzoek zich dan ook op want er zijn sterke aanwijzingen dat de bloemrijkdom met name in de duingraslanden sterk gedaald is.

In het gebied zijn verschillende typen duingrasland op vier locaties in de AWD gekozen om het onderzoek uit te voeren (figuur 4). Per locatie zijn vier graaskooien neergezet met elk een onderzoekplot. Daarnaast zijn er ook vier controleplots gekozen buiten de kooien. In dit hoofdstuk zullen de vier onderzoeklocaties extra worden uitgelicht en er zal een beeld worden geschetst van de vegetatie die er groeit en die dus ook binnen de onderzoekplots te vinden is. Veel informatie over de vier onderzoeklocaties is gehaald uit het boek van Van Til & Mourik (1999), aangevuld met waarnemingen tijdens veldbezoeken. Dit boek geeft een uitgebreid beeld van landschap en vegetatie van de hele AWD, waaronder de duingraslanden. De vier onderzoeklocaties worden doorlopen van noord naar zuid.



Figuur 4: Locaties van de vier gekozen duingraslanden binnen de Amsterdamse Waterleidingduinen

Kraaienveld

De eerste onderzoeklocatie bevindt zich in het noorden van de AWD en ligt vlak onder Zandvoort in het Kraaienveld. Dit gebied is relatief jong en kalkrijk en maakt onderdeel uit van de buitenduinen. De vier graaskooien en controleplots bevinden zich op een duintje in droog duingrasland. Er bevinden zich in vergelijking met de andere onderzoekslocaties veel duindoornstruiken rondom de plots. Er leven zeer veel konijnen in het Kraaienveld en deze hebben waarschijnlijk een groot aandeel in de begrazingsdruk. Daarom zijn de kooien aan de onderzijde ook voorzien van gaten waar de konijnen doorheen kunnen, mochten deze dat willen. Ook belangrijk om te weten is dat er tot januari 2013 nog koeien hebben gelopen in het gebied. Het gebied lijkt veel op de tweede locatie, Mussenveld, maar het grootste verschil is dat het Kraaienveld veel meer onder invloed is geweest van de Zandvoorters. Zij gebruikten eeuwenlang de aan het vissersdorp grenzende duinen voor onder andere de oogst van hout, teelt van aardappelen en andere gewassen en het houden van vee. Het gebied kenmerkt zich daarom ook door de aanwezigheid van duindoornstruwelen (www.natuurkennis.nl; figuur 5). Het landschap wordt in Doing (1988) beschreven als een zeedorpenlandschap met een onregelmatig reliëf en grote verschillen in vegetatie. Hierbij speelt ook de sterke betreding in het verleden een belangrijke rol. In de buurt zijn ook de contouren zichtbaar van oude akkertjes. Dit oude intensieve duingebruik is bij Mussenveld niet aan de orde.



Figuur 5: Overzichtsfoto van Kraaienveld met de graaskooien, begin mei.

De vegetatie in het zeedorpenlandschap rondom de onderzoeklocatie wordt in Van Til & Mourik (1999) beschreven als Fakkелgrasvegetatie met kraailook en hemelsleutel: gesloten grazige vegetatie van het zeedorpenlandschap. De onderzoeklocatie kan worden gezien als een overgang naar Dauwbraamvegetatie met duinklauwtjesmos: kruiden-mosvegetatie met winterannuellen. De vegetatie is tot 15 cm hoog en de bedekking bestaat voor het grootste deel uit kruiden en mossen. Voorbeelden van nectarplanten die er voorkomen zijn; wilde peen, klein streepzaad, welriekende salomonszegel, slangenkruid, dauwbraam, duinkruiskruid, zandhoornbloem en zandpaardenbloem.

Mussenveld

Het Mussenveld is een licht glooiend, overwegend droog gebied dat behoort tot de kalkrijke buitenduinen (figuur 6). Dit gebied ligt aan de westkant van de AWD, vlakbij de Noordzee, achter de zeereep. De onderzoeklocatie ligt ongeveer 2,5 kilometer verder van Zandvoort af dan het Kraaienveld en heeft dus ook veel minder invloed gehad vanuit Zandvoort. Het gebied wordt begraasd door damherten en konijnen. Damherten komen hier in minder hoge aantallen voor dan in het oostelijk deel van de AWD.

De vegetatie wordt beschreven in Van Til & Mourik (1999) als een Dauwbraamvegetatie met duinklauwtjesmos: kruiden-mosvegetatie met winterannuellen. De vegetatie komt tot 10 cm hoogte en bestaat vooral uit kruiden en mossen. Nectarplanten die er voorkomen zijn; wilde liguster, dauwbraam, duinkruiskruid, zandhoornbloem en kruipend stalkruid. Het Mussenveld is in de AWD een belangrijk leefgebied voor de Aardbeivlinder.



Figuur 6: Overzichtsfoto van Mussenveld met de graaskooien, begin mei.

Klazewitje

Het Klazewitje herbergt een heel ander type duingrasland dan de voorgaande twee gebieden. Het gaat hier om kalkarme binnenduinen, die al een stuk ouder zijn dan de buitenduinen van Kraaienveld en Mussenveld. Het Klazewitje ligt in het oostelijk deel van de AWD. Het gebied is vlak en maakt deel uit van een uitgestrekte duinvlakte (figuur 7). Dit is ook de reden dat er op sommige delen nog kalkrijk kwelwater omhoog komt. De graaskooien staan op overwegend droge delen. In 2008 is een deel van het gebied afgeplagd en vervolgens afgerasterd zodat koeien, die rondom dit gebied grazen, het gebied niet kunnen betreden. Damherten en konijnen kunnen het afgerasterde deel wel makkelijk betreden. De begroeiing van met name de vochtige delen wordt jaarlijks gemaaid.



Figuur 7: Overzichtsfoto van Klazewitje met de graaskooien, begin mei.

In het boek van Van Til en Mourik (1999) wordt de vegetatie beschreven als Struisgrasvegetatie met gewoon biggenkruid en schapenzuring: schraal en kruidenrijk grasland. De vegetatie bereikt een hoogte van 35 cm en bestaat vooral uit grassen en kruiden. De belangrijkste nectarplant is Gewoon biggenkruid; hier en daar staat ook duizendguldenkruid, akkerdistel en moerasrolklaver. Daarnaast staat dit gebied vol met schapenzuring, die de waardplant is voor de kleine vuurvlieder.

Panneland

Panneland ligt in de overwegend kalkarme binnenduinen in het oostelijke deel van de AWD. Er komen veel damherten voor en de verwachting is dat de begrazingsdruk hier het hoogst zal zijn (bijlage III). Panneland bestaat uit oude akkergronden (figuur 8) en dit geeft al aan dat er veel met de bodem gebeurd is. Er staan nog bomenrijen die vroeger als akkergrenzen dienden afgewisseld met hakhoutbosjes. In de afgelopen jaren zijn de akkers beheerd



Figuur 8: Overzichtsfoto van Panneland met de graaskooien, begin mei.

als cultuurgrond, door de grond incidenteel te eggen. Dit beheer zorgt ervoor dat de bodem los en geroerd blijft. Hierdoor komt er kalkhoudend zand aan de oppervlakte waardoor er kalkminnende planten groeien. Dit zijn met name tweejarige planten die rijk bloeien.

Van Til & Mourik (1999) beschrijft de vegetatie als Kruidenrijke ruigte met gewone ossentong en akkervergeet-mij-nietje: bloemrijke ruigte op geroerde grond. De vegetatie bereikt een hoogte van 60 cm en de bedekking wordt vooral gevormd door de kruidlaag en zand. Planten die hier voorkomen zijn gewone ossentong, kromhals, gewone hoornbloem, slangenkruid, akkerhoornbloem, witte klaver, zachte ooievaarsbek en duizendblad.

1.3 Flora en fauna

Naast het gebruik van de veldgids van Nederlandse Flora (Eggelte, 2005) is er aanvullende informatie te vinden in bijlage VI. Hier staat een groot aantal soorten, dat gevonden kan worden in de opnamevlakken. Daarbij is extra informatie gegeven over de herkenning en over directe plant-dierrelaties. Dit is informatie die vooraf al bekend was. Zo kunnen relaties tijdens het veldwerk al gelegd worden. Voor de kalkrijke duinen zijn ruwbladigen als slangenkruid, ossentong en kromhals uitstekende nectarbronnen, die in de AWD in steeds lagere aantallen worden gevonden. Bij afwezigheid van damherten kan het aantal bloeiende planten sterk toenemen en zal meer nectar worden geproduceerd. De bloemen kunnen zonder de vraat onbelemmerd bloeien en de planten kunnen groter en sterker worden. Nectarproductie wordt minder geremd door vermindering van stress op de planten (Devlin, 1988). Van de waardplanten zijn verschillende viooltjes en dauwbraam belangrijk voor de voortplanting van specifieke duinvlinders als kleine parelmoervlinder, duinparelmoervlinder en de aardbeivlinder.

Van alle fauna die direct beïnvloed wordt door een eventuele vermindering van de nectarhoeveelheid staan de meeste dieren beschreven in bijlage VII. Dit zijn ook de dieren die een directe relatie hebben met de planten die eerder al beschreven zijn (zie paragraaf 1.2). De dagvlinders zijn per soort apart beschreven omdat deze zeer gemakkelijk te herleiden zijn naar de waardplant. De andere insecten zijn per groep behandeld omdat de herkenning per soort zeer lastig is en omdat er te veel soorten zijn om hier te behandelen. Er wordt informatie gegeven over waardplant, herkenning en voorkomen. Waarnemingen in het veld zijn zeer illustratief en werden bijgehouden. Zoals eerder aangegeven geven vlinders en bijen een goede indicatie hoe het staat met de natuurwaarde van een gebied. In de regel geldt, hoe meer vlinders en bijen des te hoger de natuurwaarde. Het gaat landelijk gezien erg slecht met de vlinders en bijen in Nederland en de duinen blijken als biotoop aan belang te winnen. Hier kunnen de insecten nog vrijwel alle bloemen vinden die nodig zijn voor de overleving en voortplanting (De Rond, 2005). Naast dagvlinders en bijen zijn er nog veel meer nectarafhankelijke insecten die op de duingraslanden foerageren, zoals hommels, zweefvliegen en nachtvlinders. Van deze insecten leven weer predatoren, die uiteindelijk beïnvloed kunnen worden door verminderde aantallen insecten.

2. Materiaal en methode

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het onderzoek in zijn geheel wordt uitgevoerd.

2.1 Materiaal

Voor dit onderzoek zijn de volgende materialen gebruikt: 16 graaskooien om de plots af te schermen voor damhertbegrazing, piketpaaltjes om de plots te markeren, en bamboestokjes om het plot uit te zetten voor de opname. Met een GPS systeem (de Trimble GeoXH, GeoExplorer 2008 series) zijn tijdens dit onderzoek de locaties ingemeten. Een fototoestel is gebruikt om de plots op de tijdstippen van opname te fotograferen. De opnamen zijn genoteerd op een vegetatieopnameformulier (bijlage I) en een veldgids van de Nederlandse flora (Eggelte, 2005) is voor dit onderzoek gebruikt voor het determineren van planten.

2.2 Methode

2.2.1 Onderzoekspots

Er zijn per locatie vier graaskooien met daarin onderzoekplots geplaatst. Daarnaast zijn er ook vier controleplots geplaatst om als controlegroep te dienen naast de plots onder de graaskooien. De vegetatie in de plots onder een graaskooi en buiten een graaskooi wordt met elkaar vergeleken. De vegetatie onder de graaskooi wordt niet door damherten beïnvloed, terwijl de vegetatie buiten de graaskooien wel begraasd kan worden door damherten.

Zoals is beschreven in paragraaf 1.2 (blz. 11) zijn er vier locaties uitgekozen waar het onderzoek wordt uitgevoerd. Dit zijn van noord naar zuid: Kraaienveld, Mussenveld, Panneland en Klazewitje (zie figuur 4). De exacte locaties zijn gegeven in bijlage II.

Op 14-4-2013 zijn graaskooien in viervoud geplaatst op de verschillende locaties. De graaskooien zijn gemaakt door een extern bedrijf. De graaskooien hebben een omtrek van ca. 1 m² aan de basis en ca. 80 cm² op de bovenkant. Dit maakt de kooien zeer stevig. Alle vlakken kunnen los van elkaar gehaald worden om de kooien te demonteren en op te slaan.

De kooien zijn aan de zijkanten en bovenop bedekt met grofmazig gaas. De maten zijn zo gekozen om ervoor te zorgen dat het plot dat geïnventariseerd wordt ca. 0,8 * 0,8 m² is. Dit is de grootte van alle plots, dus ook van de controleplots zonder graaskooien. De plots binnen en buiten de graaskooien zijn met piketpaaltjes als diagonaal gemarkeerd en daardoor gemakkelijk uit te zetten voor het opnemen van de vegetatie. Figuur 9 geeft een beeld van een graaskooi met piketpaaltjes. Onderaan de zijkanten van de kooien zijn gaten in het gaas geknipt, zodat konijnen de kooien in kunnen.



Figuur 9: Een graaskooi met daarin twee piketten.

De keuze van de locaties van de plots zijn per deelgebied voornamelijk gebaseerd op de aanwezigheid van rozetten rond half april 2013. Deze rozetplanten zijn grotendeels de planten waar dit onderzoek op is gericht. Dit zijn vaak planten die belangrijk zijn als nectarbron, zoals gewoon biggenkruid of slangenkruid. Daarnaast is er ook gekeken naar al dan niet aanwezige waardplanten zoals Duinreigersbek. Deze planten zijn ook vrij vroeg in het jaar al te vinden. De indruk van vrijwillige onderzoekers en ecologen van Waternet is dat juist de rozetplanten veel worden gevreten. De plots

binnen en buiten de graaskooien zijn zodanig gekozen dat deze ongeveer een gelijk aantal rozetten bevatten, en vergelijkbaar zijn voor wat betreft hellingshoek, vegetatiestructuur en reliëf. Alle plots hebben een code gekregen zoals MV1K, wat staat voor **M**ussen**V**eld, plot **1** met graas**K**ooi. De plots zonder graaskooi hebben bijvoorbeeld de code; PL1G **P**anne**L**and, plot **1** be**G**raasd door damherten'. Deze codes zijn in het verslag gebruikt om specifieke plots aan te geven. De ligging van de kooitjes is per onderzoekslocatie weergegeven op luchtfotokaartjes in bijlage II.

Er is een schatting gemaakt wanneer de eerste planten in bloei zouden komen om zo de eerste inventarisatie te plannen. Dit jaar was dat door de lang aanblijvende kou in het voorjaar de tweede week van mei (week 19), 3 weken na het plaatsen van de graaskooien. Er is een hele week uitgetrokken voor de inventarisatie van alle plots. Het was nog niet duidelijk hoeveel tijd de inventarisaties zouden innemen. Er is uitgegaan van één dag per locatie met één dag uitloop. Voor de onderzoeker was de inventarisatie goed te doen binnen deze tijd.

2.2.2 Vegetatieopname

Voor het inventariseren is een vegetatie-opnameformulier gemaakt. Een voorbeeld van hoe deze ingevuld is staat in bijlage I. Wanneer er beschadigingen op de graaskooien en/of piketten zaten of deze waren verplaatst dan werd dit vermeld bij 'bijzonderheden aan het proefvlak' (dit is niet nodig gebleken). Ook de hoeveelheid konijnenkeutels/damhertenkeutels werd, eventueel door schatting, hier ingevuld om te kijken of konijnen of damherten in het plot zijn geweest.

De graaskooien werden gekanteld of helemaal weggezet zodat deze niet in de weg stonden tijdens het veldwerk. Er werden foto's gemaakt van alle plots. Eén vanaf boven het plot en één vanuit een vast hoekpunt. De nummers van de foto's werd bij 'bijzonderheden aan het proefvlak' opgeschreven zodat het duidelijk is welke foto bij welk vlak hoort. De keutels werden geteld per plot en ook bij 'bijzonderheden aan het proefvlak' genoteerd. De keutels werden daarna uit de plots verwijderd, zodat deze niet dubbel geteld zouden worden.

Dan kon er worden begonnen aan de inventarisatie van de planten. Na de eerste inventarisatie waren er al een groot aantal planten bekend, deze zijn toen alvast ingevuld op het vegetatie-opnameformulier bij 'plant'. Daarna werd het aantal exemplaren van diezelfde plant binnen het plot ingevuld en de bedekking volgens de Londo-schaal. Er is gekozen voor de Londo-schaal (bijlage IV), omdat deze veel preciezer te werk gaat dan bijvoorbeeld de Braun-Blanquet methode. Er werd vervolgens met een percentage aangegeven of de planten in bloei stonden in het vakje 'bloei'. De plant is in bloei op het moment dat de bloem toegankelijk is voor insecten. De hoogte van de plant werd gemeten van de bodem tot het hoogste punt van de plant. Deze lengte werd in centimeters ingevuld bij 'lengte'. Er werd een gemiddelde ingevuld wanneer het om meerdere planten ging. Vervolgens werd gekeken of er vraatschade aan de planten was. De vraatschade is te zien aan afgebeten stelen of happen uit bladeren of bloemen. Er werd een percentage voor schade ingevuld. Bij 'bijzonderheden' kon eventueel het soort vraat worden aangegeven. Bij 'bloemvraat' werd met een percentage aangegeven of de bloemen zijn beschadigd of helemaal opgegeten door herbivoren. Het aantal of de lengte van de bloem of bloemsteel werd in aantallen of centimeters ingevuld bij 'Bloemvraat lengte/aantal'.

Bij 'nectar' wordt de nectarmethode gebruikt; dit is een afgeleide methode van de 'Nectaronderzoek langs monitoringroutes – methode' die de Vlinderstichting gebruikt om de hoeveelheid nectar te bepalen langs vlindertransecten met secties van elk 50 meter lengte (Van Swaay et al., 2011). De methode is daarom enigszins aangepast zodat deze kon worden toegepast in kleine plots van ongeveer 1 m² op duingraslanden. Door bloemstengels, bloemstelen, bloemen of bloemhoofdjes te tellen per soort(engroep) in ieder plot kan er per soort(engroep) een klasse worden toegekend van 1 tot 6. Er werd gelet op bloemvraat: wanneer een bloemsteel voor een deel is afgevreten mag deze niet dezelfde waardering krijgen als een niet aangevreten bloemsteel. In dat geval werd deze naar de mening van de veldwerker aangepast. Zo blijft het verschil in nectaraanbod duidelijk. Na iedere meting werden de nectarklassen van de planten bij elkaar opgeteld, zodat per plot een totaalscore kon worden bepaald, de nectarindex. Deze nectarindexen zijn later vergeleken met de controleplots. In tabel 1 staat welke teleenheid er gebruikt is per soortengroep.

Tabel 1: Overzicht van de soortengroepen met de bijbehorende teleenheid. Er onder staat hoe de nectarklassen verdeeld zijn.

Nr.	Groep	Teleenheid	Mogelijke soorten			
			Wondklaver	Gewone Rolklaver	kruipend stalkruid	Witte klaver
1	Vlinderbloemigen	Bloeistengel	Wondklaver	Gewone Rolklaver	kruipend stalkruid	Witte klaver
2	Schermbloemigen	Bloemschermbloem	Wilpe			
3	Distels	Bloemhoofdje	Akkerdistel	Speerdistel	Driedistel	
4	Braam	Bloem	Dauwbraam			
5	Gele composieten	Bloemhoofdje	Duinkruiskruid (jacobs)	Zandpaardenbloem	Gewoon biggenkruid	Klein streepzaad
6	Overige composieten	Bloemhoofdje	Gewoon duizendblad			
7	Rood-paars-blauwe Lipbloemigen	Bloemstengel	Hondsdrif	Grote tijm		
8	Struiken	Bloeiende struik	Wilpe liguster			
9	Slangekruid / ossentong	Bloem	Gewone ossentong	Slangekruid		
10	Overige nectarplanten	Bloeistengel	Zandhoornbloem	Hemelsleutel	Muurpeper	
Klasse						
1	Zeer weinig	1-10 per plot				
2	Weinig	11-30 per plot				
3		31-60 per plot				
4	Veel	61-100 per plot				
5		101-150 per plot				
6	Zeer veel	> 150 per plot				

Tot slot is er nog een vak 'foto' waar ruimte was voor een eventuele foto die van de plant gemaakt is om iets te verduidelijken of omdat de foto geschikt kon zijn als toelichting van het onderzoek. Een voorbeeld hiervoor kan zijn een ziekte op de plant of extreme vrachtschade. Na de inventarisatie van elk plot met graaskooi werd de kooi weer terug geplaatst en weer verankerd. Bij de laatste meting was ervoor gekozen de grasbedekkingsgraad en de gemiddelde graslengte te bepalen per plot. De grasbedekking werd aangegeven met een percentage. De gemiddelde graslengte werd in centimeters uitgedrukt.

Tussen mei en augustus is er iedere maand een vegetatieopname uitgevoerd. Er is geprobeerd iedere vier weken te meten (tabel 2). Zo is er een goed beeld te vormen van alle planten, van de voorjaarsbloeiers tot de nazomerbloeiers. Tussen elke meting was er een extra moment dat alle bloemen geteld zijn. Dit om te voorkomen dat er bloeiende planten gemist worden. Tijdens deze tellingen werden er ook foto's gemaakt. Naast het

Tabel 2: Weeknummers en data van de vegetatieopnamen en bloemtellingen

Meting	Week	Datum van de week	Vegetatieopname/ Bloemtelling
1	16	15-4-2013	Bloemtelling
2	19	6-5-2013	Vegetatieopname
3	21	20-5-2013	Bloemtelling
4	24	10-6-2013	Vegetatieopname
5	26	24-6-2013	Bloemtelling
6	29	15-7-2013	Vegetatieopname
7	32	5-8-2013	Bloemtelling
8	34	19-8-2013	Vegetatieopname

tellen van de bloemen en het nemen van foto's werd er tijdens de momenten tussen de metingen niks gedaan.

Na elke week van veldonderzoek en na elke tussentijdse telling werden de verzamelde gegevens en metingen ingevoerd in Excel. Dit gebeurde eerst in het format van de vegetatie-opnameformulieren om ervoor te zorgen dat de verzamelde gegevens digitaal werden opgeslagen. Daarna werden de totalen en de gemiddelden van alle gegevens berekend.

2.2.4 Data-analyse

Na de afronding van het veldwerk zijn de gegevens verwerkt. Er is gekozen om soortengroepen te gebruiken in plaats van aparte soorten, aangezien veel soorten slechts in kleine aantallen zijn vertegenwoordigd en de variatie per soort binnen de plots erg groot kan zijn. In tabel 1 zijn de verschillende groepen te zien. Planten die zeer weinig voorkwamen of die geconcentreerd in één plot zaten zijn niet meegenomen want deze zijn niet representatief voor de totale vegetatie. Per soortengroep zijn de data uitgewerkt in grafieken en geanalyseerd met behulp van statistische toetsen. Een beperkt aantal specifieke soorten, die erg veel invloed hebben op het aantal bloemen en daarmee op het nectaraanbod, werd apart onder de loep genomen. Dit geldt ook voor plantensoorten die als waardplant functioneren; deze zijn ook apart geanalyseerd omdat hier niet de nectarhoeveelheid bepalend is, maar het aantal en de bedekking.

Na de statistische analyse is ervoor gekozen p-waardes uit te lichten wanneer deze onder de 0,1 vielen. Omdat in dit onderzoek is gewerkt met een klein aantal van vier replica's, is er ook voor gekozen om geen significanties te bepalen maar de p-waarde als richtlijn te gebruiken voor de betrouwbaarheid van de verschillen. Wanneer de p-waarde tussen 0,1 en 0,05 uitviel wordt er gesproken van een aannemelijke uitkomst. Wanneer de p-waarde lager uitviel dan 0,05 dan wordt er gesproken van een zeer aannemelijke uitkomst. In de meeste gevallen werd een non-parametrische Mann-Whitney toets gebruikt, omdat meestal sprake is van een kleine dataset met een niet-normale verdeling (Fowler et al., 2009). Bij enkele analyses met een grotere dataset (gehele meetreeks), die wel normaal verdeeld was, is gebruik gemaakt van ANOVA. Wanneer de variantie groter was dan het gemiddelde, dan werd eerst op de gegevens een LOG-transformatie toegepast (Fowler et al., 2009).

De volgende toetsen zijn uitgevoerd;

- Per locatie en per soortengroep is gekeken naar het aantal bloemen en de nectarindex. Het verschil tussen met of zonder kooi wordt in beeld gebracht met lijngrafieken waar de horizontale as geldt als tijdlijn. Vervolgens is met een Mann-Whitney toets gekeken of de verschillen significant zijn. De uitkomsten zijn in tabellen verwerkt in het verslag.
- Er is apart gekeken naar de waardplanten. Per waardplant is er gekeken of er verschillen in bedekking en lengte zijn. Dit is in tabellen uitgebeeld en de betrouwbaarheid is getoetst met de Mann-Whitney toets.
- Graslengtes werden per locatie vergeleken tussen met en zonder graaskooi. Dit is in beeld gebracht door middel van een staafgrafiek. De verschillen zijn daarna op betrouwbaarheid getoetst met de Mann-Whitney toets.
- Het aantal keutels dat is geteld is geanalyseerd door de aantallen te vergelijken per locatie tussen wel of geen begrazing. De uitkomsten zijn uitgebeeld in een staafgrafiek en getoetst met de Mann-Whitney toets.

- Voor de hele AWD (alle locaties gezamenlijk) is voor de datum van de piek in de bloei geanalyseerd of er een verschil te zien is binnen en buiten de graaskooien. Deze uitkomst is getoetst met de ANOVA-toets.
- Om een beeld te krijgen van het hele bloeiseizoen is per locatie met een Mann-Whitney toets een analyse uitgevoerd van het aantal bloemen en nectarklassen binnen en buiten de graaskooien. Om dubbeltellingen van bloemen te voorkomen zijn daarvoor vier tijdstippen geselecteerd met een tussenperiode van vier weken.

Met deze resultaten kunnen de eerste drie deelvragen worden beantwoord. Tot slot werden de resultaten van de vier locaties met elkaar vergeleken om erachter te komen bij welk van de duingraslanden sprake is van het grootste effect van damhertbegrazing.

3. Resultaten van het onderzoek

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek 'Effect van damhertbegrazing in de Amsterdamse Waterleidingduinen' uiteengezet.

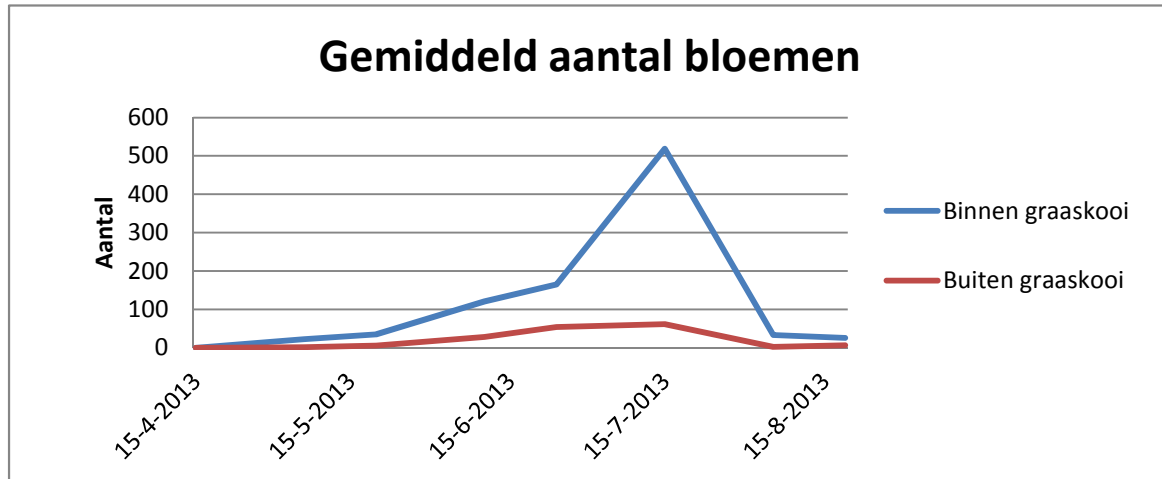
3.1 Totaal overzicht

Tijdens dit onderzoek zijn er 43 soorten planten gedetermineerd verdeeld over de vier onderzoeklocaties. Hiervan zijn 28 soorten geselecteerd om in het onderzoek verder te analyseren. De overige soorten bleken slechts lokaal en incidenteel voor te komen en zijn daardoor irrelevant. Van deze selecte groep zijn in totaal 4308 bloemen/bloemstengels/bloemhoofdjes geteld.

Tabel 3: Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien van alle onderzoekslocaties samen.

Totaal	Gemiddelde	
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi
15-4-2013	0	0
6-5-2013	22,25	1,5
20-5-2013	34,5	5,5
10-6-2013	120,5	28
24-6-2013	164,5	53,75
15-7-2013	518,5	61,25
5-8-2013	33,25	1,75
19-8-2013	25,5	6,25

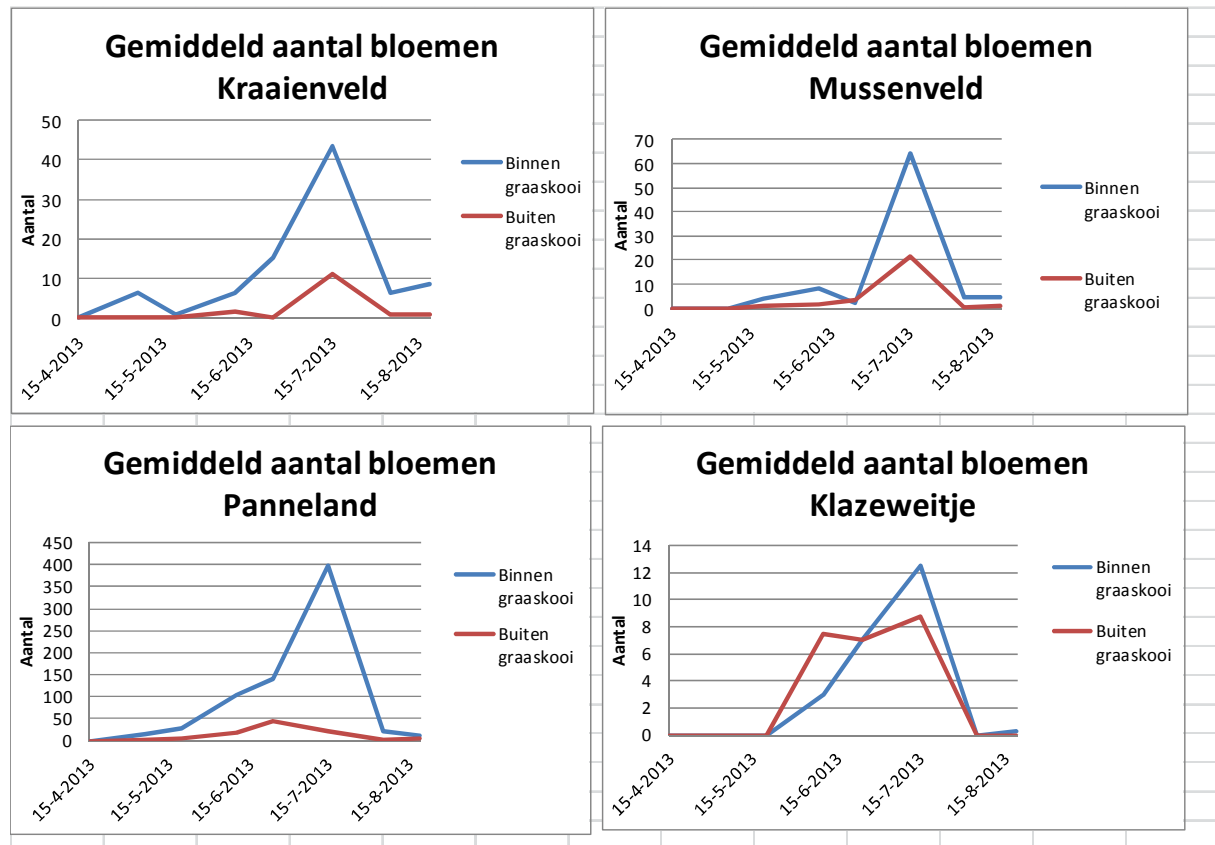
In tabel 3 en figuur 10 staat het gemiddelde aantal bloemen per telmeting weergegeven voor alle locaties gezamenlijk. Ook bloeiende waardplanten als glad walstro en schapenzuring zijn meegenomen in deze telling. Er is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende onderzoekgebieden. Dit zijn dus de totaal gemiddelden. Er zijn acht tellingen verricht tussen 15-4-2013 en 19-8-2013.



Figuur 10: Gemiddeld aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien van alle onderzoekslocaties in de AWD tegen de tijd.

In figuur 10 is goed te zien hoe het gemiddelde aantal bloemen verschilt tussen de plots binnen of buiten de graaskooi. Het gemiddelde aantal bloemen ligt bij de plots binnen de kooi altijd hoger dan buiten de kooi, met uitzondering van de begintelling. In de piek ligt deze tot gemiddeld ruim 450 bloemen hoger. Wat opvalt, is dat er tussen 24 juni 2013 en 15 juli 2013 in de plots buiten de graaskooien nauwelijks verandering optreedt, terwijl in de plots in de graaskooien het aantal nog hard stijgt.

Wanneer per onderzoeklocatie wordt gekeken dan komt naar voren dat de locaties zeer van elkaar verschillen. In figuur 11 staan de onderzoeklocaties afzonderlijk uitgebeeld. Waar de pieken van Mussenveld, Panneland en Kraaienveld een duidelijk verschil laten zien tussen de proefvakken binnen en buiten de graaskooien, is dit bij Klazewitje niet het geval. Hier loopt de rode lijn (buiten de kooien) grofweg gelijk met de blauwe lijn (binnen de kooien).



Figuur 11: Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd, onderscheid makend tussen de onderzoekslocaties.

In tabel 4 zijn de verschillende plantengroepen weergegeven die verder gebruikt zijn in de analyse. Ook staan alle planten per soortengroep weergegeven die tijdens dit onderzoek zijn gebruikt.

Tabel 4: Soortengroepen per duingrasland met de bijbehorende planten die verder in het onderzoek zijn verwerkt.

Kraaienveld	Soortgroep	Soorten			
1	Braam	Dauwbraam			
2	Gele composieten	Duinkruiskruid	Gewoon biggenkruid	Klein streepzaad	Zandpaardenploom
3	Overige voorjaarsbloeiers	Gewone hoornbloem	Veldereprijs	Zachte ooievaarsbek	Zandhoornbloem
4	Overige zomerbloeiers	Muurpeper	Welriekende salomonszegel		

Mussenveld	Soortgroep	Soorten				
1	Vlinderbloemigen	Kruipend stalkruid	Latyruswikke			
2	Braam	Dauwbraam				
3	Gele composieten	Duinkruiskruid	Klein streepzaad	Zandpaardenbloem		
4	Voorjaarsbloeiers	Duinvioltje	Reigersbek	Veldereprijs	Zachte ooievaarsbek	Zandhoornbloem
5	Zomerbloeiers	Muurpeper				

Panneland	Soortgroep	Soorten				
1	Vlinderbloemigen	Hazepootje	Kleine klaver	Latyruswikke	Smalbladerige wikke	Witte klaver
2	Gele composieten	Gewoon biggenkruid	Klein streepzaad	Zandpaardenbloem		
3	Overige composieten	Gewoon duizendblad				
4	Ruwbladigen	Kromhals	Gewone ossentong	Slangenkruid		
5	Voorjaarsbloeiers	Akkerhoornbloem	Gewone hoornbloem	Kleine veldkers	Veldereprijs	Zachte ooievaarsbek

Klazewitje	Soortgroep	Soorten		
1	Gele composieten	Duinkruiskruid	Gewoon biggenkruid	Zandpaardenbloem

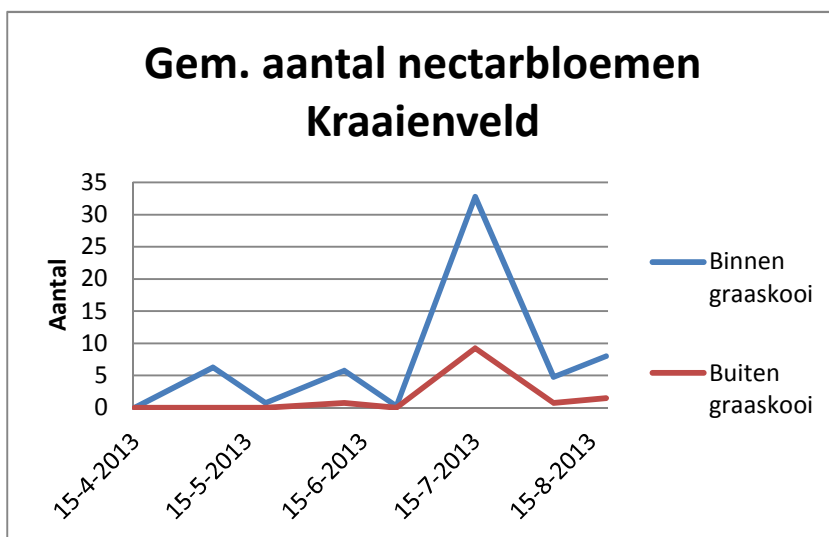
3.2 Nectarbloemen

Zoals in de materiaal en methode al naar voren kwam, is ervoor gekozen de afzonderlijke planten onder te brengen in soortengroepen ten behoeve van de bepaling van de nectarhoeveelheid (tabel 4). In deze paragraaf wordt het aantal nectarbloemen en de nectarindex per locatie en per opnametijdstip weergegeven in grafieken en tabellen. Verschillen zijn statistisch getoetst met behulp van een Mann Whitney toets. De p-waarde geeft aan hoe groot de kans is of een verschil berust op toeval of niet. De gebieden worden van noord naar zuid besproken.

Kraaienveld

De algemene indruk van het duingrasland van het Kraaienveld is dat van de nectarplanten vooral de gele composieten tot bloei kwamen. De andere soortengroepen bleven hierin achter. Het gebied oogde zeer droog en de konijnen waren zeer actief, zowel binnen als buiten de graaskooien. Daarnaast werden ook regelmatig damherten gezien. In figuur 12 is goed te zien dat er een piek in de bloei optrad rond 15 juli 2013. Deze piek ontstond door het hoge aantal gele composieten, vooral klein streepzaad en gewoon biggenkruid. Voor deze piek zijn er lichte schommelingen te zien in het aantal nectarplanten. De voorjaarsbloeiers zijn hier de oorzaak van. Het valt op dat de rode lijn vrijwel overal ver onder de blauwe lijn staat. Bij de analyse over het hele seizoen was de p-waarde 0,051, wat het verschil aannemelijk maakt.

In tabel 5 is ook een duidelijk verschil te zien. Het gemiddeld aantal nectarbloemen lag in de plots binnen de graaskooi altijd hoger dan in de plots buiten de graaskooi. Daarbij zijn de verschillen tussen binnen en buiten de graaskooi van 15 juli 2013 en 5 augustus 2013 zeer aannemelijk met p-waardes van 0,019 en 0,027. Figuur 12 geeft met name het verschil op 15 juli ook goed weer.

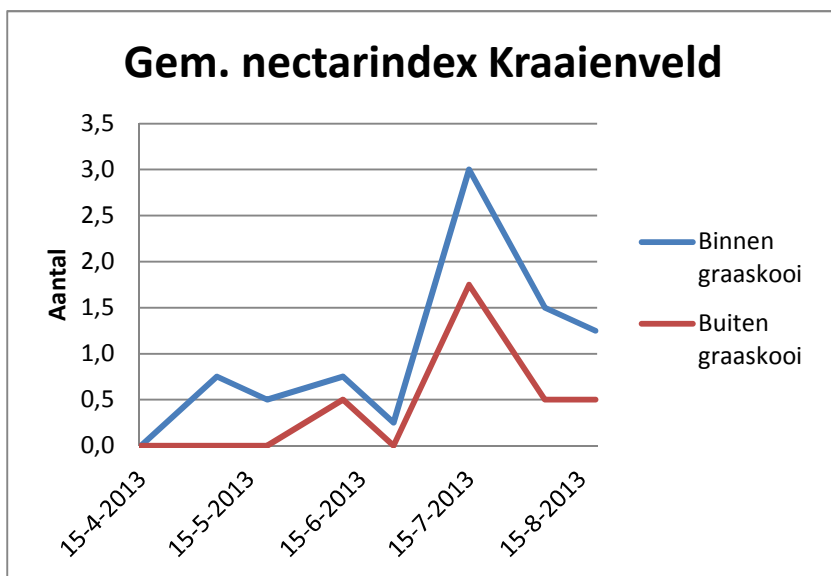


Figuur 12: Het gemiddeld aantal nectarbloemen van Kraaienveld tegen de tijd binnen en buiten de graaskooi

Tabel 5: Het gemiddeld aantal nectarbloemen van Kraaienveld tegen de tijd binnen en buiten de graaskooien met de bijbehorende p-waardes.

Nectar-bloemen	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	6,25	0	0,131
20-5-2013	0,75	0	0,131
10-6-2013	5,75	0,75	0,877
24-6-2013	0,25	0	0,317
15-7-2013	32,75	9,25	0,019
5-8-2013	4,75	0,75	0,027
19-8-2013	8	1,5	0,137

Wanneer voor Kraaienveld wordt gekeken naar de gemiddelde nectarindex per plot dan ziet de grafiek (figuur 13) er enigszins anders uit dan de grafiek (figuur 12) van het gemiddelde aantal nectarbloemen. Wel ligt de piek nog steeds op 15 juli 2013 en in tabel 6 is te zien dat de meest aansprekende verschillen tussen binnen en buiten graaskooi bij 15 juli 2013 en 5 augustus 2013 liggen met p-waardes van 0,099 en 0,061. Ook is te zien dat de gemiddelde nectarindex altijd hoger ligt bij de plots met graaskooi. Bij de analyse die het gehele seizoen bestrijkt kwam er een p-waarde uit van 0,078, hetgeen het totale verschil tussen binnen en buiten graaskooi aannemelijk maakt.



Figuur 13: De gemiddelde nectarindex van Kraaienveld van binnen en buiten de graaskooien tegenover de tijd.

Tabel 6: De gemiddelde nectarindex van Kraaienveld van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd met de bijbehorende p-waardes.

Nectar-index	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0,0	0,0	1
6-5-2013	0,8	0,0	0,131
20-5-2013	0,5	0,0	0,127
10-6-2013	0,8	0,5	0,752
24-6-2013	0,3	0,0	0,317
15-7-2013	3,0	1,8	0,099
5-8-2013	1,5	0,5	0,061
19-8-2013	1,3	0,5	0,222



Figuur 14: Plot met graaskooi in Kraaienveld. Duidelijk is het verschil in graslengte binnen en buiten de graaskooi.

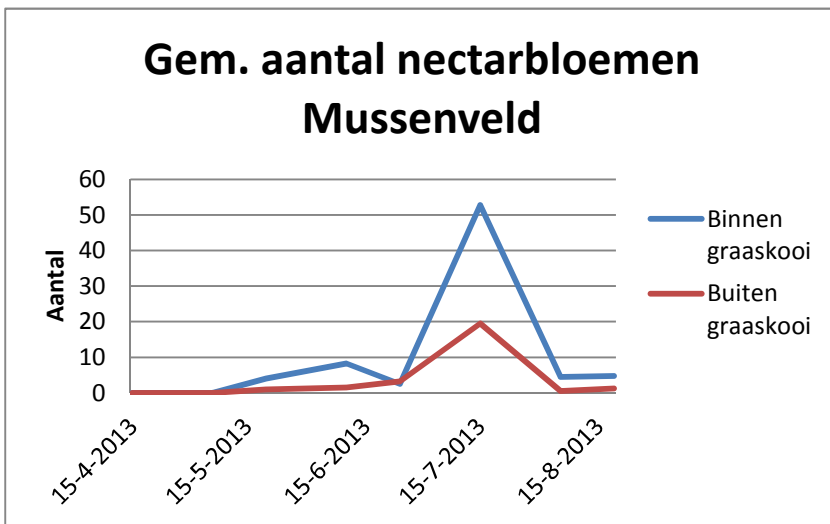


Figuur 15: Plot zonder graaskooi in Kraaienveld. Geen bloemen en het gras is zeer kort afgevreten.

Mussenveld

De algemene indruk bij Mussenveld was dat van alle nectarplanten vooral de vlinderbloemigen voor het grootste nectaraanbod zorgden, in dit geval voornamelijk kruipend stalkruid. Andere nectarplanten werden niet in zulke grote aantallen gezien. Een soort als duinkruiskruid die vorig jaar massaal in bloei kwam werd dit jaar nauwelijks bloeiend aangetroffen. De enkeling die binnen de plots te vinden was werd gelijk opgevreten door de rupsen van de Sint-Jacobsvlinder. Op het Mussenveld komen zowel konijnen als damherten voor. Voor de analyse van het gehele seizoen kwam de p-waarde uit op 0,145.

In figuur 16 is net als bij de andere locaties een hoge piek te zien rond 15 juli 2013. De piek van de lijn met graaskooi ligt veel hoger dan de piek zonder graaskooi. Deze piek wordt vooral veroorzaakt door dauwbraam en kruipend stalkruid. Vóór deze piek is een kleine stijging te zien rond 10 juni 2013, die ontstond door de voorjaarsbloeiers en dan vooral door zachte ooievaarsbek en duinreigersbek. In tabel 7 is te zien dat het verschil tussen de plots binnen en buiten de graaskooien op 10 juni 2013 zeer aannemelijk is door een p-waarde van 0,019. De verschillen tussen de pieken van met of zonder graaskooi van 15-7-2013 en de 'nabloei' van 5-8-2013 zijn ook aannemelijk door p-waardes van 0,083 en 0,099.

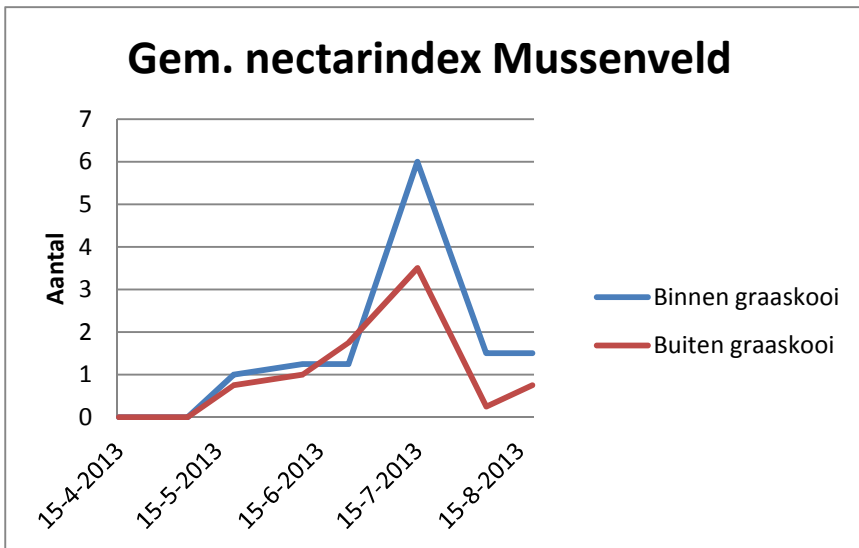


Figuur 16: Het gemiddelde aantal nectarbloemen van Mussenveld van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd.

Tabel 7: Het gemiddelde aantal nectarbloemen van Mussenveld van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd met de bijbehorende p-waardes.

Nectar- bloemen	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	0	0	1
20-5-2013	4	1	0,24
10-6-2013	8,25	1,5	0,019
24-6-2013	2,5	3,25	0,642
15-7-2013	52,75	19,5	0,083
5-8-2013	4,5	0,5	0,099
19-8-2013	4,75	1,25	0,137

Wanneer er naar de gemiddelde nectarindex wordt gekeken bij Mussenveld dan is de grafiek (figuur 17) net zoals bij Kraaienveld anders dan de grafiek (figuur 16) van het gemiddelde aantal nectarbloemen. De pieken liggen dicht bij elkaar en de kleine stijging is nu bij beide lijnen te zien. De p-waarde van het verschil tussen met en zonder graaskooi van 10 juni 2013 ligt ook niet meer onder de 0,1 en is dus niet meer zo uitgesproken als bij de gemiddelde aantallen nectarbloemen. In tabel 8 is wel te zien dat het verschil tussen binnen of buiten graaskooi op 15 juli 2013 en 5 augustus 2013 nog wel aannemelijk tot zeer aannemelijk is. Wanneer er naar het verschil in nectarindex over het hele bloeiseizoen werd gekeken dan kwam er een p-waarde uit van 0,379.



Tabel 8: De gemiddelde nectarindex van Mussenveld van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd met de bijbehorende p-waardes.

Nectar-index	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	0	0	1
20-5-2013	1	0,75	0,617
10-6-2013	1,25	1	0,317
24-6-2013	1,25	1,75	0,544
15-7-2013	6	3,5	0,08
5-8-2013	1,5	0,25	0,04
19-8-2013	1,5	0,75	0,278

Figuur 17: De gemiddelde nectarindex van Mussenveld van binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd.



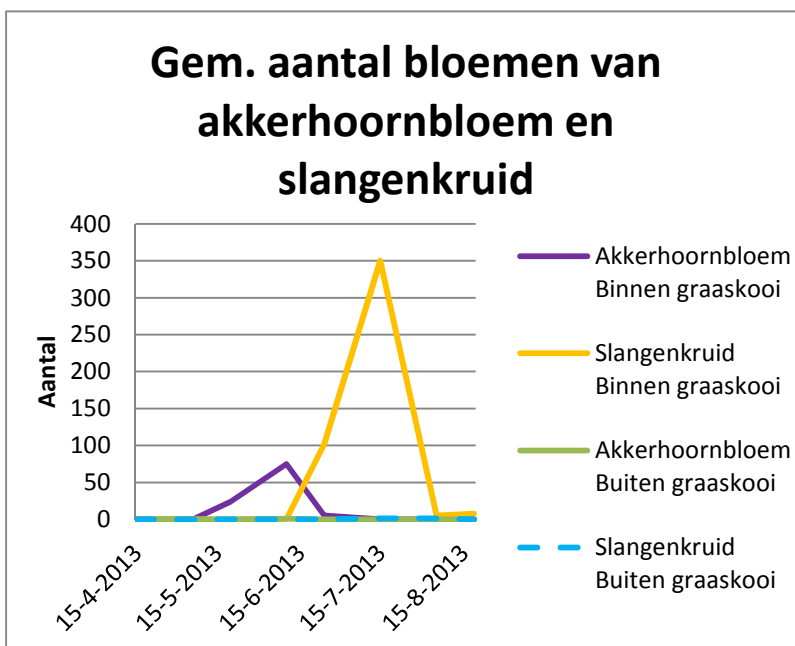
Figuur 18: Plot met graaskooi in Mussenveld aan het begin van het seizoen.



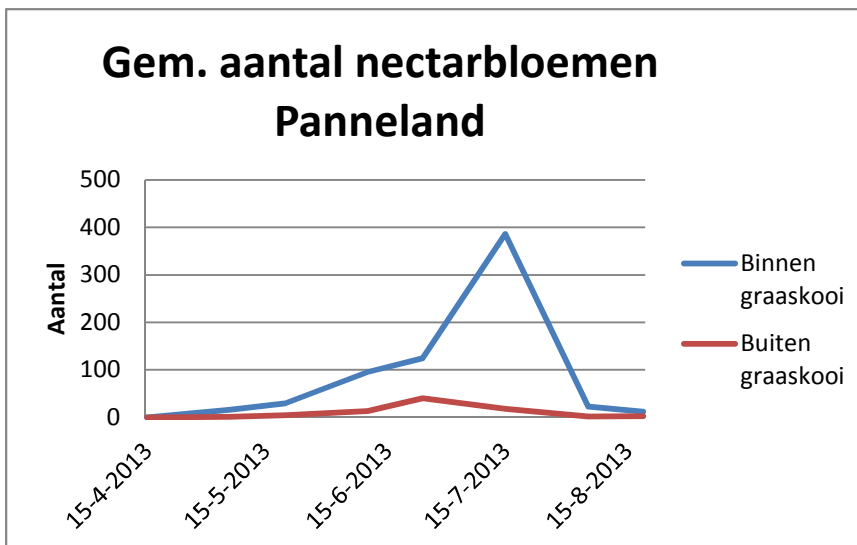
Figuur 19: Hetzelfde plot met graaskooi in Mussenveld midden in het bloeiseizoen.

Panneland

De algemene indruk bij Panneland was dat er enorm verschil optrad tussen de plots binnen en buiten de graaskooien. De damhertenbegrazing lijkt op het oog hier het meeste effect te hebben op de duingraslanden. Omdat er geen konijnen en nauwelijks reeën in dit gebied voorkomen zijn de damherten hier de enige grazers. De hoge aantallen nectarplanten per plot (tussen de 100 en 150) maakt Panneland tot een gebied met een hoge potentie in nectarproductie. Het gemiddeld aantal nectarbloemen wordt voornamelijk bepaald door slangenkruid en akkerhoornbloem. Om aan te kunnen geven wat het aandeel was van deze planten is figuur 20 weergegeven. Het is goed te zien dat akkerhoornbloem in het voorjaar een groot aandeel heeft en slangenkruid later in het jaar, in de zomer. Wanneer deze grafiek wordt vergeleken met figuur 21 dan lijken deze zeer veel op elkaar, wat aangeeft dat deze twee soorten de belangrijkste nectarplanten zijn in Panneland.



Figuur 19: Het gemiddelde aantal bloemen van akkerhoornbloem en slangenkruid binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd.



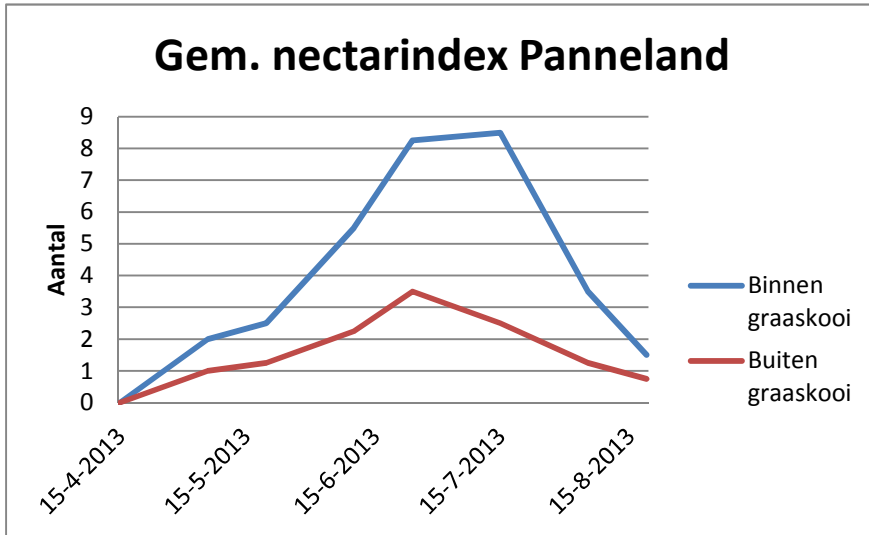
Figuur 20: Het gemiddelde aantal nectarbloemen van Panneland van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd.

Het verschil tussen de plots binnen graaskooien en de plots buiten graaskooien is goed te zien in figuur 21. De blauwe lijn ligt ver boven de rode en waar een piek te zien is op 15-7-2013 op de lijn met graaskooi is deze niet te zien op de lijn zonder graaskooi. Hier ligt de piek op 24-6-2013. Deze lichte piek wordt vooral veroorzaakt door kleine klaver. In tabel 9 is te zien dat het gemiddelde aantal bloemen bij de plots in graaskooien altijd veel hoger ligt dan de plots buiten graaskooien. De verschillen zijn tussen 6-5-2013 en 5-8-2013 zeer aannemelijk door de lage p-waardes. Wanneer er naar het verschil tussen de plots binnen en buiten de kooien over het hele seizoen wordt gekeken dan kwam er een p-waarde uit van 0,003.

Tabel 9: Het gemiddelde aantal nectarbloemen van Panneland van binnen en buiten de graaskooien tegen de tijd met bijbehorende p-waardes.

Nectar-bloemen	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	16	1,5	0,037
20-5-2013	29,75	4,5	0,019
10-6-2013	95,25	13,5	0,02
24-6-2013	124,75	40,5	0,083
15-7-2013	386,25	17,75	0,02
5-8-2013	23	1,75	0,02
19-8-2013	12	2,75	0,191

Wanneer er bij Panneland wordt gekeken naar de nectarindex dan valt in figuur 22 op dat het verloop van de lijn met graaskooi enigszins afwijkt. Hierbij moet gezegd worden dat er bij de bepaling van de nectarindex niet verder werd geteld dan 150 en dat zeker binnen de graaskooien aantallen voorkwamen die veel hoger lagen. Uit tabel 10 blijkt echter nog steeds dat voor het grootste deel van het jaar de verschillen zeer aannemelijk zijn. Wanneer er voor het hele seizoen wordt gekeken dan kwam er een p-waarde uit van 0,008.



Tabel 10: De gemiddelde nectarindex van Panneland van binnen en buiten de graaskooi tegenover de tijd met de bijbehorende p-waardes.

Nectar-index	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	2	1	0,131
20-5-2013	2,5	1,25	0,032
10-6-2013	5,5	2,25	0,019
24-6-2013	8,25	3,5	0,019
15-7-2013	8,5	2,5	0,019
5-8-2013	3,5	1,25	0,034
19-8-2013	1,5	0,75	0,169

Figuur 22: De gemiddelde nectarindex van binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd.

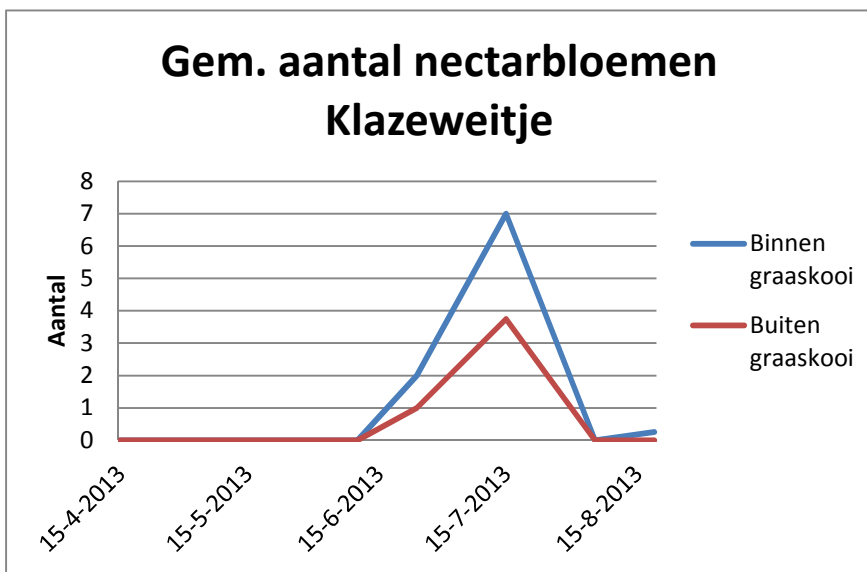


Figuur 23: Groeiverloop van Panneland binnen de graaskooien. Van LB naar RO; 6-5-2013, 11-6-2013, 26-6-2013 en 8-8-2013. Het verschil tussen binnen en buiten de graaskooi is goed te zien. Akkerhoornbloem en slangenkruid geven vooral op de tweede en derde foto de abundantie aan.

Klazewitje

De algemene indruk bij Klazewitje was dat het gebied vooral grazig was en arm aan nectarplanten. Hierdoor is het gebied niet heel bloemrijk. De bloemen waren vooral van gele composieten en dan voornamelijk gewoon biggenkruid. Vanwege de late bloei van gewoon biggenkruid zijn er tot 24 juni 2013 geen bloemen geteld. Wanneer de verschillen tussen binnen en buiten de graaskooi werden bekeken voor de gehele onderzoeksperiode kwam er een p-waarde uit van 0,293.

In figuur 24 is te zien hoe het gemiddelde aantal bloemen op het Klazewitje verliep. Hier is ook goed een piek te zien op 15 juli 2013. De verschillen zijn niet zo heel groot, maar dat komt vooral omdat de aantallen bloemen erg laag zijn en er sprake is van een grote variatie tussen de plots binnen de graaskooien. In tabel 11 is te zien dat eventuele verschillen niet kunnen worden aangetoond met de gevolgde onderzoeksmethode, want er is geen p-waarde gevonden onder de 0,1.



Tabel 11: Gemiddeld aantal nectarbloemen van Klazewitje binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd met de bijbehorende p-waardes.

Nectarbloemen	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	0	0	1
20-5-2013	0	0	1
10-6-2013	0	0	1
24-6-2013	2	1	0,457
15-7-2013	7	3,75	0,137
5-8-2013	0	0	1
19-8-2013	0,25	0	0,317

Figuur 24: Gemiddeld aantal nectarbloemen van Klazewitje binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd.

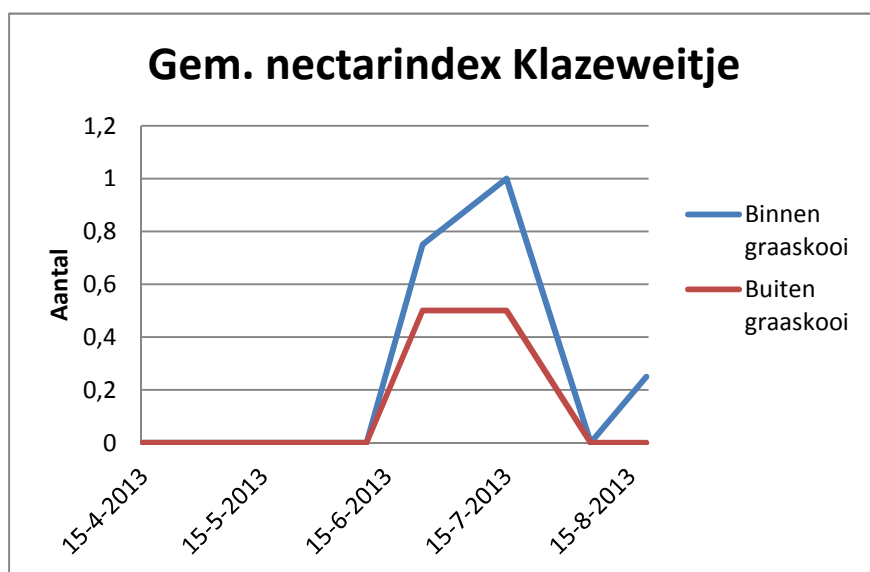


Figuur 25: Bovenaanzicht van een plot met graaskooi in Klazewitje in de top van de bloei.



Figuur 26: Zijaanzicht van een plot met graaskooi in Klazewitje in de top van de bloei. Het verschil in bloemrijkheid is hier goed te zien.

Wanneer er naar de nectarindex wordt gekeken dan is te zien in figuur 27 dat de lijn met graaskooi altijd hoger loopt dan de lijn zonder graaskooi. Dit is ook in tabel 12 te zien maar duidelijke verschillen kunnen niet worden aangetoond, omdat de p-waardes niet onder de 0,1 komen.



Figuur 27: Gemiddelde nectarindex van Klazewitje binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd.

Tabel 12: Gemiddelde nectarindex van Klazewitje binnen en buiten de graaskooi tegen de tijd, met de bijbehorende p-waardes.

Nectar-index	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
15-4-2013	0	0	1
6-5-2013	0	0	1
20-5-2013	0	0	1
10-6-2013	0	0	1
24-6-2013	0,75	0,5	0,495
15-7-2013	1	0,5	0,343
5-8-2013	0	0	1
19-8-2013	0,25	0	0,317

AWD

Alle duingraslanden in ogenschouw nemend is goed te zien dat de piek in de bloei op alle locaties op 15 juli 2013 ligt. Voor de gehele AWD is geanalyseerd of sprake is van een significant verschil tussen de plots binnen en buiten de graaskooien, voor wat betreft het gemiddelde aantal nectarbloemen. De getelde nectarbloemen bleken in tegenstelling tot de aantallen per locatie wel normaal verdeeld te zijn, waardoor een ANOVA-toets kon worden uitgevoerd. Er is een LOG-transformatie uitgevoerd omdat het variantie hoger was dan het gemiddelde. Voor de gehele AWD was sprake van een duidelijk verschil in bloei tussen plots binnen en buiten de graaskooien (p-waarde van 0,005) (tabel 13). Het is dus zeer aannemelijk dat een duingrasland zonder damhertenbegrazing het eerste jaar meer bloemrijk is dan een duingrasland waar nog wel damherten grazen.

Tabel 13: Samenvatting van de ANOVA-toets uitgevoerd na de LOG-transformatie op bloemtellingen over alle duingraslanden. De p-waarde geeft aan dat er een duidelijk verschil is tussen de bloei binnen en buiten de graaskooien. Binnen de graaskooien is significant meer tot bloei gekomen.

SAMENVATTING						
Groepen	Aantal	Som	Gemiddelde	Variantie		
Kolom 1	16	14,58181235	0,911363272	0,253287		
Kolom 2	16	25,11607733	1,569754833	0,515537		
Variantie-analyse						
Bron van variatie	Kwadratensom	Vrijheidsgraden	Gemiddelde kwadraten	F	P-waarde	Kritische gebied van F-toets
Tussen groepen	3,467835584	1	3,467835584	9,021143	0,005342	4,170876786
Binnen groepen	11,53235958	30	0,384411986			
Totaal	15,00019516	31				

3.3 Waardplanten

Om het effect van de damherten op de waardplanten van insecten te kunnen bepalen zijn de waardplanten apart geanalyseerd. Schapenzuring, dauwbraam, glad- en echt walstro en zachte ooievaarsbek en duinreigersbek zijn de enige waardplanten die in redelijk hoge aantallen in de onderzoeksplots voorkwamen. Schapenzuring is waardplant voor de kleine vuurvliinder. Dauwbraam is een waardplant voor de aardbeivliinder. Glad- en echt walstro zijn waardplanten voor klein avondrood. Tot slot zijn zachte ooievaarsbek en duinreigersbek waardplanten voor het bruin blauwtje.

3.3.1 Schapenzuring

Schapenzuring komt op alle vier de locaties voor, maar de grootste aantallen zijn geteld bij Panneland. Tabel 14 geeft per meting aan wat het gemiddelde aantal planten, de gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van schapenzuring was. Wat opvalt, is dat het aantal planten en de bedekking alleen tijdens de laatste meting op 19 augustus 2013 een zeer duidelijk verschil vertoont. En dat de lengte van de schapenzuring op 10 juni 2013 en 15 juli 2013 erg verschilt, terwijl de lengte tijdens de eerste meting precies gelijk is tussen de schapenzuring binnen en buiten de graaskooien.

Tabel 14: Gemiddelde aantal planten, gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van schapenzuring tijdens de vier vegetatieopnames, met bijbehorende p-waardes.

Schapenzuring	Gemiddeld aantal planten		Mann-Whitney	Gemiddelde bedekking %		Mann-Whitney	Gemiddelde Lengte (cm)		Mann-Whitney
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde
6-5-2013	4,25	7,81	0,386	1,06	1,38	0,602	1,44	1,44	1
10-6-2013	9,5	14	0,575	1,13	1,25	0,552	15,8	4,09	0,001
15-7-2013	8	5,19	0,799	1	0,81	0,936	19,22	5	0,000
19-8-2013	3,13	0,13	0,056	0,44	0,06	0,067	11,6	2	0,137

3.3.2 Dauwbraam

Dauwbraam kwam alleen bij Mussenveld en Kraaienveld tot redelijke aantallen; het is dan ook een soort die zijn zwaartepunt heeft in de kalkrijke buitenduinen. Tabel 15 geeft per meting aan wat het gemiddelde aantal planten, de gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van dauwbraam was. Wat opvalt, is dat er tussen de dauwbraam binnen en buiten graaskooien weinig verschillen te vinden zijn. Alleen op 10 juni 2013 is er een verschil gevonden tussen de lengte van dauwbraam binnen en buiten graaskooien.

Tabel 15: Gemiddelde aantal planten, gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van dauwbraam tijdens de vier vegetatieopnames, met bijbehorende p-waardes.

Dauwbraam	Gemiddeld aantal planten		Mann-Whitney	Gemiddelde bedekking %		Mann-Whitney	Gemiddelde lengte (cm)		Mann-Whitney
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde
6-5-2013	5,25	6,5	0,427	5,63	6	0,599	3	3,25	0,629
10-6-2013	6,875	8	0,493	11,63	8,5	0,415	10,43	6,63	0,054
15-7-2013	7,25	8	0,493	10,88	7,13	0,388	12,14	8	0,112
19-8-2013	7,25	7,88	0,563	11,88	6,5	0,281	12,14	8,5	0,167

3.3.3 Glad- en Echt Walstro

Glad- en echt walstro kwamen ook allebei voor bij Mussenveld en Kraaienveld. Tabel 16 geeft per meting aan wat het gemiddelde aantal planten, de gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van glad- en echt walstro was. Wat opvalt, is dat het aantal planten bij de plots buiten de graaskooien op 15 juli 2013 opeens zeer snel daalde, terwijl dit bij de plots binnen de graaskooien niet het geval was. De lengte van de planten blijkt vanaf 10 juni 2013 duidelijk te verschillen (zeer lage p-waardes). De bedekking blijkt ook vanaf 15 juli 2013 te verschillen in het voordeel van de plots binnen de graaskooien. De resultaten hiervan zijn ook zeer duidelijk door de p-waardes onder 0,1.

Tabel 16: Gemiddelde aantal planten, gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van echt- en glad walstro tijdens de vier vegetatieopnames, met de bijbehorende p-waardes.

Echt-en glad walstro	Gemiddeld aantal planten		Mann-Whitney	Gemiddelde bedekking %		Mann-Whitney	Gemiddelde lengte (cm)		Mann-Whitney
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde
6-5-2013	7,75	24,88	0,078	2,38	5,38	0,039	1,75	1,63	0,911
10-6-2013	19,75	37	0,460	4,63	4	0,911	7,63	2,38	0,004
15-7-2013	37,38	14,88	0,005	6,88	2,13	0,003	7,5	2,38	0,001
19-8-2013	32,75	13,25	0,015	6,63	2,75	0,040	6,13	1,63	0,001

3.3.4 Zachte ooievaars- en duinreigersbek

Zachte ooievaarsbek en duinreigersbek zijn in redelijke aantallen gevonden bij Kraaienveld, Mussenveld en Panneland. Tabel 17 geeft per meting aan wat het gemiddelde aantal planten, de gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van zachte ooievaars- en duinreigersbek was. Het valt op dat de gemiddelden niet veel van elkaar verschillen. De gemiddelde lengte in de plots binnen graaskooien zijn steeds iets hoger dan in de plots buiten graaskooien maar dit is alleen voor 10 juni 2013 aannemelijk te maken (p-waarde < 0,10).

Tabel 17: Gemiddeld aantal planten, gemiddelde bedekking en de gemiddelde lengte van zachte ooievaarsbek en duinreigersbek tijdens de vier vegetatieopnames, met bijbehorende p-waardes.

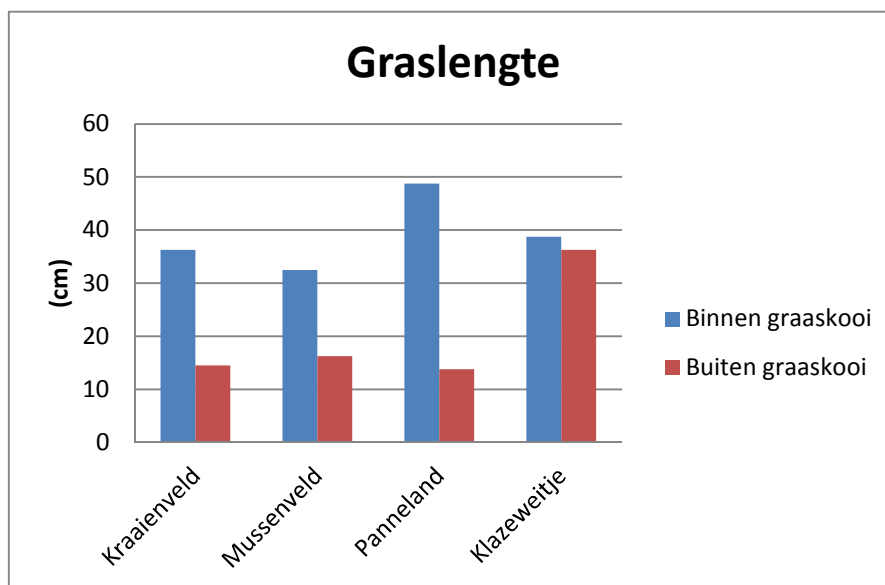
Ooievaars- en reigersbek	Gemiddeld aantal planten		Mann-Whitney	Gemiddelde bedekking %		Mann-Whitney	Gemiddelde lengte (cm)		Mann-Whitney
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	P-waarde
6-5-2013	5,42	2,67	0,200	5,17	2,33	0,058	1,4	1,2	0,330
10-6-2013	4,42	3,5	0,521	2,92	2	0,231	4,3	2,2	0,082
15-7-2013	0,75	1,25	0,424	0,42	0,83	0,227	3,14	3	1
19-8-2013	0,42	0,67	0,655	0,25	0,42	0,596	4,5	3,67	0,361

3.4 Graslengte

De damherten hebben niet alleen negatieve effecten op de duingraslanden, de verwachting was dat de vergrassing/verruiging in de vorm van graslengtes positief zou worden beïnvloed. Op plekken waar konijnen aanwezig zijn kunnen die ook bijdragen aan de begrazing. In figuur 28 zijn de graslengtes te zien per locatie en opgedeeld in staafjes binnen en buiten graaskooi. Wat meteen opvalt, is dat de graslengte in de plots buiten een graaskooi veel lager zijn dan in de plots binnen een graaskooi. Alleen bij Klazewitje lijkt het graaseffect niet zo sterk te zijn. De verschillen zijn getoetst op betrouwbaarheid en in tabel 18 zijn de p-waardes te zien.

Tabel 18: Gemiddelde graslengtes van binnen en buiten de graaskooien van de verschillende duingraslanden met de bijbehorende p-waardes.

Graslengte	Gemiddelde		Mann-Whitney P-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi	
Kraaienveld	36,25	14,5	0,029
Mussenveld	32,5	16,25	0,017
Panneland	48,75	13,75	0,017
Klazewitje	38,75	36,25	0,439



Figuur 28: Staafdiagram van de gemiddelde graslengtes van de verschillende duingraslanden binnen en buiten de graaskooi.

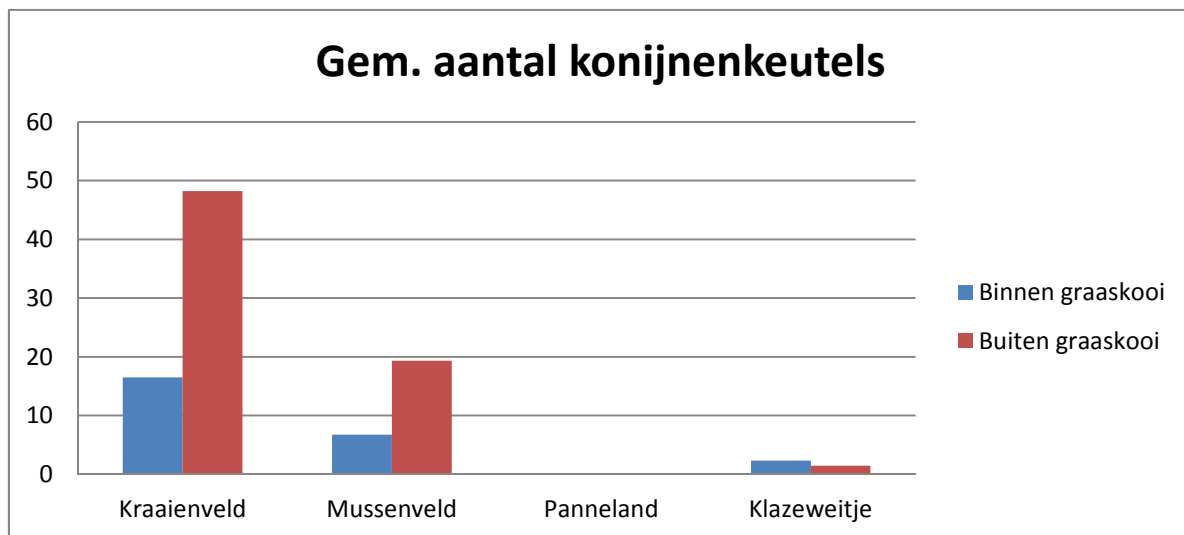


Figuur 29: Verschil in vegetatiehoogte tussen binnen en buiten de graaskooi. De toppen van planten die buiten de graaskooi staken zijn allemaal afgevreten.

3.5 Keutelanalyse

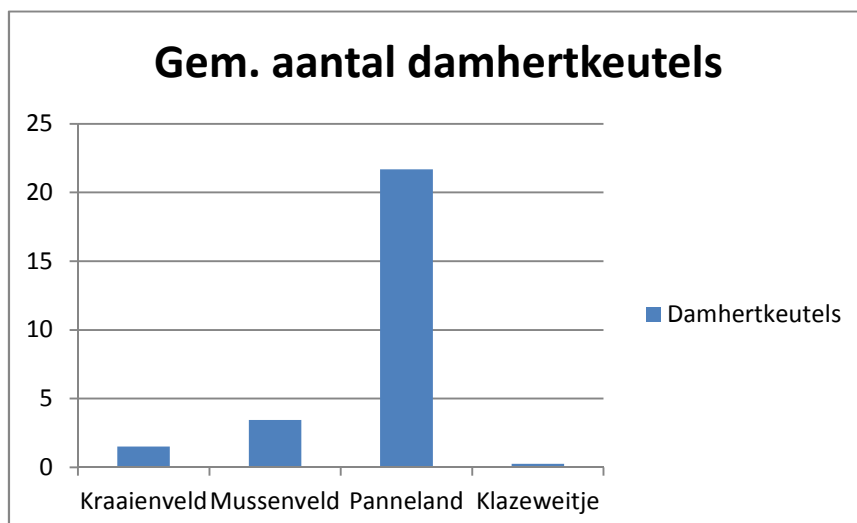
Om erachter te komen hoeveel en welke grazers de plots hebben bezocht is ervoor gekozen de keutels te tellen en de data te analyseren. Er is onderscheid gemaakt tussen konijnenkeutels en damhertenkeutels in plots binnen en buiten graaskooien. Allereerst moet opgemerkt worden dat in alle plots op Kraaienveld, Mussenveld en Klazewitje, binnen en buiten graaskooien, konijnenkeutels zijn gevonden. Konijnen hebben dus op deze drie locaties de graaskooien bezocht. Op Panneland ontbraken konijnen. De damhertkeutels zijn niet in alle plots buiten graaskooien gevonden maar wel op alle vier de onderzoekslocaties.

Zoals in figuur 30 te zien is zijn de aantallen konijnenkeutels niet gelijk tussen de plots binnen en buiten graaskooien. Bij Kraaienveld en Mussenveld zijn de verschillen zelfs zeer groot (p-waarde van 0,001). Ondanks dat konijnen via openingen de kooien in kunnen komen op deze locaties maar weinig konijnen (ongeveer een derde) in de kooien. Alleen bij Klazewitje zijn de aantallen gelijk, maar ook zeer laag. Bij Panneland komen geen konijnen voor.



Figuur 30: Staafdiagram van het gemiddeld aantal konijnenkeutels binnen en buiten de kooi per duingrasland.

In figuur 31 is te zien dat het aantal damhertenkeutels bij Panneland veruit het hoogst is en dat bij Klazewitje nauwelijks damhertenkeutels zijn gevonden. Bij Kraaienveld en Mussenveld zijn de aantallen niet zo hoog.



Figuur 31: Staafdiagram van het gemiddeld aantal damhertenkeutels in plots buiten de graaskooi per duingrasland.

4. Conclusie

In dit hoofdstuk zullen de deelvragen worden beantwoord met behulp van de resultaten van dit onderzoek. Vervolgens zal een antwoord op de hoofdvraag worden geformuleerd.

Wat is het verschil in het aantal bloemen dat tot ontwikkeling komt wanneer damherten (Dama dama) de duingraslanden respectievelijk wel of niet begrazen?

De verschillen tussen wel en niet begrazing komen tot uitdrukking in de analyse van de resultaten. Zoals in de meeste figuren in hoofdstuk 3 te zien is komen er veel meer bloemen tot ontwikkeling binnen dan buiten de graaskooien. Bij het Kraaienveld, Mussenveld en het Panneland zijn de verschillen zeer groot (lage p-waarden). Het Klazewitje is de enige van de vier locaties die geen duidelijke verschillen laat zien. Kraaienveld en Panneland hebben over het hele bloeiseizoen veel meer bloemen binnen dan buiten de graaskooien. Een beknopt antwoord op deze deelvraag is dan ook: wanneer damherten bij de huidige dichtheid en graasdruk Kraaienveld en Panneland niet zouden begrazen dan komen veel meer bloemen tot ontwikkeling. Bij Mussenveld bevat het duingrasland een groot deel van het seizoen meer bloemen en bij Klazewitje is weinig tot geen verschil te zien. Indien over alle vier de duingraslanden gezamenlijk wordt gekeken dan is er met name in de maand juli een groot verschil, wanneer binnen de graaskooien veel meer bloemen bloeien dan buiten de graaskooien. Voor de andere bloeimaanden is dit minder het geval.

In vergelijking met het aantal damhertkeutels als maat voor de graasdruk komen de resultaten in grote lijnen overeen met het beeld van het aantal bloemen dat in de begraasde duingraslanden buiten de kooien tot ontwikkeling komt. De verhouding van het aantal bloemen buiten de kooien ten opzichte van het aantal bloemen binnen de kooien op de top van de bloei (tabel 19) illustreert dat in Panneland slechts 5% tot bloei komt, terwijl dit bij Kraaienveld en Mussenveld respectievelijk 28 en 37% bedraagt. Op de Klazewei, waar slechts weinig damherten foerageren komen verhoudingsgewijs de meeste planten tot bloei (fractie bloei buiten/binnen = 54%).

Tabel 19: Het gemiddelde aantal damhertenkeutels en fractie bloei buiten/binnen de graaskooien.

Locatie	Gem. aantal keutels per plot	Fractie bloei buiten/binnen
Kraaienveld	1,5	28
Mussenveld	3,4	37
Panneland	21,7	5
Klazewitje	0,3	54

Daarbij dient opgemerkt te worden dat ook konijnen een bijdrage kunnen leveren aan het begrazen van de nectarbloemen op de locaties Kraaienveld en Mussenveld. De konijnen komen ook in de graaskooien, maar de mate waarin zij hier grazen, kan lager zijn dan buiten de kooien, gezien het lagere aantal keutels dat binnen de kooien is aangetroffen. Voor Panneland geldt daarentegen dat ook zonder konijnen een groot verschil tussen binnen en buiten de kooien wordt aangetroffen en dat daar alleen damherten in staat blijken te zijn de bloei van nectarplanten grotendeels tegen te gaan.

Wat is het verschil in de hoeveelheid nectar die geproduceerd wordt in duingraslanden die wel en die niet worden begraasd door damherten (Dama dama)?

Om deze deelvraag te kunnen beantwoorden is de nectarindex binnen en buiten de graaskooien bepaald en geanalyseerd (zie figuren 13, 17, 22, en 27 en tabellen 6, 8, 10 en 12). De verschillen tussen binnen en buiten de graaskooien zijn net zoals bij het aantal bloemen zeer groot. Er wordt bij Panneland over bijna het gehele seizoen veel meer nectar geproduceerd binnen dan buiten de graaskooien. Bij Kraaienveld en Mussenveld is er vooral in juli en begin augustus een verschil te zien in de hoeveelheid nectar. Op het Klazewitje wordt er zowel met als zonder damherten weinig nectar geproduceerd.

Welke fauna wordt negatief beïnvloed door de eventuele verminderde bloei van nectarplanten en groei van waardplanten door de begrazing van damherten (Dama dama) in de duingraslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen?

Allereerst maken de grote verschillen in nectarindex tussen binnen en buiten de graaskooien al zeer aannemelijk dat er in duingraslanden zonder damherten veel meer nectar wordt geproduceerd dan in duingraslanden met damherten. Hierdoor is minder voedsel te vinden voor nectarafhankelijke insecten. Zo hebben vooral Panneland en Kraaienveld een lagere draagkracht voor insecten wanneer de damherten er grazen dan wanneer ze dat niet kunnen doen. In het Mussenveld en op het Klazewitje is er sprake van minder begrazing en is het aannemelijk dat de draagkracht voor insecten minder wordt beïnvloed. Het is met dit onderzoek niet bewezen dat de nectarafhankelijke insecten negatief worden beïnvloed omdat de insecten niet zijn gemonitord, maar de verminderde nectarhoeveelheid maakt het wel aannemelijk dat de draagkracht wordt verlaagd.



Figuur 32: Groot dikkopje op bloeiend slangenkruid binnen een graaskooi van Panneland. (Bron: Vincent van der Spek)



Figuur 33: De graaskooien van Panneland waren als een soort oases waar heel veel nectarafhankelijke insecten op af kwamen, waaronder deze hommels.

Omdat de lengte van de waardplant schapenzuring sterk verschilt tussen binnen en buiten de graaskooi, zou de kleine vuurvlieder misschien negatief worden beïnvloed. De lengte van de plant buiten de graaskooi viel op 15-07-2013 zelfs tot meer dan 75% lager uit dan binnen de graaskooi (tabel 14). Hierdoor heeft de rups minder te vreten en is de overlevingskans kleiner. Er moet hier wel een kanttekening bij worden gezet, want het gaat in de AWD op dit moment erg goed met de kleine vuurvlieder en dat komt waarschijnlijk omdat schapenzuring zeer veel en overal in het duin

voorkomt. Ondanks dat schapenzuring wordt verminderd door de damherten blijft er waarschijnlijk genoeg over voor een gezonde populatie kleine vuurvlinder.

Aangezien er geen duidelijke verschillen zijn gevonden tussen de dauwbramen binnen en buiten de graaskooien wordt ervanuit gegaan dat de damherten geen of bijna geen dauwbraam begrazen (tabel 15). De aardbeivlinder zal hier dan ook niet door worden beïnvloed.

Omdat naarmate het seizoen vorderde de aantallen glad en echt walstro buiten de graaskooi sterk daalde en terwijl dit binnen de kooi pas veel later gebeurde (waarschijnlijk door natuurlijk afsterven na bloei), zou het klein avondrood kunnen worden beïnvloed door dit verschil. Het is aannemelijk dat dit verschil is ontstaan door de damhertbegrazing. Naast de aantallen ging ook de bedekking omlaag terwijl de lengte gelijk bleef buiten de graaskooien. Dit terwijl binnen de graaskooien de bedekking en lengtes stegen (tabel 16). Hierdoor ontstonden er duidelijke verschillen. Het is aannemelijk dat de biomassa hierdoor ook sterk verschilt. Rupsen kunnen hierdoor minder te vreten hebben, maar omdat er geen rupsen zijn geteld is dit met dit onderzoek niet te bevestigen.

Het bruin blauwtje wordt waarschijnlijk niet beïnvloed door de damhertbegrazing, omdat er weinig tot geen verschillen zijn gevonden tussen de waardplanten binnen en buiten de graaskooien van het bruin blauwtje (tabel 17). De zachte ooievaarsbek en duinreigersbek blijken niet te worden beïnvloed door de damhertenbegrazing.

Wat zijn de verschillen in effect van damhertbegrazing per type duingrasland?

Bij Panneland is het grootste effect van de damhertenbegrazing vastgesteld. Vooral het feit dat dit type duingrasland met slangenkruid als karakteristieke soort de potentie heeft zeer bloemrijk te zijn en hier de meeste damherten voorkomen maakt dat dit type in dit deel van de AWD zeer sterk beïnvloed wordt door de damherten. Ook het gras wordt zeer kort gehouden door de damherten. Ook elders in de Amsterdamse Waterleidingduinen zijn er duidelijke aanwijzingen dat dit type zwaar wordt begraasd, en komt slangenkruid maar zeer beperkt tot bloei (mondelijke mededeling H. Koel en M. Van Til; zie ook verslag veldbezoek in bijlage 5. Kraaienveld volgt hierna met ook grote verschillen binnen en buiten de graaskooien. Ondanks het hoge aantal konijnen (die ook binnen de kooien actief zijn) lijkt het kalkrijkduingrasland hier ook sterk te worden beïnvloed door de damherten. Dit onderzoek heeft aangetoond dat er in juli en begin augustus grote verschillen zijn in het aantal nectarbloemen in Mussenveld, maar dit geldt niet voor andere periodes van het bloeiseizoen. Bij Klazewitje is het aantal nectarbloemen laag en geen sprake van een aantoonbaar effect van de damhertenbegrazing. Daarbij dient opgemerkt te worden dat dit type duingrasland hier gebonden is aan kalkarme bodem en van nature vrij arm is aan bloemen. De verwachting is dat de effecten van damherten op de bloei groter is in de kalkrijke dan in kalkarme duingraslanden, waarbij vooral de vegetaties van geroerde bodems met veel tweejarige rozetplanten in trek blijken te zijn.

Wat is het effect van begrazing door damherten (*Dama dama*) op de groei en bloei van nectarplanten en op waardplanten van insecten in de duingraslanden van de Amsterdamse Waterleidingduinen?

Met dit onderzoek is het zeer aannemelijk te maken dat de damhertbegrazing de groei en bloei van nectarplanten en in mindere mate waardplanten in duingraslanden negatief beïnvloed. Er zijn wel verschillen per type duingrasland, maar op de piek van bloei is er op drie van de vier locaties een zeer groot verschil in het aantal nectarbloemen tussen plots waar wel damherten kunnen grazen en de plots waar de damherten niet bij kunnen. De nectarhoeveelheid hangt grotendeels samen met het aantal nectarbloemen. Deze vermindering van nectar kan invloed hebben op de nectarafhankelijke soorten als bijen en dagvlinders, maar dit is met dit onderzoek niet met zekerheid vast te stellen.

Er zijn verschillende waardplanten die sterk verminderde groei vertonen wanneer zij onder invloed staan van damherten. Maar de waardplanten die het meest worden beïnvloed, schapenzuring en glad- en echt walstro, komen in zodanig grote aantallen in het duin voor, dat de rupsen van de kleine vuurvliinder en het klein avondrood waarschijnlijk nog meer dan genoeg voedsel kunnen vinden. De damherten binnen de AWD hebben dus met hoge waarschijnlijkheid een negatief effect op de groei en bloei van nectarplanten en daarmee mogelijk ook op insecten in duingraslanden. Dit beeld stemt overeen met de indruk van verschillende experts op het gebied van bijen en dagvlinders.

5. Discussie

In dit hoofdstuk komen een aantal kanttekeningen naar voren die gemaakt kunnen worden bij de uitvoering van het onderzoek en de interpretatie van de onderzoeksgegevens

Al voordat het onderzoek werd uitgedacht ontstond de vraag hoe er kon worden gezorgd dat alleen de damherten werden uitgesloten van grazen en niet ook de konijnen. Om de invloed van alleen damherten goed te kunnen onderzoeken had ook een situatie buiten de graaskooien moeten worden gecreëerd zonder konijnen, met damherten. Konijnen worden echter als onlosmakelijk onderdeel van het duinlandschap beschouwd. Bovendien zijn de locaties bewust gekozen waarbij er ook duingraslanden in de binnenduinen zijn onderzocht waarin konijnen ontbraken of slechts in zeer geringe mate aanwezig waren. De oplossing om de graaskooien toegankelijk te maken voor konijnen zijn de gaten aan de onderkant van de graaskooien. De vraag was alleen of de konijnen de kooien wel in durfden. Om dit te testen werden keutels geteld binnen de plots. Hoewel dit wel aangeeft of de dieren de kooien in zijn gegaan, geeft dit niet aan hoe vaak. Het aantal keutels geeft een indicatie van hun aanwezigheid, maar zoals figuur 30 al aangeeft zijn de konijnen naar alle waarschijnlijkheid niet evenveel binnen de graaskooien geweest als erbuiten. Bij Kraaienveld is zelfs een graafactie geweest binnen een graaskooi (figuur 34), wat wel aangeeft dat dit konijn waarschijnlijk zonder angst en moeite de kooi in durfde. Wellicht had de toegankelijkheid verbeterd kunnen worden door de gaten onder in de kooien groter te maken.



Figuur 34: Een plot binnen een graaskooi waar een konijn heeft lopen graven. Dit geeft aan dat konijnen de graaskooien zonder problemen in konden.

Zoals de resultaten aangeven is de bloei zeer laat geweest in 2013. Dit kwam door de lange aanhoudende kou die Nederland dit voorjaar teisterde. Niet alleen de planten kwamen laat tot bloei, ook de vlinders en vogels waren laat. Aan de ene kant zorgde dit ervoor dat, aangezien de graaskooien pas half april zijn geplaatst, de groei en vraat van deze planten nog niet was begonnen. Als dit onderzoek wordt herhaald is de kans groot dat de bloeiperiode eerder in het voorjaar begint.

Er zijn voor en tijdens het onderzoek verschillende opmerkingen geweest over het feit dat met een 'dichte' graaskooi is gewerkt, waarbij ook de bovenkant afgesloten was. Hiervoor was gekozen om de kooien gemakkelijk verplaatsbaar te maken en te voorkomen dat damherten van bovenaf bloeistengels konden afvreten. Dit zou volgens sommigen kunnen zorgen voor een ander

microklimaat binnen dan buiten de kooi, en daarmee voor een licht broeikas effect, waardoor de groei van planten niet meer goed te vergelijken was met die van planten buiten de graaskooien. Er is hier geen extra aandacht aan besteed, omdat de verwachting van de onderzoekers is dat de wind vrij door de kooi kan waaien waardoor een eventueel effect op het microklimaat miniem zal zijn. Ook een mogelijk schaduw effect van de randen van de kooien werd genoemd. Om deze invloeden uit te sluiten zou met een ander type kooi of grotere kooien gewerkt kunnen worden, maar er is bewust een keuze gemaakt voor kleine, makkelijk te (de)monteren en vaker te gebruiken graaskooien. De vraag is bovendien in hoeverre de geschetste effecten opwegen tegen het effect van de begrazing door damherten. De verwachting is dat die invloed veel groter zal zijn.

2013 is het eerste jaar nadat het damhertwerend hek is voltooid langs de binnenduinstrand. Dit heeft in de winter van 2012/2013 voor grote sterfte geleid binnen de damhertpopulatie. Verder zorgt dit ervoor dat de damherten niet meer kunnen grazen buiten de AWD. De verwachting van Waternet is dan ook dat dit jaar de begrazingsdruk binnen het gebied sterk is gestegen. Er zijn in 2012 foto's gemaakt van dezelfde locatie op Panneland. Als deze naast de foto's worden gelegd van 2013 dan lijkt deze verwachting te worden bevestigd (figuur 35). Het wegnemen van de mogelijkheid buiten het gebied te gaan grazen heeft niet alleen geleid tot een hogere graasdruk in de binnenduinstrandbossen (Van Haperen et al. 2013), maar ook op duingraslanden in de binnenduinen.

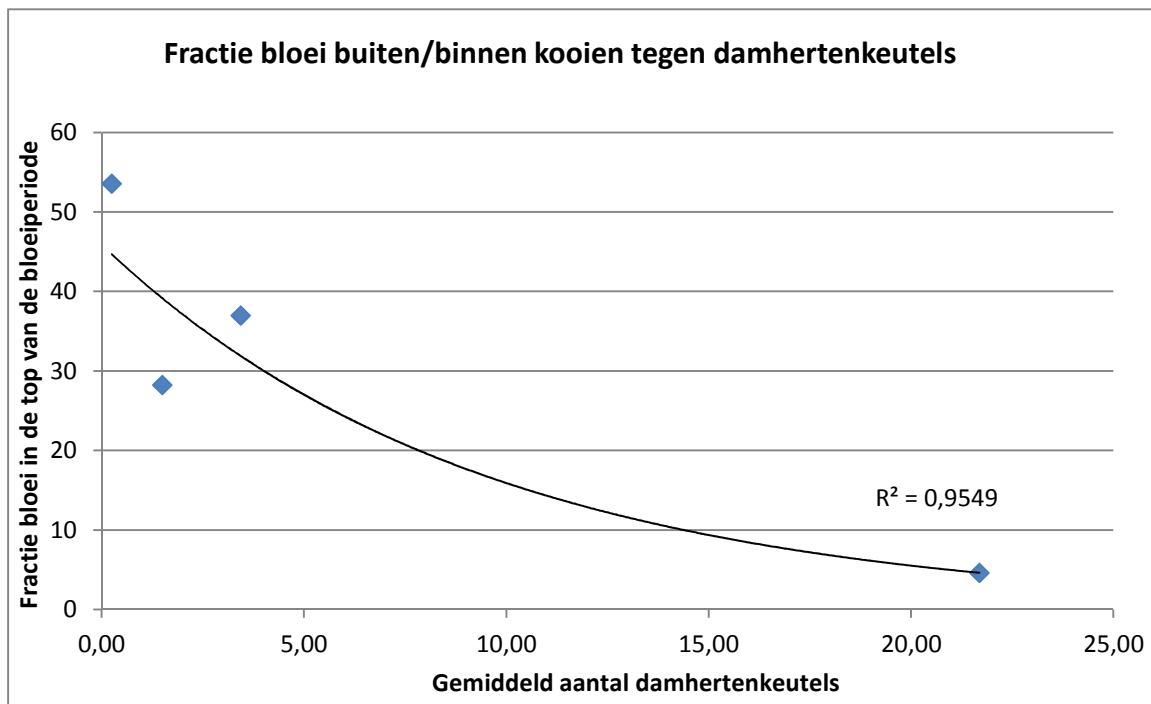


Figuur 35: Links Panneland van 2012 en rechts Panneland van 2013. Het verschil in vegetatiehoogte is goed te zien, alleen onder de graaskooien lijkt de vegetatiestructuur nog een beetje op 2012.

Tijdens de statistische verwerking van de data werd snel duidelijk dat het met de kleine samples (vier binnen en vier buiten graaskooi) in de meeste gevallen niet mogelijk was om de veel gebruikte variantieanalyse te gebruiken. Hiervoor in de plaats is een non-parametrische toets gebruikt, de Mann-Whitney toets. Vanwege het kleine aantal replica's is er voor gekozen de betrouwbaarheids grens bij $p < 0,1$ te leggen en het gebruik van de term "significant" te beperken en in plaats daarvan uitdrukkingen als groot verschil, aannemelijk of zeer aannemelijk verschil te bezigen.

Het was wellicht beter geweest als er meer duingraslanden onderzocht zouden zijn. Figuur 36 indiceert een verband ($R^2 = 95\%$) tussen de mate van damhertenbegrazing (gerelateerd aan het aantal damhertenkeutels) en mate waarin nectarplanten tot bloei komen (ratio bloemen buiten/binnen graaskooien). Zoals te zien is zijn er drie duingraslanden met weinig damhertenkeutels

en één met heel veel. Als meer gebieden onderzocht zouden zijn, zoals de droge duingraslanden van de hoge binnenduinen van Rozenwaterveld en Vinkenveld, en duingraslanden in het middenduin, had wellicht een betere onderbouwing voor dit verband gevonden kunnen worden.



Figuur 36: Grafiek met de fractie bloei buiten/binnen de graaskooien tegen het gemiddelde aantal damhertenkeutels per locatie.

Uit dit onderzoek wordt duidelijk dat damherten een negatieve invloed hebben in de AWD. Gezien de verschillen in graslengtes tussen binnen en buiten de graaskooien is het aannemelijk dat damherten ook een positieve invloed hebben, namelijk op de beperking van de groei van grassen. Het is echter onduidelijk in hoeverre deze invloed voor rekening komt van damherten, aangezien op twee van de onderzoekslocaties ook aanzienlijke aantallen konijnen leven. In de binnenduinen waar weinig tot geen konijnen voorkomen is het zeker aannemelijk dat damherten in staat zijn vergrassing tegen te gaan en waarschijnlijk lokaal ook terug te dringen.

Tot slot was niet direct duidelijk of het omrekenen van de data naar nectarklassen en nectarindex veel toegevoegde waarde heeft voor dit onderzoek. De verwachting was dat deze methode wellicht een ander, beter beeld zou geven van de hoeveelheid nectar die wordt geproduceerd. Achteraf blijken de aantallen nectarbloemen een in grote lijnen vergelijkbaar beeld te geven, waardoor de meerwaarde van het werken met nectarindex discutabel is. Wanneer een plot veel bloemen heeft van 1 soort dan heeft deze niet dezelfde nectarindex als een plot met net zoveel bloemen maar van verschillende soorten. Het plot met verschillende soorten zal een hogere score krijgen.

6. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen aanbevelingen worden gedaan voor een vervolg of een herhaling van dit onderzoek.

- Om een goed beeld te krijgen van het langjarig effect van de damhertenbegrazing op duingraslanden zou het goed zijn het onderzoek voort te zetten. Zo kan ook het effect van het plaatsen van het damhertwerende hek op een eventuele verandering in de populatieverdeling in de AWD en daarmee op een verandering in de graasdruk op binnendingraslanden worden onderzocht.
- Wanneer het onderzoek herhaald wordt is het niet noodzakelijk om met nectarklassen te rekenen wanneer bij bloemtellingen rekening wordt gehouden met de teleenheden als bloemstengels en bloemhoofdjes (tabel 1). Dan geeft het aantal nectarbloemen al genoeg informatie om iets te kunnen zeggen over de nectarproductie.
- De nectarindex methode zoals deze is gebruikt in dit onderzoek is wel goed te gebruiken wanneer er gewerkt wordt met grotere plots. De methode maakt het dan mogelijk veel sneller een beeld te krijgen van de nectarhoeveelheid/nectarbloemen.
- Om ervoor te zorgen dat de konijnen vaker de graaskooien binnen gaan is het beter het onderste gaas helemaal weg te halen. De damherten kunnen dan nog steeds niet bij de plots zolang de kooien goed verankerd zijn, maar de konijnen zullen naar verwachting minder hinder ondervinden om de graaskooi binnen te gaan.
- Het is voor een statistisch goed onderbouwde proefopzet aan te bevelen om met grotere samples te werken. Dus voor een vervolg is het advies meer graaskooien en referentieplots te gebruiken per locatie. Daardoor zal de variantie waarschijnlijk afnemen en is het waarschijnlijk mogelijk om beter statistisch onderbouwde uitspraken te kunnen doen over het effect van begrazing.
- In het advies van het OBN-deskundigenteam Kustduinlandschap (Van Haperen, 2013) wordt bevordering van de verstuiwingsdynamiek genoemd als mitigerende maatregel om de bloei van nectarplanten te bevorderen. De voorlopige indruk is dat dit in het zuidwestelijk deel van de AWD, waar al sinds 2003 op grote schaal sprake is van een zeer sterke toename van kleinschalige verstuiwingsdynamiek, niet werkt (zie bijlage 5). In verstuiwingszones komen hier weinig planten tot kieming en bloei. Hier zou met graaskooien onderzocht kunnen worden of het wegnemen van begrazing dan wel leidt tot de verwachte toename van kieming en bloei.
- Tot slot zou ook onderzoek kunnen worden gedaan in duingrasland waar geen damherten voorkomen maar wel konijnen, en daar onderzoek ook uit te voeren met graaskooien waar geen konijnen in kunnen. Zo wordt duidelijk wat de mogelijke invloed is van konijnen op de groei en bloei van nectarplanten. Wellicht moet hiervoor buiten de AWD worden gekeken.

Literatuurlijst

Arens, S.M., Mulder, J.P.M., 2008, Dynamisch kustbeheer goed voor veiligheid en natuur, Land + Water nr. 9, Duinonderzoek.nl.

Bink, F.A., 1992, Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Unie van de Provinciale Landschappen, Haarlem.

De Jonge, H.G., et al, 2012, Duinen en waterwinning: functionele natuur met toekomst, Forum, Voorburg.

De Rond, J., 2004, Atlas van de Wilde Bijen in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Uitgebreid voorlopig overzicht van 85 soorten. Waterleiding bedrijf Amsterdam, Amsterdam.

De Rond, J., 2005, Wilde bijen in de Noord-Hollandse duinen, Tussen duin en dijk 2005 nr. 2, Schoorl.

Devlin, B., 1988, The Effects of Stress on Reproductive Characters of *Lobelia Cardinalis*, Ecology Vol. 69, No. 6, Ecological society of America, Pennsylvania.

Dijkstra, K.M., 2013, Wilde planten in Nederland en België, wilde-planten.nl.

Doing, H, 1988, Landschapsoecologie van de Nederlandse kust, Stichting Duinbehoud, Leiden.

Eggelte, H., 2005, Veldgids Nederlandse flora, Utrecht.

Fowler, J., et al, 2009, Practical Statistics for Field Biology Second Edition.

Hootsmans, M.J.M.(eindredactie), 2002, Van zeereep tot binnenduin. Flora, fauna en beheer in de Amsterdamse Waterleidingduinen 1990-2000, Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Amsterdam.

Thissen, J.B.M., et al, 2009, Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2008. Zoogdierversameling VZZ, Arnhem.

Van Breukelen, L., Ehrenburg, A., 1997, Reeën en damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Synthese van diverse deelstudies naar de mogelijke effecten van beëindiging van de beheersjacht op reeën., Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Amsterdam.

Van Haperen, A.M.M., et al, 2013, Damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Hun invloed op het duinlandschap en de kwaliteit van enkele habitats. OBN-Deskundigenteam Duin- en Kustlandschap, O+BN Ontwikkeling en Beheer Natuurkwaliteit, Bosschap, bedrijfschap voor bos en natuur, Den Haag.

Van Swaay, C.A.M., et al, 2011, Handleiding Landelijke Meetnetten Vlinders en Libellen. Rapport VS2011.001, De vlinderstichting, Wageningen & Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag.

Van Til, M., Mourik, J., 1999, Hiëroglyfen van het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen, Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Amsterdam.

Wallis de Vries, M.F., et al, 2011, Butterfly decline and nectar supply, Changes in nectar supply: A possible cause of widespread butterfly decline, Current Zoology, Wageningen.

Weeda, E.J., et al, 1985, Nederlandse oecologische FLORA wilde planten en hun relaties 1 t/m 5, IVN.

Wouters, B., Remke, E., 2012, Onderzoeksprogramma Levende Duinen, Stichting Bargerveen, Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Auteur onbekend, 2011, Grijze duinen, O+BN, Natuurkennis.nl,
<http://natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=107&subsubgroep=1021&subsubsubgroep=520>

Naast bovenstaande bronnen is er veel gebruik gemaakt van de websites; www.vlindernet.nl en www.natuurkennis.nl.

Bijlage I

Ingevulde vegetatieformulier

Damhertenbegrazing op
nectarplanten

Vegetatie-opnameformulier
Ecologisch onderzoek

waterOne
Amsterdamse Waterleidingduine

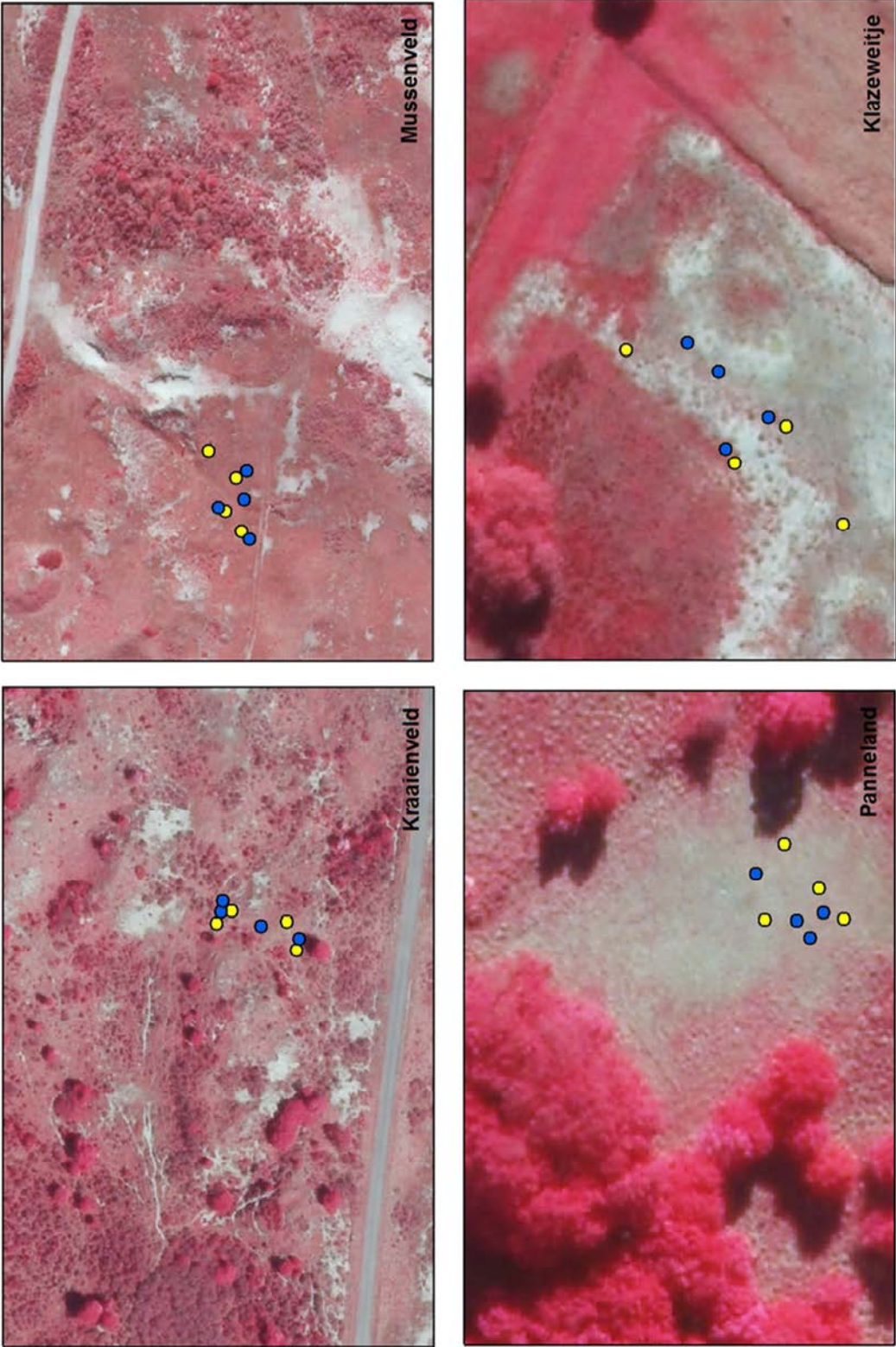
Auteur	Bas
Locatie	KV
Vlanknr	1K
Datum	10-5-2013

Bijzonderheden aan het proefvlak:		Foto: 105-0853/56
<i>Kippengans laait los</i>		
18	Konijn	<i>GroenPactie binnen de Laas!</i>
-	Damhert	

Plant	Aantal	Bedekking	Bloei	lengte	Vraat	Bloem vraat	Bloemvraat lengte/aantal	Nectar	Foto	Bijzonderheden
Dauwbraam	5	P4	10	8	-	-		2 1		
Duindoorn	1	R1	-	4	-	-				
Duinkruiskruid										
Echt walstro	15	P4	80	5	-	-		12 2		
Gewone hoornbloem										
Gewone rolklaver	3	P2	-	2	20	-				<i>uitgebloeid</i>
Gewoon biggenkruid	8	P2	-	10	50	20	<i>bloemstelen afgebeten</i>		105- 0857	
Glad Walstro	8	P2	50	8	10	-		4 1		
Latyrus wikke										
Muurpeper	2	R1	-	1	-	-				
Ossentong										
Schapezuring	16	P2	100	15	-	-		15 -		
Smalle Weegbree										
Veldbies										
Veldereprijs										
Welriekende salomonszegel	3	P2	-	4	60	-				
Wilde peen										
Zachte ooievaarsbek	2	R2	50	3	-	-		3 1		
Zandhoornbloem										
Zandpaardenbloem										

Bijlage II

Exacte locaties en spreiding van de graaskooien in de vier duingraslanden



Bijlage III

De dichtheid damherten per km² per deelgebied.

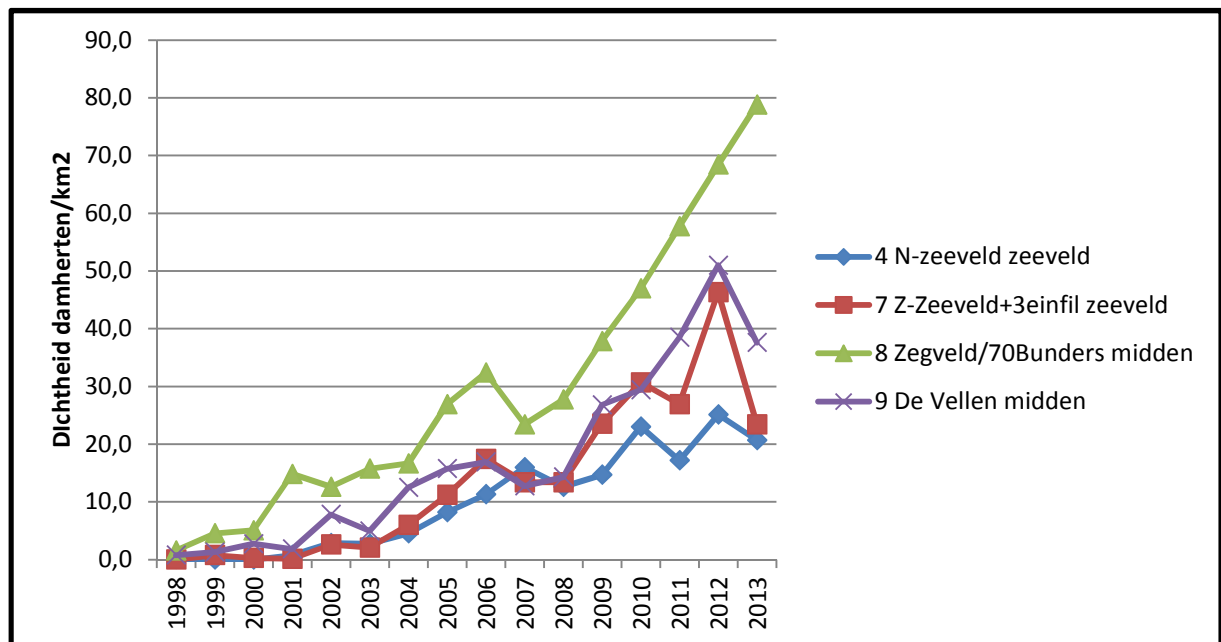
Voor de damherttellingen is de AWD verdeeld in deelgebieden. De duingraslanden vallen binnen zulke deelgebieden. Deze grafiek geeft een beeld van de dichtheid aan damherten in de duingraslanden. Omdat de duingraslanden maar een klein deel bestrijken van de deelgebieden is het niet te zeggen dat de aantallen die hier staan exact de aantallen zijn die ook op de duingraslanden worden gevonden.

Kraaienveld = N-zeeveld zeeveld

Mussenveld = Z-Zeeveld+3einfil zeeveld

Panneland = Zegveld/70 Bunders midden

Klazewitje = De Vellen midden



Bijlage IV

Londo-schaal

DECIMALE SCHAAL			symbolen schaal Braun- Blanquet
symbool	bedekking	aanvulling	
.1	<1%	r = r (raro) = sporadisch 1-2	+
.2	1— 3%	p (paululum) = weinig talrijk 3-20	
.4	3— 5%	a (amplius) = talrijk 21-100	
		m (multum) = zeer talrijk >100	
1	5— 15%	1— = 0,7 = bedekking 5—10%	2
		1+ = 1,2 = bedekking 10—15%	
2	15— 25%		3
3	25— 35%		
4	35— 45%		
5	45— 55%	5— = bedekking 45—50%	
		5+ = bedekking 50—55%	4
6	55— 65%		
7	65— 75%		5
8	75— 85%		
9	85— 95%		
10	95—100%		
[bedekking > 5%: aantal individuen willekeurig]			

Bijlage V

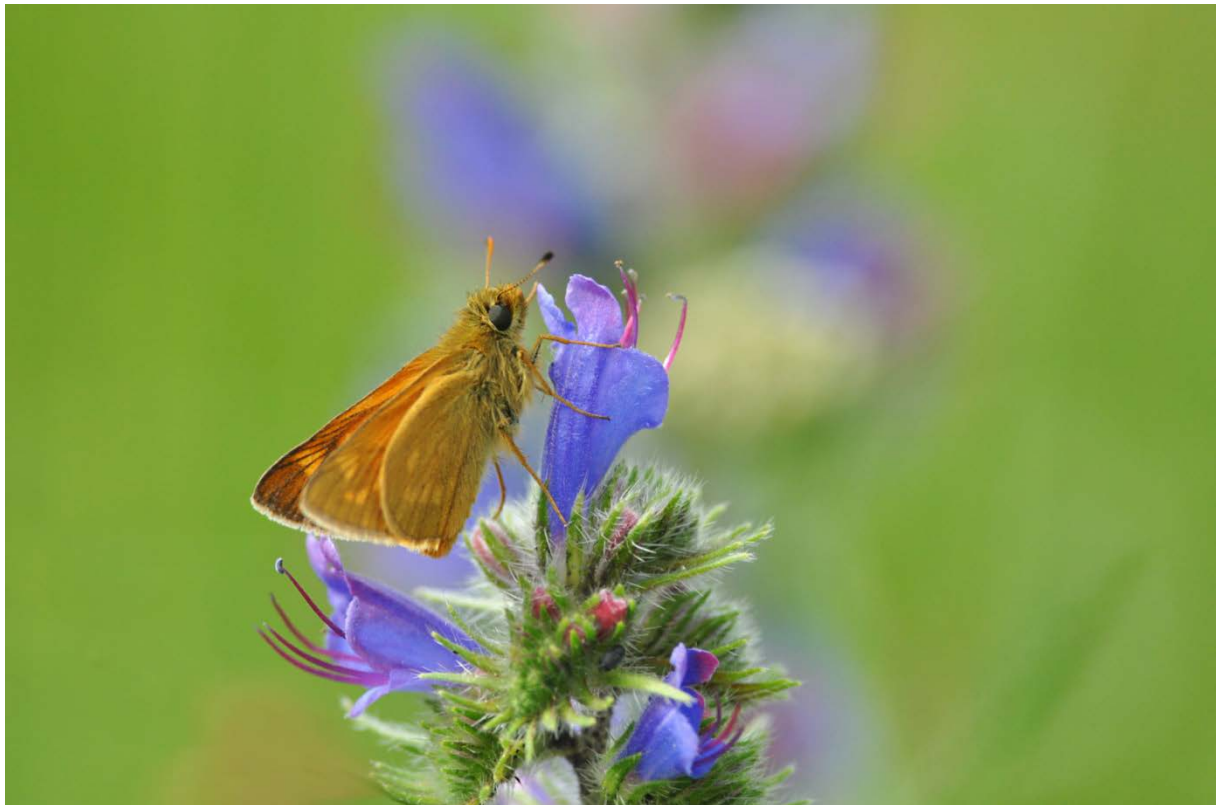
Graasdruk van damherten: een indruk van experts

Tekst en fotografie Vincent van der Spek

Tekst m.m.v. alle deelnemers

5 juli 2013

Op 25 juni 2013 bekeek een delegatie van Waternetecologen en externe kenners naar mogelijke effecten van graasgedrag van damherten op (bloei van) planten in de Amsterdamse Waterleidingduinen.



Figuur 1. Groot dikkopje op bloeiend slangenkruid, Pannenland, Amsterdamse Waterleidingduinen, 25 juni 2013.

Luc Geelen (beleidsadviseur ecologie), Bas Reussien (stagiair), Vincent van der Spek (projectleider monitoring) en Mark van Til (senior adviseur ecologie) nodigden voor het veldbezoek twee externe duinexperts uit om hun onafhankelijke mening te geven: Joop Mourik¹ en Rienk Slings². Joop en Luc moeten halverwege de dag afhaken. Dit verslag geeft de bevindingen van Joop en Rienk weer. Ze worden door de ecologen van Waternet onderschreven.

Er werd speciaal aandacht besteed aan rozetplanten zoals slangenkruid en ossentong, soorten die belangrijke nectarbronnen zijn voor insecten. Deze soorten zijn in duingebieden zonder of met weinig damherten doorgaans zeer algemeen.

Bezochte plekken

Op deze dag werd een bezoek gebracht aan de onderzoekslocaties met de graaskooitjes van Bas, achtereenvolgens Pannenland, Klazenweitje, Mussenveld en Zeeveld-Noord. Daarnaast werd een wandeling gemaakt in het meest zuidelijke deel van de AWD, in het Boeveld, pal ten oosten van het

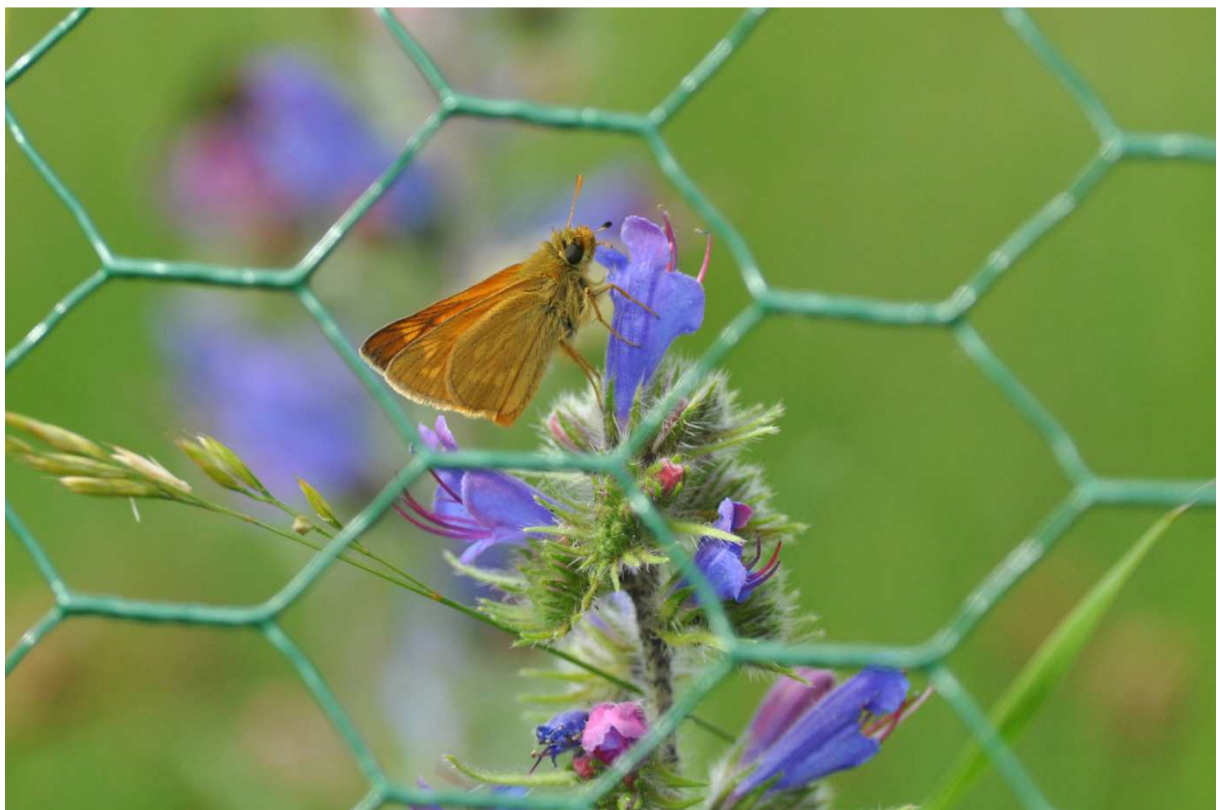
voormalige Van Limburg Stirumkanaal. Het bezoek aan een groeiplaats van duindoorn bij het Vogelenveld ('de Doornen') diende een ander doel dan het bekijken van grasdruk van damherten.

Pannenland

Het verschil tussen binnen en buiten de kooien op deze historische akkertjes is enorm.



Figuur 2. Bezoek aan Pannenland. V.l.n.r. Rienk Slings, Luc Geelen, Mark van Til, Joop Mourik en Bas Reussien



Figuur 3. Groot dikkopje op bloeiend slangenkruid in een kooi, Pannenland, Amsterdamse Waterleidingduinen, 25 juni 2013.

Buiten de kooien wordt vrijwel geen bloeiend slangenkruid of ossentong aangetroffen: tijdens het bezoek worden slechts heel kleine exemplaren met één of twee bloemen gezien. Ook andere planten komen binnen de kooitjes beter/wel tot bloei, zoals duizendblad en akkerhoornbloem. Binnen de kooien worden de bloeiende planten ruim bezocht door insecten. In één kooi zit een groot dikkopje (figuur 1 en figuur 3) en zitten zeven hommels, van drie soorten. Buiten de kooi worden geen foeragerende insecten gezien.

Er is een behoorlijk homogene, zeer korte kruidlaag ontstaan. Alleen heel lage soorten zoals reigersbek bloeien hier. De enige duidelijke verticale structuur op de oude akkers is afkomstig van Jacobskruid: een giftige plant die niet gegeten wordt. Elders in het duin is dat ook goed zichtbaar bij de eveneens giftige veldhondstong.

Het effect op Pannenland wordt alleen veroorzaakt door damherten, omdat Waternet hier geen vee inzet (dat geldt voor alle onderzoekslocaties) en omdat konijnen hier (vrijwel) niet voorkomen.

Klazeweitje

Op het Klazeweitje zijn vandaag geen duidelijke verschillen zichtbaar tussen binnen en buiten de graaskooien (figuur 4). Mogelijk is dit later in het seizoen wel het geval. In de omgeving worden nog zeldzame of opvallende bloeiende soorten als grote keverorchis en een enkele rietorchis aangetroffen. Opvallend is dat de keverorchissen erg klein zijn.



Figuur 4. Bij het Klazeweitje zien Mark en Joop op deze dag geen duidelijke verschillen binnen en buiten de graaskooitjes. Amsterdamse Waterleidingduinen, 25 juni 2013.

Vogelveld (geen graaskooitjes)

Bij het bezoeken van een duindoornvallei (om een andere reden dan kijken naar grasdruk) stuiten we op diverse kleine, kort gehouden meidoorns, een soort *bonsai-meidoorns*. Rienk merkt op dat hier wel ook gedomesticeerde grazers voorkomen.



Figuur 5. Uitzicht vanaf een duintop bij het Vogelenveld, met achter het duindoornstruweel het Klazeweitje. Links voorin staat een goeddeels weggevreten meidoorn. Amsterdamse Waterleidingduinen, 25 juni 2013.

Boeveld (geen graaskooitjes)

Onderweg van het Klazeweitje naar het zuidelijk deel ontstaat de wat merkwaardige situatie dat vrijwel ieder bloeiend slangenkruid wordt aangewezen: in de meeste duingebieden zou dat vanwege de abundantie onmogelijk zijn. Saillant detail: de hoogste bloeiende slangenkruid van de dag staat net buiten het hek van de AWD. Rienk verbaast zich over het goeddeels ontbreken van slangenkruid en andere soorten van de slangenkruidassociatie op de randen van de hier volop voorkomende stuifkuilen zou die bijvoorbeeld overvloedig aanwezig moeten zijn. Er worden ook zeer weinig rozetten gevonden. Rienk speculeert dat dit mogelijk betekent dat de zaadbank uitgeput is geraakt door langdurig onvoldoende input van nieuw zaad. In dat geval zouden er dus twee problemen spelen: 1) er zit geen kiembaar zaad meer in de bodem (anders hadden rozetten zichtbaar moeten zijn, die niet gegeten kunnen worden door damherten) en 2) er komt geen nieuw zaad meer bij (want alle bloemetjes worden weggevreten). Dit leent zich volgens Rienk voor een mooi experiment: zaaien in en buiten exclosures op de rand van actieve stuifkuilen.

Slangenkruid dat wel bloeit, staat vaak in een beschermde omgeving, met name tussen duindoorns (natuurlijke kooiconstructie). Ook aangetroffen reseda staat vanwege vraat niet in bloei.

Mussenveld

Er bloeien nauwelijks planten en al helemaal geen rozetplanten. Er wordt de verwachting uitgesproken dat dit nog zal komen. Veel soorten bloeien pas later en door het koude voorjaar zijn veel soorten ook nog eens later. Wat wel opvalt, en dat was eerder op de dag ook al, is dat lage planten (zonder rozet) wel overal bloeien, zoals duinviooltje, kleverige reigersbek, gewone rolklaver en akkerhoornbloem. Konijnen zijn hier vertegenwoordigd, maar komen weinig in de kooien.

Zeeveld-Noord

Ook hier bloeit nog (?) weinig. Konijnen zijn hier zeer goed vertegenwoordigd. Op het Zeeveld komen de konijnen ook in de kooien: er liggen keutels en in één kooi zijn graafsporen te zien – en dat was

ook de bedoeling. Alleen de effecten van damhertbegrazing moeten uitgesloten zijn, niet die van de (natuurlijke) konijnenbegrazing. Het enige verschil dat op Zeeveld zichtbaar is, is dat het aantal exemplaren van (nog niet bloeiende) welriekende salomonszegel binnen de kooien wat groter lijkt dan daarbuiten (dit is een indruk; de kwantitatieve gegevens volgen uit het onderzoek van Bas). Wat zeker is, is dat buiten de kooien veel exemplaren zijn aangevreten, terwijl dit binnen de kooien niet het geval is.

Conclusies

De conclusies hieronder zijn op basis van een expertoordeel en dienen als aanvulling op de daadwerkelijke metingen van het graaskooitjesonderzoek.

De graasdruk van damherten wordt als hoog ervaren. De bevindingen van Joop en Rienk komen overeen met wat de bijenexperts eerder meldden: er bloeien weinig rozetplanten, veel minder dan je zou verwachten. Deze planten zijn goeddeels weggevreten en dat is negatief voor insecten. De graaskooitjes van Pannenland spreken voor zich: buiten de kooien staat niet één slangenkruid of ossentong in bloei, maar daar binnen bloeit veel. Nectarafhankelijke insecten worden dan ook alleen maar binnen de kooien gezien. Ook grotere planten zonder rozet zoals duizendblad staan alleen binnen de kooien in bloei. Op veel plaatsen waar in andere duingebieden de slangenkruidassociatie aanwezig is, is dit in het Boeveld niet het geval, terwijl het aantal stuifkuilen per ha. groot is. De algehele bedekkingsgraad van slangenkruid wordt er als zeer laag ervaren. Ook worden weinig rozetten aangetroffen. Buiten natuurlijke kooiconstructies is een groot deel van de bloeiende planten aangevreten. In het vlak achter de zeereep gelegen zeeduin bloeit nauwelijks iets. Na zo'n koud voorjaar waarin alles laat is, is het nog te vroeg om conclusies te trekken. Wel wordt in het Zeeveld opgemerkt dat de nog niet bloeiende welriekende salomonszegel binnen de kooien niet is aangevreten, maar daar buiten veelal wel en nauwelijks bloeiend wordt aangetroffen.



Figuur 6. Het verschil binnen en buiten een graaskooi op Pannenland wordt als groot bestempeld, Amsterdamse Waterleidingduinen, 25 juni 2013.

¹ **Joop Mourik**, thans voorzitter de KNNV Zuid-Kennemerland, was tot 2009 werkzaam als ecooloog bij Waternet. Sinds zijn pensionering gaat hij onverminderd door met onderzoek in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Hij is coördinator van de Plantenwerkgroep AWD en gegevensbeheerder van de Dagvlinderwerkgroep Kennemerland-Zuid. Voor beide werkgroepen doet hij uitgebreid veldwerk. Hij is onder andere co-auteur van de boeken *Lezen in het duin – nagenieten van de Gouden Eeuw* en *Duinvlinders – op vleugels van parelmoer door Kennemerland-Zuid*.

² **Rienk Slings** was tot 2013 senior ecooloog en beheeradviseur bij PWN – Puur Water en Natuur. Rienk geldt als een van de experts op het gebied van de Nederlandse vastelandsduinen en hij behoort tot de grondleggers van het huidige duinbeheer en de herstelprojecten die worden uitgevoerd. Hij heeft over dit onderwerp vele publicaties in vaktijdschriften geschreven. Als expert maakt hij ook na zijn pensionering nog deel uit van het deskundigenteam van *o+bn Duin- en kustlandschap en de o+bn expertgroep fauna*.

Bijlage VI

Plantensoorten (Weeda, 1985; Dijkstra, 2013)

Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*)

Vlinderbloemigen

Nectarplant

Wondklaver is een lage, dicht behaarde voorzomer en zomerbloeier. In het eerste jaar worden alleen rozetten gevormd van 'eentallige' of oneven geveerde bladeren met een opvallend groot, langwerpige topblaadje. De zijblaadjes zijn rondachtig. In het tweede jaar gaat de Wondklaver bloeien met goudgele, soms rode, kroonbladeren en een handvormig schutblad. De stengel is dicht behaard. De Wondklaver komt voor op voedselarme, kalkrijke, zonnige open plaatsen. Deze plant komt in Nederland vooral in het duingebied voor en langs spoorwegen. De wondklaver staat op de Rode lijst als vrij zeldzaam en matig afgenomen. Door de nectar die de plant produceert is dit een belangrijke plant voor insecten en met name hommels maken veel gebruik van deze plant.



De wondklaver zou vooral gevonden kunnen worden in het Kraaienveld en Mussenveld.

Gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*)

Vlinderbloemigen

Nectar-waardplant

De gewone rolklaver is een lage, soms middelhoge, blauwachtig groene plant die bloeit vanaf de voorzomer tot herfst. In de duinen heeft de gewone rolklaver vaak vlezig, sterk behaarde blaadjes. De plant wordt gevonden op zonnige, niet of weinig bemeste gronden. De plant wordt graag gevreten door vee, waaronder het Damhert. Maar in de duinen heeft de gewone rolklaver ook last van konijnenvraat. Door de nectar die de plant produceert is het een belangrijke plant voor insecten als vlinders, bijen en hommels. In de AWD is de gewone rolklaver een waardplant voor de Mi-vlinder (*Euclidia mi*), Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*) en de St. Jansvlinder (*Zygaena filipendulae*). Van deze vlinders staat de Mi-vlinder als gevoelig op de Rode lijst.



De gewone rolklaver kan op alle locaties gevonden worden, maar de kans is groot dat op Panneland een gewone rolklaver gevonden wordt.

Moerasrolklaver (*Lotus pedunculatus*)

Vlinderbloemigen

Nectar-waardplant (sint jansvlinder)

Moerasrolklaver is een lage tot tamelijk hoge, donkergroene zomerbloeier met opstijgende of klimmende holle stengels. De deelblaadjes hebben duidelijk waarneembare zijnerf. De bloeiwijze is vaak rijkelijker dan de gewone rolklaver. De planten in de duinen onderscheiden zich door een sterke beharing van de blaadjes en kelkbuis. Moerasrolklaver is een plant van vochtige tot drassige, zonnige tot licht beschaduwde, matig voedselrijke zandgrond. Deze plant is door zijn vele bloemen een goede nectarplant maar is ook waardplant voor de St. Jansvlinder.

De moerasrolklaver kan voorkomen bij Klazewitje.



Kruipend stalkruid (*Ononis repens*)

Vlinderbloemigen

Nectarplant

Kruipend stalkruid is een laag blijvende, wollig behaarde, zomerbloeier met liggende of opstijgende stengels. De plant is kleverig en verspreidt een 'bokkengeur' oftewel 'stalgeur'. Dit weerhoudt veel zoogdieren als konijnen en schapen van vraat. De deelblaadjes zijn ovaal tot langwerpig met een stompe top. In Nederland komt Kruipend stalkruid vooral voor in de duinstreek en op plekken waar zand is aangevoerd zoals langs spoorwegen. Kruipend stalkruid is vooral te vinden op zonnige, kalkrijke, open plekken. In de duinen vooral op plekken waar struweel geen kans krijgt. Deze plant wordt veel bezocht door bijen en hommels.

Kruipend stalkruid zal waarschijnlijk gevonden worden bij het Kraaienveld en Mussenveld.



Valse Salie (*Teucrium scorodonia*)

Lipbloemenfamilie

Nectarplant

Valse salie is een middelhoge, eigenaardig geurende zomerbloeier plant. De bladeren zijn langwerpig met afgeknotte tot zwak hartvormige voet en een 'bobbelig' oppervlak. De bloemen staan afzonderlijk in de oksels van kleine, gaafrandige schutbladen. De paren bloemen zijn verenigd tot lange, maar één kant gekeerde trossen aan het eind van hoofdstengel en zijtakken. De bloemkroon is groenachtig roomwit, waar tegen de paarsrode meeldraden afsteken. Valse salie is een betrouwbare indicator voor een kalkarme tot kalkloze bodem. De plant is een goede nectarplant voor bijen en wespen. Valse salie kan worden gevonden bij Panneland en Klazewitje.



Witte klaver (*Trifolium repens*)

Vlinderbloemigen

Nectar-waardplant

Witte klaver is een laagblijvende, onbehaarde plant die van de voorzomer tot de herfst bloeit. De bladeren hebben een lange steel en de deelblaadjes zijn eirond. Deze deelblaadjes hebben vaak een halvemaaenvormige lichte vlek in het midden. De bloemkroon is roomwit tot roze en worden na de bloei bruin. De witte klaver stelt niet veel eisen voor de bodem. De plant wordt veel gevonden op zonnige plekken tussen verdichte begroeiing. Voor honingbijen is deze plant een van de belangrijkste nectarplanten. Ook voor veel andere bijen is witte klaver een zeer belangrijke plant. Het Icarusblauwtje



gebruikt de plant als waardplant.

Witte klaver zal waarschijnlijk gevonden worden bij Panneland.

Rode klaver (*Trifolium pratense*)

Vlinderbloemigen

Nectar-waardplant

Rode klaver is een lage tot middelhoge, behaarde plant die van de voorzomer tot herfst bloeit. De stengels ontspringen in de oksels van rozetbladeren, zijn meestal boogvormig opstijgend en staan bij forse exemplaren in een kring. De onderste bladeren zijn lang gesteeld, de bovenste bijna zittend. De deelblaadjes zijn ovaal tot langwerpig, vaak elk met een V-vormige vlek. De brede, meestal eironde, opvallend generfde steunblaadjes zijn voor meer dan de helft met de bladsteel vergroeid. De bloemen hebben een paarsrode soms vleeskleurige of witte bloemkroon. De rode rolklaver is een nectarplant voor hommels, grote bijen en vlinders. Ook is de rode klaver waardplant voor het Icarusblauwtje.

Rode klaver kan voorkomen bij Panneland.



Wilde peen (*Daucus carota*)

Schermbloemenfamilie

Nectarplant

Wilde peen is een middelhoge door vraat dikwijls laagblijvende, lichtgroene, ruw behaarde zomer en herfst bloeier. De bladeren zijn meervoudig geveerd, de omtrek is langwerpige-eirond. De bloemen zijn wit, maar bij de wilde vorm heeft het middelste schermpje vaak een of meer zwartrode, vlezige bloemen. De bloemen hebben duidelijke, driehoekige kelktanden. Na de bloei krommen de schermstralen naar binnen en klitten de vruchten aaneen. De Wilde peen is door zijn grote bloemschermen een goede nectarplant voor vlinders. Wilde peen komt vaak voor op zonnige, open tot grazige, kalkrijke plekken.

Wilde peen zal het meest waarschijnlijk worden gevonden bij het Kraaienveld.



Akkerdistel (*Cirsium arvense*)

Composietenfamilie

Nectar-waardplant

De Akkerdistel is een middelhoge tot hoge, overblijvende zomerbloeier waarbij de stengels gegroefd zijn en vaak vertakt. De bladeren zijn zeer variabel per individu, dus lastig hiermee op naam te brengen. Het blad is van boven glanzend, onbehaard en meestal donker groen. De stengel is niet, of alleen aan de voet stekelig. Het eivormig omwindsel heeft een opvallende paarse tint. De bloemen zijn wat lichter van kleur en meestal paarslila. Wordt voornamelijk gevonden op zonnige, open plaatsen, met vaak water in de buurt. De Akkerdistel is een waardplant voor de Distelvlinder (*Vanessa cardui*) en geldt als een van de beste nectar producerende planten.

Wanneer de Akkerdistel wordt gevonden dan zal dat zijn bij het Klazewijtje.



Speerdistel (*Cirsium vulgare*)

Compositiefamilie

Nectar-waardplant

De speerdistel is een meestal hoge tot zeer hoge, struikachtig vertakte, grijsgroene zomerbloeiër. De hele plant is stekelig, de bladranden dragen tot halve centimeter lange, scherpe stekels. Ook de bovenkant van het blad is stekelig. De bloemhoofdjes staan afzonderlijk van elkaar en zijn 2 á 3 cm breed en kegel-eivormig. De lichtpaarse bloemen zijn ongeveer 3 cm lang. De Speerdistel komt veel voor op zonnige, open plaatsen voor die vaak omgewoeld zijn. Ook de Speerdistel is een waardplant voor de Distelvlinder en net als alle distels een goede nectarplant.

Ook deze distel zal wanneer deze wordt waargenomen gevonden worden in het Klazewitje.

**Driedistel (*Carlina vulgaris*)**

Compositiefamilie

Nectarplant

De driedistel is een lage tot middelhoge, grijsachtig groene nazomerbloeiër. De stengel en jonge bladeren hebben spinnenragachtige beharing. De stengel is gewoonlijk rood aangelopen en in de top als een kandelaar vertakt. De langwerpige tot lancetvormige, leerachtige bladeren zijn bochtig en getand, met op de tanden scherpe stekels. De bloemhoofdjes zijn 2 á 3 cm breed. Deze staan vaak per drie per plant maar het aantal kan variëren van één tot tientallen. De plant wordt gevonden op zonnige, open plaatsen en vaak op kalkrijke grond gevonden. Zoals alle distels is ook de Driedistel een goede nectarplant.

Deze distel zou gevonden kunnen worden in het Klazewitje.

**Welriekende salomonszegel (*Polygonatum odoratum*)**

Aspergefamilie

Nectarplant

De welriekende salomonszegel of Duinsalomonszegel is een lage tot middelhoge, blauwgroene plant. De stengel is boogvormig gekromd. Op een helling wijst hij vooral naar de kant van de hellingrichting. De stengel is kantig en naar boven toe smal gevleugeld. De bladeren staan in twee rijen, ze zijn eirond tot langwerpig, met zeer korte steelachtige voet. De bloemen hangen naar één kant in één- of tweebloemige trosjes. Welriekende salomonszegel groeit in de duinen op droog, kalkhoudend zand. Deze plant is een nectarplant voor insecten met een lange tong zoals hommels. De plant zou gevonden kunnen worden op Kraaienveld.



Dauwbraam (*Rubus caesius*)

Rozenfamilie

Nectar-waardplant

Dauwbraam is een lage tot middelhoge voorzomerbloeier. In de duinen vormt de plant jaarlijks opnieuw kruipende stengels, die wel zeven meter lang kunnen worden. Dauwbraam kan dus als kruidachtige plant optreden. De niet bloeiende stengels zijn sterk wasachtig berijpt en vrij dicht met kleine stekels bezet. De bladeren zijn drietallig, lichtgroen, kort behaard en een gegroefde bladsteel. De steunblaadjes zijn lancetvormig. In de duinen komen vaak planten voor met gedeeltelijk witte, bladgroenloze bladeren. De bloemen hebben zuiver witte, ovale tot rondachtige kroonbladeren die langer zijn dan de kelkbladeren. Dauwbraam wordt gevonden op zonnige, open kalkrijke plaatsen. Dauwbraam is een waardplant voor de bedreigde Aardbeivlinder (*Pyrgus malvae*) en de bloemen zorgen voor nectar.



Dauwbraam zal vooral worden gevonden bij Mussenveld en Kraaienveld.

Duinkruiskruid/Jacobskruiskruid (*Jacobaea vulgaris*)

Composietenfamilie

Nectar-waardplant

Duinkruiskruid is een straalbloemloze plant die vooral voorkomt in de duinen. Het is een ondersoort van het Jacobskruiskruid die wel straalbloemen heeft. Het is een lage tot middelhoge plant met omwindsels van dicht spinnenragachtige beharing. Duinkruiskruid bloeit een maand later dan de Jacobskruiskruid. Het grootste verschil tussen de twee is dat het duinkruiskruid alleen behaarde zaden afgeeft, waar Jacobskruiskruid ook kale zaden afgeeft. Op drogere plekken vind men in de duinen vooral duinkruiskruid terwijl op de wat nattere plekken Jacobskruiskruid wordt gevonden. Deze plant wordt gevonden op zonnige, open tot grazige plekken. Vaak ontstaan de planten op omgewoelde gronden. De planten zijn de waardplant van de Sint Jacobsvlinder (*Tyria jacobaeae*) en gelden ook als goede nectarplant.



De duinkruiskruid en Jacobskruiskruid zullen vooral in het Kraaienveld te vinden zijn.

Zandpaardenbloem (*Taraxacum laevigatum*)

Composietenfamilie

Nectarplant

De zandpaardenbloem is een heldergele composiet die veel lijkt op de paardenbloemen die buiten het duin gevonden worden. De bloem is meestal sierlijker gebouwd. De rozetbladeren zijn diep ingesneden en hebben spitse lobben. Vanaf half maart tot half mei bloeit deze plant. De zandpaardenbloem komt voor op zonnige open, droge, matig voedselrijke zandgrond. De plant is door zijn relatief grote bloemen een goede nectarplant voor bijen en vlinders.



De zandpaardenbloem kan in alle gebieden voorkomen.

Gewoon biggenkruid (*Hypochaeris radicata*)

Composietenfamilie

Nectarplant

Gewoon biggenkruid is een lage tot middelhoge, voorzomer- en zomerbloeier. De vettig ogende bladeren zijn van onder blauwgroen en van boven grasgroen tot dondergroen. De stengel is blauwig getinte en vaak aan de voet behaard. Op vertakkingspunten en hogerop dragen ze enkele schubvormige blaadjes. De buitenste lintbloemen steken ver buiten het omwindsel uit en vertonen aan de onderkant een brede, blauwachtig grijze, naar de top vaak roodachtige lengtestreep. In tegenstelling tot de paardenbloem is Gewoon biggenkruid vaak vertakt. Gewoon biggenkruid komt voor op zonnige, vaak open plekken. Deze plant geldt als goede nectarplant.

Deze plant kan op alle locaties worden gevonden.

**Klein streepzaad (*Crepis capillaris*)**

Composietenfamilie

Nectarplant

Klein streepzaad is een lage tot middelhoge, grasgroene, weinig behaarde, sterk vertakte plant. Een zomerbloeier die tot ver in de herfst kan doorbloeien. De meeste stengelbladeren hebben een spies- tot pijlvormige stengelomvattende voet. De hoofdjes zijn ruim 1 cm breed. De lintbloemen zijn licht goudgeel, de buitenste van onder naar de top dikwijls steenrood aangelopen. Klein streepzaad stelt niet veel eisen aan de bodem maar komt vaak voor op omgewerkte grond. De plant heeft veel bloemen en wordt gezien als goede nectarplant.

Deze plant zal waarschijnlijk worden gevonden bij Panneland.

**Glad walstro (*Galium mollugo*)**

Sterbladigenfamilie

Waardplant

Glad walstro is een weinig tot niet behaarde zomerbloeier. Ondergronds vormt het lange uitlopers. De stengel is glad en vlak onder de bladkransen vaak opvallend verdikt. De kransen tellen doorgaans zes tot acht bladeren. De bladrand vertoont nabij de bladtop stekelhaartjes. De bloemen van Glad walstro zijn kenbaar aan de kroonbladen, die in een draadvormig verlengde punt zijn toegespitst. Deze zijn in de duinen vaak kleiner. Glad walstro komt voor op stikstofhoudende grond en is waardplant voor Klein avondrood (*Deilephila porcellus*).

Glad walstro kan worden gevonden bij Kraaienveld en Panneland



Gewoon duizendblad (*Achillea millefolium*)

Composietenfamilie

Nectarplant

Gewoon duizendblad is een lage tot middelhoge, kamilleachtig geurende plant die vanaf de zomer tot de herfst bloeit. De stengels zijn taai, zacht en licht behaard. De bladeren zijn zeer vertakt en het lijkt alsof de plant duizenden blaadjes heeft. De hoofdjes zijn nauwelijks een halve centimeter breed en hebben 5 straalbloemen. Deze zijn gewoonlijk sneeuwwit maar soms ook roze van kleur. De plant vraagt niet veel van de bodem en komt dan ook op veel plekken voor. Graslanden staan er soms vol mee. Door de grote hoeveelheid bloemen geldt Gewoon duizendblad als een goede nectarplant. Duizendblad kan op alle locaties worden gevonden maar bij Mussenveld en Klazewitje in geringe mate.

**Hondsdrif (*Glechoma hederacea*)**

Lipbloemenfamilie

Nectarplant

Hondsdrif is een lage tot zeer lage, altijdgroene, vaak paars aangelopen lentebloeier. De plant verspreidt een sterke, kruidige netelgeur. De bladeren zijn niervormig en diep gekarteld. Hoe zonniger de standplaats hoe kleiner de blaadjes. De bloemen zijn paarsblauw en met uitzondering roze of wit. De bloem lijkt op de kop van een hond waar de onderlip de neus is. Hondsdrif komt bijna op elke grondsoort voor en wordt gebruikt als middel tegen de jeuk van brandnetels. Hondsdrif geldt als een goede nectarplant.

De plant kan op alle locaties worden gevonden.

**Grote tijm (*Thymus pulegioides*)**

Lipbloemenfamilie

Nectarplant

Grote tijm is een lage tot zeer lage zomerbloeier met meestal opstijgende stengels. De stengels zijn door ribben duidelijk vierkantig, de beharing is ook beperkt tot deze ribben. De bladeren zijn gewoonlijk onbehaard en ovaal tot eirond. De tanden van de bovenlip van de kelk zijn ongeveer even lang als breed. Door begrazing van konijnen heeft Grote tijm kans om te ontkiemen. De roze bloemen staan in de top bijeen. Grote tijm wordt gevonden op zonnige, open, voedselarme, kalkrijke grond. Deze soort kan gevonden worden bij Kraaienveld en Mussenveld.



Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*)

Olijffamilie

Nectarplant

Wilde liguster is een lage heester die omstreeks het begin van de zomer bloeit. Alleen jonge twijgen zijn behaard en buigzaam. De meestal langwerpige, gaafrandige, kort gesteelde bladeren zijn ietwat leerachtig en blijven op beschutte plaatsen tot in de winter aan de struik. De kleine bloemen zijn verenigd tot dichte pluimen aan het eind van de takken. Ze zijn tweeslachtig, met een minieme, viertandige kelk en een roomwitte, kort-trechtersvormige, diep gespleten kroon. De bloemen bevatten veel nectar, verspreiden een sterke weezoete geur en wordt daardoor heel veel bezocht door bijen en vlinders. De plant komt voor op zonnige, warme plaatsen en stelt verder weinig eisen aan de bodem. Tussen het duinstruweel komen de Wilde ligusters naar boven.

Wilde liguster kan misschien gevonden worden bij Kraaienveld.

**Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*)**

Ruwbladerige familie

Nectarplant

De gewone ossentong is een middelhoge tot hoge plant die van de voorzomer tot de herfst bloeit. De plant is dicht borstelig behaard, maar niet stekelig: hierin verschilt Gewone ossentong van Slangenkruid. De aanvankelijk rozerode, later diep indigoblaauwe bloemkroon wordt door de keelschubben 'verzegeld'. In Nederland is deze plant zeldzaam maar komt in de duinen nog zeer veel voor. Gewone ossentong komt voor op zonnige, open, kalkvrije zandgronden. Bij verstoorde gronden wil deze plant nog spontaan opkomen. Gewone ossentong is een goede nectarplant voor bijen en vlinders.

Gewone ossentong zal waarschijnlijk worden gevonden bij Klazewitje en Panneland.

**Veldhondstong (*Cynoglossum officinale*)**

Ruwbladerigefamilie

Nectarplant

Veldhondstong is een middelhoge, dichtbehaarde onaangenaam riekende, grijsgroene plant. De beharing voelt zacht aan. De bloeistengels zijn bebladerd en dragen naar boven toe talrijke zijtakken. De stengelbladeren zijn veel kleiner, smaller en korter gesteeld dan de wortelbladeren. De talrijke schichten dragen weinig of geen schutbladen. De bloemen hebben een diep gedeelde kelk en een trechtersvormige, bruinachtig purperrode, later blauwachtig verkleurde kroon met behaarde keelschubben. De veldhondstong is een plant van droge, zonnige, meestal niet dicht begroeide plaatsen op basische kalkrijke grond. De Veldhondstong is een goede nectarplant.

Deze plant zal vooral te vinden zijn bij Panneland en misschien bij Kraaienveld.



Slangenkruid (*Echium vulgare*)

Ruwbladerigefamilie

Nectar-waardplant

Slangenkruid is een middelhoge tot hoge, stekelig behaarde rozetplant die in de voorzomer en zomer bloeit. De rozetbladeren kunnen tot 20 centimeter lang worden en zijn aan de voet in de steel versmald.

Slangenkruid heeft een pluimvormige bloeiwijze die ruim de helft van de hoogte van de plant inneemt. In de knop is de kroon rozerood maar na het opengaan donker hemelsblauw. De plant komt voor op vergelijkbare plekken als Gewone ossentong; zonnige, open, kalkvrije zandgronden. Slangenkruid is een goede nectarplant maar ook waardplant voor de Distelvlinder.

Slangenkruid wordt waarschijnlijk gevonden bij klazewitje en Panneland.

**Zandhoornbloem (*Cerastium semidecandrum*)**

Anjerfamilie

Nectarplant

De Zandhoornbloem is een zeer kleine voorjaarsbloeiër. De bloeiwijze is tamelijk dicht en opvallend symmetrisch, waarbij de teruggeslagen stelen de rijpe vruchten een bijzonder karakter geven. De plant zit vaak vol met aanhangende zandkorrels door speciale klierharen op de bladeren. Zandhoornbloem komt voor op zonnige, open, droge en voedselarme plaatsen. Deze plant is zeer klein maar hoort toch bij de nectarplanten.

Zandhoornbloem kan op alle locaties worden gevonden maar vooral bij Mussenveld en Kraaienveld.

**Hemelsleutel (*Sedum telephium*)**

Vetplantfamilie

Nectarplant

De Hemelsleutel is een middelhoge plant met rechtopstaande of boogvormig opstijgende, rijk bebladerde, onder de bloeiwijze vertakte stengels. Deze plant bloeit pas in het midden van de zomer. De bladeren zijn zowel in vorm en kleur als in rangschikking erg variabel. De bladvoet is hartvormig, afgerond of versmald. De bladrand is gekarteld. De bloemen zijn klein, bleekroze tot paarsrode of roodbruin en hebben een rijkbloemig en schermvormige bloeiwijze. Hemelsleutel komt voor op zonnige tot half beschaduwde plaatsen voor. De bloemen zijn een goede bron voor nectar.

De Hemelsleutel zal vooral worden gevonden bij het Mussenveld en Kraaienveld.



Muurpeper (*Sedum acre*)

Vetplantfamilie

Nectarplant

Muurpeper is een overblijvend, zeer laag blijvend gewas dat omstreeks het begin van de zomer bloeit. De stengels liggen en vertakken zich sterk, zodat de plant vaak een uitgebreid kussen vormt. Alleen de uiteinden van de stengels richting zich omhoog. De stengels zijn bezet met schubachtige, afgeplat-eivormige, lichtgroene bladeren. Niet bloeiende zijstengels hebben vaak een opeengedrongen rood bolletje. De plant bloeit overvloedig met goudgele bloemen. De bloemen staan vaak in dubbele schichten. De muurpeper is een plant van zonnige, open, droge, zandige plaatsen. Voornamelijk op kalkrijke zandgronden. De vele bloemen zorgen ervoor dat veel insecten eropaf komen.



Muurpeper zal zeker worden gevonden bij het Mussenveld en waarschijnlijk ook bij Kraaienveld.

Schapenzuring (*Rumex acetosella*)

Duizendknoopfamilie

Waardplant

De schapenzuring is een lage, soms middelhoge plant die van de voorzomer tot de herfst bloeit. De bladvorm kan variëren van vrijwel rond tot lijnvormig. Merendeels zijn de bladeren geoord, waardoor het blad in geheel spiesvormig is, met een versmalling boven de oortjes. De bladeren zijn vaak iets blauwachtig van kleur. De bloemen zijn rood of groen van kleur. Schapenzuring is een waardplant van de Kleine vuurvinder (*Lycaena phlaeas*). Deze plant komt voor op zonnige, open, droge, kalkarme, verstoorde gronden.



Schapenzuring zal waarschijnlijk worden gevonden bij Klazewitje en Panneland.

Duinviooltje (*Viola curtisii*)

Viooltjesfamilie

Nectar-waardplant

Het duinviooltje is een kleine plant waarvan de hoofdbloei in de lente valt en de nabloei tot de herfst duurt. Vlak boven of vlak onder het bodemoppervlak ontspringen aan de wortelstok vaak talrijke liggende tot opstijgende, vertakte zijstengels, die in een cirkel uitgespreid liggen. De bladeren zijn niets vlezig en donkergroen. De onderste zijn ovaal, de bovenste lancetvormig. De steunblaadjes zijn diep veervormig ingesneden, met een lange, smalle, vrijwel gaafrandige eindlip. De bloemen zijn ongeveer 2 centimeter en ze zijn diep paars, lichtblauw, wit en geel gekleurd. Duinviooltjes komen voor op zonnige, open, droge, kalkrijke, vaak enigszins stuivend zandgronden voor. Het duinviooltje is naast nectarbron ook waardplant voor de bedreigde Duinparelmoervlinder (*Argynnis niobe*) en kwetsbare Kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*).



Het Duinviooltje zal waarschijnlijk gevonden worden bij Mussenveld en Kraaienveld.

Hondsviooltje (*Viola canina*)

Viooltjesfamilie

Nectar-waardplant

Het Hondsviooltje is een kleine tot zeer kleine, niet of weinig behaarde plant die in de tweede helft van de lente bloeit. Bloeiende planten hebben vertakte, meestal opstijgende stengels, geen uitlopers en geen wortelrozet. De bladeren zijn driehoekig-eirond met zwak hartvormige of afgeknotte voet. De bladtop is meestal stomp. Gewoonlijk zijn de bladeren donkergroen en min of meer glanzend. De kroonbladeren zijn paarsblauw tot hemelsblauw. De spoor is geelwit of groen wit, relatief groot en gegroefd. Het Hondsviooltje komt voor op zonnige of half beschaduwde plaatsen op zwak zure gronden. Het hondsviooltje is een waardplant voor de Duinparelmoervlinder.

Deze plant kan voorkomen bij Panneland.



Akkerviooltje (*Viola arvensis*)

Viooltjesfamilie

Nectar-waardplant

Het akkerviooltje is een meestal kleine, tussen gewassen soms ver omhoog klimmende plant die bloeit van de lente tot de herfst. De onderste bladeren zijn vrijwel rond, de bovenste langwerpig. De eindslip van de liervormig veerdelige steunblaadjes is meestal gekarteld, eirond tot langwerpig en vaak weinig kleiner dan de eigenlijke bladschijf. De kroonbladeren zijn geelachtig wit, naar de voet donkergeel. Het Akkerviooltje komt voor op zonnige, open meestal omgewoelde gronden. De plant is ook waardplant voor de kleine parelmoervlinder.

Het akkerviooltje komt als ie gevonden wordt voor bij Panneland.



Driekleurig viooltje (*Viola tricolor*)

Viooltjesfamilie

Nectar-waardplant

Het driekleurig viooltje is een kleine, groen overwinterende plant die het hele zomerhalfjaar in bloei te vinden is. De stengels zijn opstijgend tot rechtopstaand. De onderste bladeren zijn eirond, de bovenste langwerpig. De bloemen zijn ongeveer 2 centimeter groot. De typisch driekleurig bloeiende planten hebben diep paarsblauwe bovenste kroonbladen, lichterblauwe, aan de voet gele zijdelings kroonbladen, en geel onderste kroonblad met een witte rand. Het Driekleurig viooltje bevindt zich op zonnige, open, droge, kalkarme gronden. De plant is tevens waardplant voor de Kleine parelmoervlinder. Wanneer dit viooltje gevonden wordt zal dit waarschijnlijk zijn bij Panneland.



Zachte ooievaarsbek (*Geranium molle*)

Ooievaarsbekfamilie

Nectar-waardplant

De zachte ooievaarsbek is een kleine plant die van de lente tot de herfst in bloei te vinden is. Bloeiende planten houden zeer lang de rozetbladeren. De typische beharing van de Zachte ooievaarsbek – dunne haren, in lengte variërend van 1 of 2 millimeter, en korte klierharen daartussen – ziet met het beste als de bladsteel tegen het licht wordt gehouden. De bladeren zijn gespleten tot gedeeld. De kroonbladeren zijn helderroze, soms gedeeltelijk roze wit en aan de top doorgaans diep ingesneden. Deze plant komt voor op zonnige, open plekken waar voornamelijk lage planten groeien. De Zachte ooievaarsbek is waardplant voor het Bruin Blauwtje (*Aricia agestis*). Deze plant kan op alle locaties gevonden worden.

**Duinreigersbek (*Erodium cicutarium*)**

Ooievaarsbekfamilie

Nectar-waardplant

De duinreigersbek is een laag blijvende maar vaak grote matten vormende plant die van de lente tot de herfst in bloei te vinden is. Deze plant heeft overwegend gewone haren en veel minder klierharen. De bloeiwijzen bestaan doorgaans uit drie tot vijf bloemen met meestal lichtroze, ongevlekte kroonbladen. De duinreigersbek komt voor op zonnige, voedselarme, kalkrijke, open plaatsen. De duinreigersbek is naast een goede nectarplant ook de waardplant van het bruin blauwtje.

Deze plant zal vooral bij mussenveld en Kraaienveld gevonden worden.

**Torenkruid (*Arabis glabra*)**

Kruisbloemenfamilie

Nectar-waardplant

Torenkruid is een hoge, niet of weinig vertakte voorzomerbloeier. In het jaar van kieming vormt deze plant alleen een rozet. Het volgende jaar rijst daaruit een bloeistengel, waarvan de voet net als de onderste stengelbladen behaard is. Even boven de voet houdt de beharing op. De rest van de plant is blauwgroen gerijpt, terwijl de hoger geplaatste bladeren met hun voet de stengel omvatten. De bloemen hebben bleekgele kroonbladen. Torenkruid komt voor op zonnige tot half beschaduwde, open plaatsen op droge voedselrijke, kalkrijke gronden. Deze soort is naast goede nectarplant ook de waardplant van het Oranjetipje (*Anthocharis cardamines*). Deze plant kan mogelijk worden gevonden bij Kraaienveld.



Ruige scheefkelk (*Arabis hirsuta*)

Kruisbloemenfamilie

Nectar-waardplant

De ruige scheefkelk is een middelhoge, donkergroene voorzomerbloeier. Uit een wortelrozet rijst meestal niet of weinig vertakte bloeistengel op. In bouw lijkt de plant op een tengere uitgave van Torenkruid, maar de Ruige scheefkelk is veel sterker behaard. Op de stengel staan veel Y-vormige haren. De talrijke, dicht opeenstaande stengelbladen zijn ondiep getand. Deze hebben een stengelomvattende voet. De kleine bloemen hebben witte kroonbladen. De Ruige scheefkelk komt voor op zonnige tot licht beschaduwde, droge, voedselarme, kalkrijke gronden. Deze plant is naast goede nectarbron ook een waardplant voor het Oranjetipje.

Deze plant zal vooral bij Mussenveld en Kraaienveld voorkomen.



Buntgras (*Corynephorus canescens*)

Grassenfamilie

Waardplant

Buntgras is een lage, blauwgrijze, naar de voet dikwijls lilaroze tot purper getinte plant die zeer dichte, egelachtige pollen vormt en omstreeks het begin van de zomer bloeit. Buntgras behoort tot de traagste groeiers onder de inheemse grassen. Bladschede en bladschijf zijn ruw door minieme stekeltjes. Het spitse tongetje is twee tot vier millimeter lang. De stugge, borstelvormig ingerolde bladschijf eindigt in een scherpe punt. Tijdens de bloei is de pluim vrij los, daarna weer samengetrokken. Dit geeft het een witachtige tint. Buntgras komt op zonnige, open, droge, kalkarme gronden voor. Deze plant is waardplant voor de Heivlinder (*Hipparchia semele*) en het Hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*). Buntgras zal waarschijnlijk bij Klazewitje gevonden worden.



Zandstruisgras (*Agrostis vinealis*)

Grassenfamilie

Waardplant

Zandstruisgras is een lage tot middelhoge plant die zomers bloeit. Het tongetje is min of meer driehoekig, minstens even lang als breed, vaak spits en tot vijf millimeter lang, tenminste bij het vlagblad. De bladeren van niet-bloeiende spruiten zijn smal, vaak nog geen millimeter breed, dikwijls blijvend ingerold. De pluim is, ook tijdens de bloei, smal en min of meer samengetrokken. Zandstruisgras is een plant die voorkomt op zonnige of half beschaduwde, min of meer open plaatsen, voedselarme en licht zure bodem. Zandstruisgras is een waardplant voor de Heivlinder en het Hooibeestje. Deze plant zal waarschijnlijk gevonden worden bij Klazewitje.



Rood zwenkgras (*Festuca rubra*)

Grassenfamilie

Waardplant

Rood zwenkgras is een meestal middelhoge, vaak donkergroene voorzomerbloeier die brede pollen of matten kan vormen. Deze plant heeft in het begin een kokervormige bladschede die later open breekt. De niet, bloeiende scheuten ontwikkelen zich zowel binnen als buiten de omhulling van oude bladscheden. Gewoonlijk is de bladschede behaard; zij verkleurd spoedig donkerbruin, waarbij de vaatbundels zich als lichte lijntjes aftekenen. De bladschijf blijft samengevouwen en min of meer borstelvormig. Meestal hebben de bladeren aan de bloeistengels een verdere geopende bladschijf dan aan de voet van de plant. De pluim is vrij los met schuin omhoog staande takken en de aartjes vertonen hetzij een geelachtige, hetzij een paarse tint. Rood zwenkgras komt voor op zonnige, open tot grazige plekken. Tevens is Rood zwenkgras een waardplant voor de Heivlinder, Hooibeestje, Oranje zandoogje (*Pyronia tithonus*), Argusvlinder (*Lasiommata megera*) en het Bruinzandoogje (*Maniola jurtina*).



Dit gras kan op alle locaties gevonden worden.

Hazenzegge (*Carex ovalis*)

Cypergrassenfamilie

Waardplant

Hazenzegge is een lage tot middelhoge, grasgroene, in dichte tot vrij losse pollen groeiende plant. De onderste scheden zijn lichtbruin en vezelen. Niet-bloeiende scheuten vormen korte, vaak opstijgende schijnstengels. De rechtopstaande of opstijgende bloeistengels zijn stomp, maar naar de top scherp driekantig. De compacte, spoedig reebruin kleurende bloeiwijze bestaat uit zelden meer dan zes aren; de as van de bloeiwijze is vaak wat opzij of heen en weer gebogen. De schutbladen zijn kafjesachtig, het onderste soms priemvormig. De hazenzegge komt voor op zonnige, kalkarme grond. Deze plant is waardplant voor de Heivlinder en het Hooibeestje. Hazenzegge zal te vinden zijn in Klazeweitje en Panneland.



Bijlage VII

Vlindersoorten (Bink, 1992)

Kleine vuurvliinder (*Lycaena phlaeas*)

Thans niet bedreigd

De kleine vuurvliinder is een algemene standvlinder die verspreid over het hele land voorkomt, maar meestal niet in grote aantallen. Deze vlinder komt voor op vrij open en meestal droge gebieden, zoals schrale plekken op de zandgronden in graslanden, heidevelden, kapvlakten, duinen, braakliggende gronden, tuinen en bermen, schrale graslanden in moerassen en op vochtige heiden. De waardplanten zijn schapenzuring en veldzuring. De kleine vuurvliinder vliegt van eind-april tot eind oktober.



Aardbeivliinder (*Pyrgus malvae*)

Bedreigd

De aardbeivliinder is een zeldzame standvlinder die zeer lokaal voorkomt. De belangrijkste populaties bevinden zich in De Wieden, op de Hoge Veluwe, in de Amsterdamse Waterleidingduinen en aan de randen van het Bargerveen. De vlinder komt zowel op droge als vochtige terreinen met een afwisseling van lage en hoge vegetaties voor. De waardplanten zijn in het binnenland vooral Tormentil en in de duinen Dauwbraam. De Aardbeivliinder vliegt van begin mei tot half juni.



Duinparelmoervliinder (*Argynnis niobe*)

Bedreigd

De Duinparelmoervliinder is een zeldzame standvlinder die vooral voorkomt in de duinen van Noord-Holland, op de Waddeneilanden en op de Hoge Veluwe. In de duinen wordt deze vooral gevonden op open duingraslanden en vochtige duinvalleien. In het binnenland worden ze gevonden op open, droge, schrale graslanden en droge kruidenrijke heide. De waardplanten zijn duinviooltje en hondsviooltje. De Duinparelmoervliinder vliegt van eind mei tot eind augustus.



Kleine parelmoervlinder (*Issoria lathonia*)

Kwetsbaar

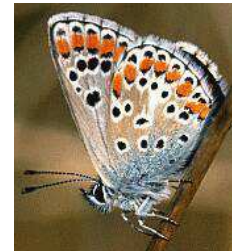
De Kleine parelmoervlinder is een schaarse standvlinder die voorkomt in de hele kuststreek. Vooral in de zomermaanden kan de kleine parelmoervlinder over grote afstanden zwerven waardoor deze ook af en toe op verschillende plaatsen in het binnenland wordt gezien. De vlinder wordt vooral gevonden bij open pioniersvegetaties en schrale droge warme graslanden met kale grond. De waardplanten zijn duinviooltje, akkerviooltje en driekleurig viooltje. De Kleine parelmoervlinder vliegt van begin april tot eind oktober.



Bruin blauwtje (*Aricia agestis*)

Gevoelig

Het Bruin blauwtje is een vrij schaarse standvlinder die tegenwoordig vooral nog voorkomt in de duinen en in opspuitterreinen in Zeeland en Noord- en Zuid-Holland. Lokaal komt deze ook nog voor langs de grote rivieren. De vlinder komt vooral voor op droge, zandige, open, kruidenrijke en schrale graslanden en kalkgraslanden. De waardplanten zijn diverse soorten ooievaarsbek. Het Bruin blauwtje vliegt van begin mei tot begin oktober.



Oranjetipje (*Anthocharis cardamines*)

Thans niet bedreigd

Het Oranjetipje is een algemene standvlinder die verspreid over het hele land voorkomt maar de meeste waarnemingen komen uit het oosten van het land. De vlinder komt voor op beschutte plaatsen in vochtige hooilanden en zonnige ruigten in bosranden waar e waardplant groeit. De waardplanten zijn Pinksterbloem, look-zonderlook en andere kruisbloemigen. Het Oranjetipje vliegt van half april tot eind mei.



Mi-vlinder (*Euclidia mi*)

Gevoelig

De Mi-vlinder is een soort die verspreid over het hele land voorkomt, vooral in de duinen en op de zandgronden in het binnenland. De vlinder komt vooral voor op graslanden, heden, bloemrijke weilanden, bosranden, wegbermen en spoordijken. De waardplanten zijn diverse kruidachtige planten en grassen, waaronder klaver, rolklaver, hopklaver, luzerne en kropaar. De Mi-vlinder vliegt van eind-april tot eind-juli.



Icarusblauwtje (*Polyommatus icarus*)

Thans niet bedreigd

Het Icarusblauwtje is een algemene standvlinder die verspreid over het hele land voorkomt. De vlinder komt vooral voor bij allerlei kruidenrijke vegetatie zoals half-natuurlijke graslanden, lage pioniersvegetaties, parken, wegbermen en dijken. De waardplanten zijn kleine klaver, rolklaver en hopklaver. Het Icarusblauwtje vliegt van begin mei tot begin-oktober.



Sint-Jansvlinder (*Zygaena filipendulae*)

Thans niet bedreigd

De Sint-Jansvlinder is een gewone soort die verspreid over het hele land voorkomt. De vlinder wordt vooral gevonden op bloemrijke graslanden, wegbermen, kalkgraslanden, weilanden, brede bospaden en duinen. De waardplanten zijn Gewone rolklaver en moerasrolklaver. De Sint-Jansvlinder vliegt van Eindmei tot eind augustus.



Sint-Jacobsvlinder (*Tyria jacobaeae*)

Thans niet bedreigd

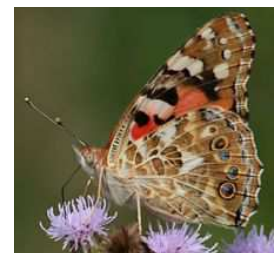
De Sint-Jacobsvlinder is een gewone soort die verspreid over het hele land voorkomt. De vlinder wordt vooral gevonden in de duinen en heiden maar ook andere open plaatsen zoals bosranden, moerasachtige gebieden en tuinen. De waardplanten zijn Jakobskruiskruid en andere soorten kruiskruid. De Sint-jacobsvlinder vliegt van begin-april tot half-augustus.



Distelvlinder (*Vanessa cardui*)

Thans niet bedreigd

De Distelvlinder is een zeer algemene trekvlinder die verspreid over het hele land wordt gezien. De aantallen wisselen per jaar aanzienlijk. De vlinder wordt vooral gevonden bij dijken, braakliggende terreinen, extensief beweede graslanden akkerranden. De waardplanten zijn akkerdistel, gewone klit en grote brandnetel. De Distelvlinder wordt waargenomen tussen april en oktober.



Heivlinder (*Hipparchia semele*)

Gevoelig

De heivlinder is een vrij schaarse standvlinder die voorkomt op de hogere zandgronden in het binnenland en in de duinen. De vlinder wordt gevonden op droge heide, droge heischrale graslanden, stuifzanden en open duinen. De waardplanten zijn schapengras maar ook andere grassen als struis- en zwenkgras. De Heivlinder vliegt van eind juni tot begin september.



Hooibeestje (*Coenonympha pamphilus*)

Thans niet bedreigd

Het Hooibeestje is een algemene standvlinder die verspreid over het hele land voorkomt, maar de meeste waarnemingen worden gedaan op zandgronden en in de duinen. De vlinder wordt gevonden op open, droge tot vrij vochtige en vrij voedselarme graslanden, heiden en pioniersvegetaties. De waardplanten zijn diverse grassen waaronder reukgras, zwenkgras en beemdgrassen. Het hooibeestje vliegt van eind april tot eind september.

**Bruin zandoogje (*Maniola jurtina*)**

Thans niet bedreigd

Het Bruin zandoogje is een algemene standvlinder die verspreid over het hele land voorkomt. De vlinder wordt vooral gevonden bij ruigere graslanden en ruigten met structuren in het landschap als houtwallen, hagen, bermen of slootkanten. De waardplanten zijn diverse grassen waaronder grote vossenstaart, gewoon reukgras, kropaar, ruwe smele, kweek, rood zwenkgras en Engels raagraas. Het Bruin zandoogje vliegt van begin juni tot eind augustus.

**Oranje zandoogje (*Pyronia tithonus*)**

Thans niet bedreigd

Het Oranje zandoogje is een algemene standvlinder die voorkomt in twee gescheiden gebieden; het Noordoosten van het land en het Zuiden van het land. De vlinder wordt vooral gevonden bij ruige, kruidenrijke plaatsen in de halfschaduw, vaak in de buurt van struiken, struweel of bos. De waardplanten zijn diverse grassoorten waaronder kropaar, rood zwenkgras, gewoon struisgras, grote vossenstaart en kweek. Het Oranje zandoogje vliegt van eind juni tot eind augustus.



Argusvlinder (*Lasiommata megera*)

Thans niet bedreigd

De Argusvlinder is een algemene strandvlinder die verspreid over het hele land voorkomt. Deze vlinder wordt vooral gevonden op gevarieerde graslanden met kale grond langs slootkanten, wegen, dijken, heggen en bosranden. De waardplanten zijn diverse overblijvende grassen, waaronder kropbaar, ruwe smele, rood zwenkgras, kweek en beemdgras. De Argusvlinder vliegt van eind april tot eind augustus.

**Klein Avondrood (*Deilephila porcellus*)**

Kwetsbaar

Klein avondrood is een gewone soort in de duinen en lokaal op de zandgronden in het binnenland. De vlinder wordt vooral gevonden op open gebieden met een korte grasvegetatie, waaronder kalkgraslanden, heiden, duinen en vochtige graslanden. De waardplanten zijn diverse soorten walstro. Het Klein avondrood vliegt van begin mei tot half augustus.

**Bijen en hommels**

Er zijn 358 soorten bijen in Nederland en de honingbij is de enige bij die honing produceert. Er zijn ook maskerbijen, zijdebijen, slobkousbijen en hommels. Elke bij heeft zijn eigen voorkeuren en gewoontes. Zo leven de bijen van nectar en/of stuifmeel en graaft de een de nesten onder de grond en de andere nestelt in lege slakkenhuisjes. Deze diversiteit is overal in Nederland te vinden. Bijen blijken in lichaamsbouw en levenswijze volledig aangepast aan het verzamelen van stuifmeel. Omgekeerd zijn bloemen ingericht op het aantrekken van insecten, waaronder bijen. Soms is deze relatie zeer specifiek en zijn bepaalde bijen gebonden aan bepaalde bloemen. Deze verschillen zijn waarschijnlijk veroorzaakt door de tonglengte van de bij en nectar- en stuifmeleigenschappen.

Er zijn in de AWD sinds 1980, 119 bijensoorten gemeld. Dit is ruim één derde van alle bijensoorten in Nederland (De Rond (2004))