

2015

**Effect van damhertenbegrazing
op bloemplanten in de
Amsterdamse
Waterleidingduinen**



Delo Wolters

water**net**

Effect van damhertbegrazing op bloemplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen

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

Door: Stagiair

Delo Wolters
3019643@cahvilentum.nl

Plaats:

Vogelenzang

Datum:

27-10-2013

In opdracht van:

Waternet
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang
The Netherlands

Mark van Til
Mark.van.til@waternet.nl



De meningen, conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn de verantwoordelijkheid van de auteur en reflecteren niet zonder meer het standpunt van Waternet.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoek “Effect van damhertbegrazing op bloemplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen”. Dit onderzoek is gedaan in opdracht van Waternet en is onderdeel van een halfjaarstage bij de opleiding Toegepaste Biologie aan de Vinentum Hogeschool te Almere. Als stagiaire heb ik het genoeg gekregen om aan de slag te gaan met de damhertenbegrazing. Het was een zeer leerzame stage waar veel aspecten van onderzoek, natuurbeheer en beleid naar voren kwamen. Het onderzoek is tijdens mijn tweede studiejaar begonnen en in het derde jaar afgerond.

Ik wil graag als eerst mijn begeleiders bij Waternet, Mark van Til en Vincent van der Spek bedanken dat ze mij de kans hebben gegeven om het onderzoek uit te voeren. Zij hebben ontzettend geholpen wanneer dat nodig was. Zij zijn altijd heel erg betrokken geweest bij het onderzoek. Als er dingen waren waar ik tegen aan liep kon ik er dankzij hen altijd verder mee.

Verder wil ik Floor Reijngoudt, een mede-stagiaire, bedanken die vele malen mee is geweest in het veld om alle vegetatieopnamen te maken. Zonder haar hadden de veldbezoeken veel meer tijd in beslag genomen.

Ik wil ook graag Bas Reussien en Sander Aldershof bedanken. Door hen is het onderzoek zo ver gekomen als dat het is. Bas heeft heel veel voorwerk gedaan bij het opzetten van het onderzoek. Sander heeft daar een vervolg aan gegeven. Vervolgens heb ik een vervolgonderzoek op een combinatie van beiden mogen doen. Als ik ergens tegen aan liep was Sander ook altijd bereikbaar om dingen uit zijn onderzoek te verklaren.

Verder wil ik nog de volgende mensen bedanken die op hun eigen manier bij hebben gedragen aan het onderzoek: Annelies Botschuijver, Leo van Breukelen, Luc Geleen, Tom van Heusden en Rick Meijerink.

Delo Wolters

Vogelenzang, 28 oktober 2015

Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting.....	7
1. Inleiding.....	8
1.1. Aanleiding.....	8
1.2. Onderzoeksvraag.....	11
1.3. Onderzoeklocaties.....	11
2. Materiaal en Methode	17
2.1. Onderzoek plots	17
2.2. Vegetatieopnamen.....	18
2.3. Data-analyse.....	19
3. Resultaten.....	20
3.1. Totaaloverzicht.....	20
3.2. Stokmansberg.....	21
3.3. Panneland.....	25
3.4. Wolfsveld.....	29
3.5. Noordoosterkanaal.....	35
3.6. Keutelanalyse	39
4. Discussie	41
4.1. Interpretatie van de resultaten	41
4.2. Onderzoeksmethodologie	43
5. Conclusie	44
6. Aanbevelingen.....	46
Literatuurlijst	47
Bijlage I Detailkaart ligging plots Stokmansberg	48
Bijlage II Detailkaart ligging plots Panneland	49
Bijlage III Detailkaart ligging plots Slangenkruid op het Wolfsveld.....	50
Bijlage IV – Detailkaart liggen plots Noordoosterkanaal.....	51
Bijlage V – Londo Schaal.....	52
Bijlage VI – Gevonden soorten bloemplanten per locatie	53

Samenvatting

De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) zijn onderdeel van habitatrichtlijngebied Kennemerland-Zuid en een beschermd Natura2000 gebied. Het is een soortenrijk duingebied met verschillende kwetsbare habitattypen, zoals Grijze Duinen (habitatype H2130). Grijze duinen bestaan vooral uit duingraslanden met een soortenrijke vegetatie. Deze graslanden zijn een zeer belangrijke stuifmeel- en nectarbron voor insecten.

Het afgelopen decennium is de damhertenpopulatie sterk gegroeid. Dat heeft voor veel overlast buiten de duinen gezorgd. Daardoor is er in 2012 een damhertwerend raster om de AWD geplaatst met uitzondering van een strook langs de zeereep. Door het damhertwerend raster kunnen de damherten niet meer buiten het gebied foerageren en is daarmee de overlast buiten de AWD beperkt. Het raster heeft er wel voor gezorgd dat sindsdien de graasdruk binnen de AWD sterk is toegenomen.

In 2013 heeft Bas Reussien onderzoek gedaan naar het effect van de graasdruk van de damherten in de AWD op nectar- en waardplanten (Reussien, 2013). Dit onderzoek is in 2014 voortgezet door Sander Aldershof (Aldershof, 2014). Uit beide onderzoeken blijkt dat damherten een invloed hebben op de ontwikkeling van nectarplanten.

Het onderzoek is verricht met behulp van graaskooien. Binnen de graaskooien kan de vegetatie niet begraasd worden door damherten, wel door konijnen. Het onderzoek in 2015 is uitgevoerd op vier verschillende locaties waarbij elke keer specifiek is gekeken naar het effect van damherten. Gedurende het groeiseizoen zijn vegetatieopnamen gemaakt binnen de graaskooien die zijn vergeleken met de vegetatie in referentieplots buiten de graaskooien.

In de meeste gevallen komen meer bloemen binnen de graaskooien tot ontwikkeling dan daarbuiten. Op Stokmansberg en Panneland zijn de verschillen het grootst. Ook op het Wolfsveld is een duidelijk verschil gemeten. Langs het Noordoosterkanaal is sprake van een gering verschil. Over het algemeen heeft damhertbegrazing een negatieve invloed op het aantal bloemen dat tot ontwikkeling komt.

Naast bloemontwikkeling is ook gekeken naar de bedekking van ruwbladigen op Panneland. Hier hebben de damherten een negatieve invloed op de bedekking, en zijn zwaar begraasde ruwbladigen als slangenkruid aangetroffen. Langs het Noordoosterkanaal is gekeken naar het herstel van de vegetatie na een oeverherstelmaatregel. Damhertbegrazing vertraagt het herstel en heeft daarmee een negatief invloed op het herstel van de vegetatie op het Noordoosterkanaal. Wanneer er gekeken wordt naar de reproductie van slangenkruid planten op Wolfsveld is daar geen conclusie van het effect van damhertbegrazing daarover trekken. Er zijn te weinig planten ontkiemd om een verschil te kunnen vaststellen.

Het is statistisch zeer aannemelijk dat damhertbegrazing een negatieve invloed op de groei en bloei van bloemplanten heeft. Damherten begrazen vooral de bloemstengels en soms ook hele planten voordat ze tot bloei komen. Daarmee beïnvloeden ze het nectaraanbod voor insecten. Het grootste effect is aangetoond in de (na)zomer.

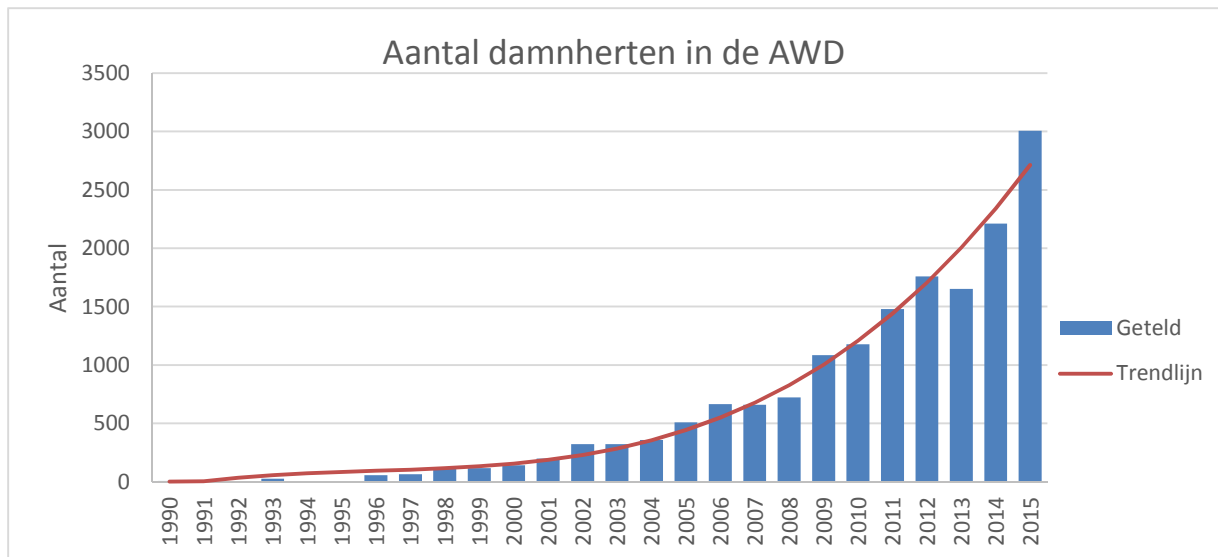
1. Inleiding

De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) zijn onderdeel van habitatrichtlijngebied Kennemerland-Zuid en een beschermd Natura2000 gebied. Het is een soortenrijk duingebied met verschillende kwetsbare habitattypen, zoals Grijze Duinen (habitatype H2130). Grijze duinen bestaan vooral uit duingraslanden met een soortenrijke vegetatie van overwegend laagblijvende planten en (korst)mossen. Deze graslanden zijn met hun gevarieerde aanbod aan planten en bloemen van groot belang voor insecten, in het bijzonder als nectarbron en waardplant.

Ondanks de grote variatie in plantensoorten in de AWD constateren vrijwilligers, beheerders en ecologen de laatste jaren een sterke achteruitgang van de biodiversiteit. Dit is vooral terug te zien in de aanwezigheid en abundantie van bepaalde nectarplanten. Soorten zoals koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), look-zonder-look (*Alliaria officinale*), slangenkruid (*Echium vulgare*), kromhals (*Anchusa arvensis*) en welriekende salomonszegel (*Polygonatum odoratum*) worden nauwelijks of niet meer bloeiend aangetroffen (Mourik, 2015). De sterk verminderde aanwezigheid van deze en andere bloeiende soorten zorgt voor een verminderde beschikbaarheid van nectar en stuifmeel. Dit kan negatieve invloeden hebben op bestaande populaties van vlinders, bijen en andere insecten (Van Haperen, et al., 2013). Uit het onderzoek van Simon Olk (2014) is gebleken dat dagvlinders zoals de duinparelmoervlinder (*Argynnis niobe*) en keizersmantel (*Argynnis paphia*) afhankelijk zijn van een inmiddels beperkt nectaraanbod, dat ten gevolge van de hoge dichtheid van damherten verder onder druk kan komen te staan. De Vlinderstichting heeft in 2015 een afname van negen soorten dagvlinders geconstateerd. De afname was sterker bij soorten waarvan ook verwacht was dat ze gevoelig zouden zijn voor damhertenvraat (Wallis de Vries, 2015). De reden voor het afnemen van nectarplanten wijst in de richting van de sterk toegenomen damhertenpopulatie in het gebied (Aldershof, 2014; Reussien, 2013). Verder worden ook verschillende landelijk algemene soorten, zoals het oranjetipje (*Anthocharis cardamines*) dat sterk afhankelijk is van look-zonder-look als waardplant (Bink, 1992), bijna niet meer waargenomen in de AWD (Mourik, 2015).

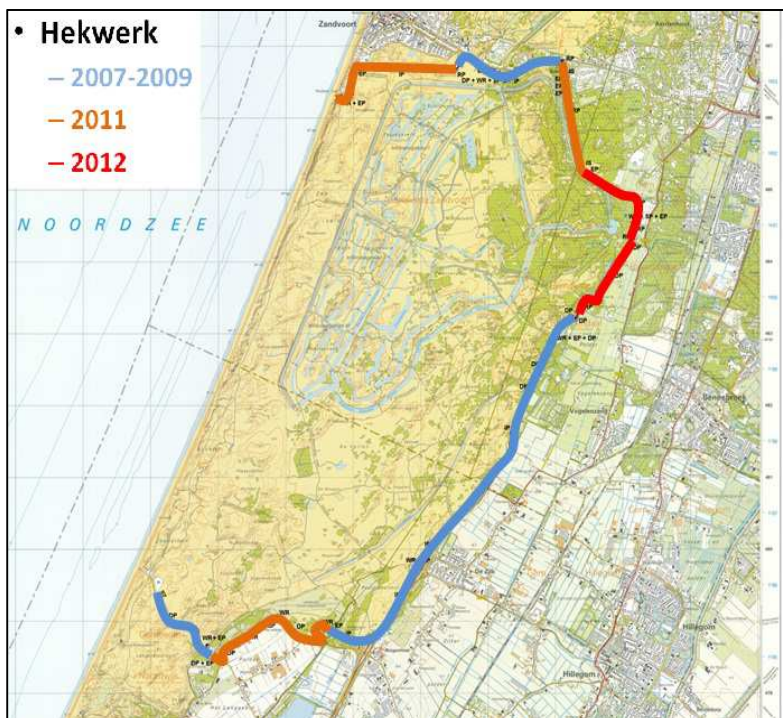
1.1. Aanleiding

In 1973 zijn de eerste damherten aangetroffen in de AWD. Deze dieren zijn waarschijnlijk afkomstig uit hertenkampen die vroeger in de omgeving aanwezig waren (Van Breukelen & Ehrenburg, 1997). Sinds de jaren 2000 is de populatie damherten sterk gegroeid. In het voorjaar van 2015 zijn in totaal 3008 damherten geteld (zie Figuur 1.1).



Figuur 1.1 Aantal damherten geteld tijdens de jaarlijkse voorjaar tellingen in de Amsterdamse Waterleiding Duinen in de periode van 1990 tot 2015. De rode lijn geeft de trendlijn weer.

Door de exponentiële groei van de damherten werd steeds meer overlast buiten de duinen gemeld. Omliggende akkers en weilanden werden door foeragerende herten bezocht, met als gevolg schade aan landbouwgewassen. Ook werden steeds meer aanrijdingen met damherten in de directe omgeving geconstateerd. Om meer schade aan de omgeving te beperken is besloten een 2.4 meter hoog ‘damhertwerend’ raster om het gebied te plaatsen. Dit zou het lastiger maken voor de dieren om buiten het gebied te foerageren. Enkel een korte strook langs de zeereep is open gelaten waar dieren nog wel het gebied uit kunnen (zie Figuur 1.2)



Figuur 1.2 “Kaart van de Amsterdamse Waterleidingduinen met daarin aangegeven de perioden waarin het damhertwerend hekwerk is aangelegd. De blauwe lijnen geven het hekwerk aan dat gerealiseerd is in de periode 2007-2009. De oranje lijnen geven het hekwerk aan dat aangelegd is in 2011. De rode lijn geeft het hek aan tussen de ingangen Oase en Panneland dat in 2012 is afgerond.” Bron: (Aldershof, 2014)

Het plaatsen van het hek heeft ervoor gezorgd dat de graasdruk binnen de AWD sterk is toegenomen. Dieren die eerst deels buiten het gebied foerageerden zijn nu genoodzaakt voedsel binnen de AWD te vinden.

In 2013 heeft Bas Reussien onderzoek gedaan naar het effect van de graasdruk van de damherten in de AWD op nectar- en waardplanten (Reussien, 2013). Dit onderzoek is in 2014 voortgezet door Sander Aldershof (Aldershof, 2014). Uit beide onderzoeken blijkt dat het zeer aannemelijk is dat damherten een negatieve invloed hebben op de ontwikkeling van nectarplanten en daarmee ook op de hoeveelheid nectaraanbod voor insecten.

Het onderhavige onderzoek zal dienen als vervolgonderzoek op dat van Reussien en Aldershof. Het in 2014 gestarte onderzoek met behulp van graaskooien op de Stokmansberg is voortgezet. Daarnaast is het effect van begrazing door damherten op het vegetatieherstel na de oeveraanpassing langs het Noordoosterkanaal onderzocht. In het Wolfsveld is het slangenkruidonderzoek voortgezet om de reproductie van slangenkruid nader te bestuderen. Op Panneland (eerder in 2013 onderzocht) is het effect van begrazing op de kieming en groei van verschillende nectarplanten onderzocht, nadat kleine stukjes van verschillende akkers in maart 2015 met een eg zijn bewerkt.

1.2. Onderzoeksvraag

Om te kunnen bepalen welke invloed damherten hebben op de vegetatie is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

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

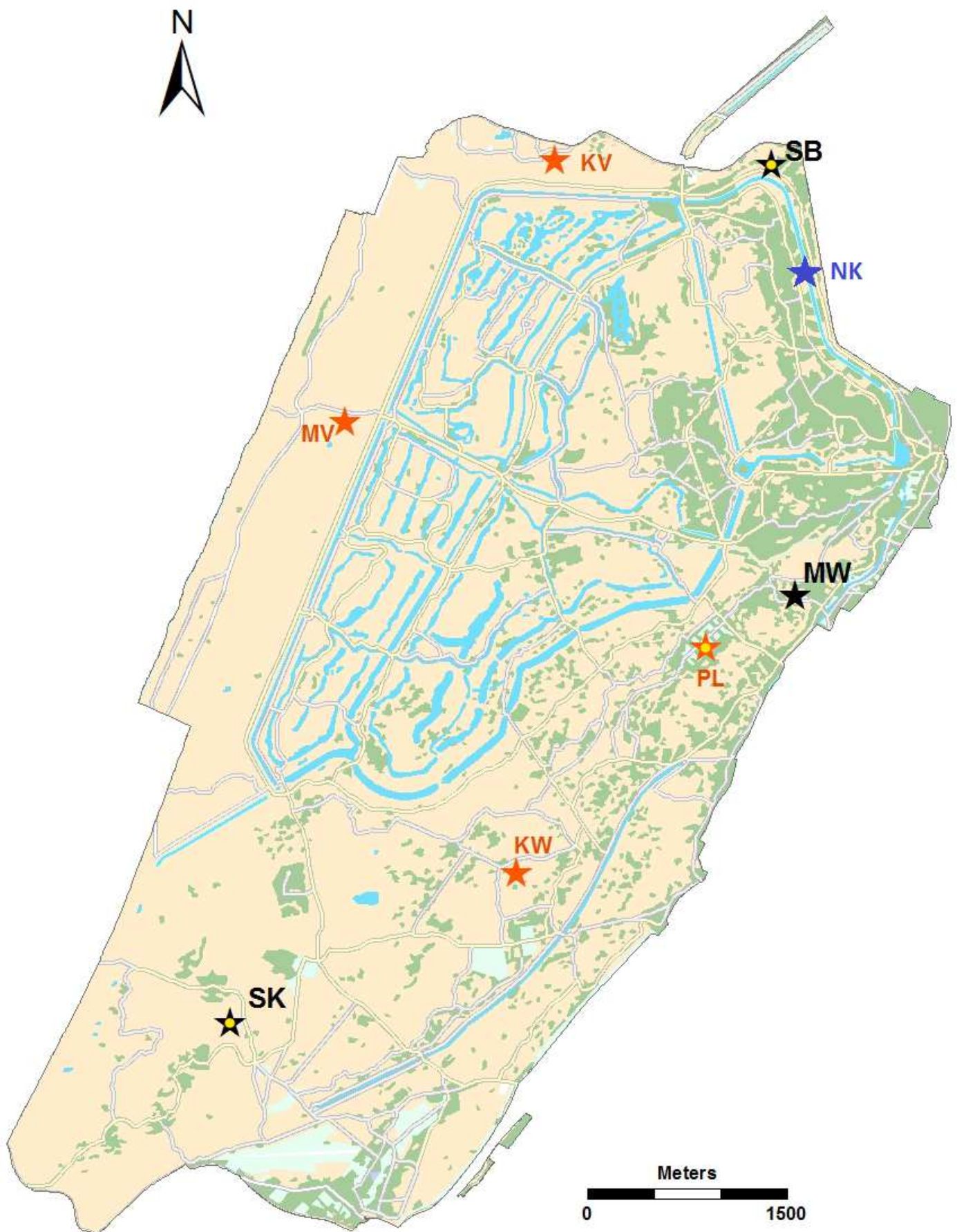
Met behulp van de volgende deelvragen wordt geprobeerd antwoord te geven op:

- Wat is het verschil in het aantal bloemen dat tot ontwikkeling komt wanneer de damherten (*Dama dama*) duingraslanden respectievelijk wel of niet begrazen?
- Wat zijn de verschillen in effect van damhertbegrazing per type duingrasland?
- Wat is het effect van damhertbegrazing op het vegetatieherstel na de oeveraanpassing op het Noordoosterkanaal?
- Wat is het effect van damhertbegrazing op de reproductie van slangenkruid op het Wolfsveld?
- Wat is het effect van damhertbegrazing op de kieming en groei van ruwbladigen (*Boraginaceae*) op Panneland?

1.3. Onderzoeklocaties

De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) ligt tussen Zandvoort en Noordwijk in zowel de provincies Noord- als Zuid-Holland. De AWD strekt zich uit over een kuststrook van negen kilometer lang en vier tot vijf kilometer breed en is in zijn geheel 3400 hectare groot. Naast waterwinplaats wordt de AWD ook als natuurgebied beheerd en is het belangrijk voor met name wandelaars (Van Til & Mourik, 1999).

Voor dit onderzoek zijn vier verschillende locaties uitgekozen waar graaskooien zijn geplaatst. Naast de graaskooien zijn ook controleplots uitgezet in een gelijk aantal. De locaties Stokmansberg en Wolfsveld betreffen exact dezelfde plots als het onderzoek van 2014 (Aldershof, 2014). Panneland is ook in 2013 onderzocht, maar in 2015 zijn verschillende historische akkers in het onderzoek betrokken. Het Noordoosterkanaal is de enige locatie die helemaal nieuw is in dit onderzoek. In 2014 na het plaatsen van de kooien zijn hier al wel vier momenten geweest waar de vegetatie gemonitord is. In Figuur 1.3 is een overzicht te zien met de ligging van alle onderzoeklocaties uit 2013, 2014 en 2015. De exacte ligging van de onderzoekplots binnen de verschillende locaties is te vinden in Bijlage I, II, III en IV. Alle locaties worden hieronder apart besproken.



Figuur 1.3 Overzichtskartaal van de Amsterdamse Waterleidingduinen met onderzoekslocaties. De oranje sterren geven de locaties die in 2013 door Reussien onderzocht zijn weer. De zwarte sterren geven de locaties weer die door Sander Aldershof in 2014 onderzocht zijn. De gele stippen bij de locaties Stokmansberg (SB), Panneland (PL) en Slangenkruid (SK; Wolfsveld) geven de locaties weer die nu weer onderzocht zijn. De blauwe ster geeft de locatie Noordoostkanaal (NK) aan.

Stokmansberg

De locatie Stokmansberg is een hoog gelegen duingrasland langs de noordoostelijke grens van de AWD. Het gebied is kalkrijk tot oppervlakkig ontkalkt. De vegetatie op deze locatie behoort tot de Duin-Paardenbloem-associatie (14Cb1; *Taraxaco-Galietum veri*). Soorten die als belangrijke nectarbron fungeren zijn zandpaardenbloem (*Taraxacum laevigatum*), geel walstro (*Galium verum*), grote tijm (*Thymus pulegioides*), gewone rolklaver (*Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*), duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* subsp. *dunensis*), echt bitterkruid (*Picris hieracioides*) en welriekende salomonszegel (*Polygonatum odoratum*) (Weeda & Schaminée, 2002). In Figuur 1.4 is afgebeeld hoe het gebied in de zomer van 2015 eruit zag.

De Stokmansberg wordt niet begraaasd door ingezette schapen en/of runderen. Wel leeft hier sinds de aanleg van de natuurbrug in december 2013 een zeer beperkt aantal konijnen, afkomstig van Koningshof. Tot voor kort kwamen hier geen konijnen voor. De vegetatie wordt hoofdzakelijk door damherten begraaasd, met een dichtheid van ongeveer 93 per km² (Voorjaarstelling AWD 2015).



Figuur 1.4 Foto van Stokmansberg met graaskooitjes. (Foto: F. Reijngoudt)

Panneland

Panneland behoort tot de kalkarme binnenduinen aan de oostkant van de AWD. Panneland werd vroeger gebruikt als akkerland. De sporen van het vroegere gebruik zijn nog duidelijk aanwezig. Tussen de akkers door staan nog percelen met hakhout afgewisseld met bomenrijen die vroeger als akkergrens werd gebruikt.

De vegetatie op deze locatie behoort de Slangenkruid-associatie (31Ba1; *Echio-Verbascetum*). Belangrijke soorten die hier bij horen en als nectarbron kunnen dienen zijn gewone ossentong (*Anchusa officinalis*), kromhals (*Anchusa arvensis*), slangenkruid (*Echium vulgare*), veldhondstong (*Cynoglossum officinale*), gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*), akkerhoornbloem (*Cerastium arvense*), witte klaver (*Trifolium repens*), zachte ooievaarsbek (*Geranium molle*), duinreigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *dunense*), duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* subsp. *dunensis*) en duizendblad (*Achillea millefolium*) (Weeda et. al., 2003). Op Figuur 1.5 is een sfeerimpressie te zien van Panneland eind september met een graaskooi op de achtergrond.

Panneland wordt niet begraasd met schapen en/of runderen. Op deze locatie leven geen konijnen. Dat houdt in dat de vegetatie enkel door damherten wordt begraasd, in een dichtheid van ongeveer 108 per km² (Voorjaargestelling AWD 2015).



Figuur 1.5 Foto van Panneland eind september. Op de foto is doornappel (*Datura stramonium*) te zien en uitgebloeid duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* subsp. *dunensis*)

Wolfsveld

Wolfsveld maakt deel uit van het kleinschalig dynamisch kalkrijk duinlandschap met veel actieve stuifkuilen in het zuidwesten van de AWD. Hier is sprake van een overstoven duingrasland profiel met een overstuiving van 0.5 tot 3 cm (Aldershof, 2014). De vegetatie op deze locatie behoort tot de Duinsterretjes-associatie (14Ca1; *Phleo-Tortuletum ruraliformis*) (Weeda & Schaminée, 2002). Karakteristieke soorten zijn duinreigersbek (*Erodium cicutarium* subsp. *dunense*), muurpeper (*Sedum acre*), zandhoornbloem (*Cerastium semidecandrum*), duinviooltje (*Viola curtisii*), geel walstro (*Galium verum*), duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* subsp. *dunensis*), veldhondstong (*Cynoglossum officinale*), ruw vergeet-mij-nietje (*Myosotis ramosissima*), vroegeling (*Erophila verna*), kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*) en veldereprijs (*Veronica arvensis*). Op Figuur 1.6 is een overzicht te zien van het Wolfsveld met één van de zes graaskooien.

Het Wolfsveld wordt niet begraasd door schapen en/of runderen. Wel leven hier veel konijnen. De konijnendichtheid op deze locatie is hoog met 300 á 600 konijnen per km² (Waarnemingen Waternet, 2014). Het aantal damherten ligt rond de 18 per km² (Voorjaargestelling AWD 2015).



Figuur 1.6 Sfeerfoto van het Wolfsveld met een graaskooi.

Noordoosterkanaal

Het Noordoosterkanaal is een kanaal in het noordoostelijk deel van de AWD. Hier wordt het na infiltratie teruggewonnen water naar de Oranjekom geleid. Deze locatie is gekozen omdat hier in de winter van 2013/2014 een oeveraanpassing is uitgevoerd: een voormalig schouwpad is over een lengte van 2 km omgevormd tot een natuurvriendelijke oever. Het zuidelijke deel is grotendeels afgegraven, waarbij ook de zaadbank is verwijderd. Hier wordt verwacht dat de vegetatie zich langzaam herstelt. Lokaal is de oever een stuk opgehoogd met grond uit het vergraven deel van de oever. Door de aanwezigheid van zaden is de verwachting dat de vegetatie zich in dit deel gemakkelijker kan herstellen. De graaskooien zijn in het voorjaar van 2014 geplaatst. Dat betekent dat de begroeiing een jaar de tijd heeft gehad om zich een beetje te herstellen. Belangrijke planten die hier voorkomen zijn: koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Sint-Janskruid (*Hypericum perforatum*), veldhondstong (*Cynoglossum officinale*) en duinkruiskruid (*Jacobaea vulgaris* subsp. *dunensis*). In Figuur 1.7 is een overzicht te zien van de onderzoekplots. Aan de linkerkant is het opgehoogde deel te zien en aan de rechterkant het afgegraven deel.

De oever van het Noordoosterkanaal wordt alleen begraaasd door damherten, in een dichtheid van ongeveer 93 per km² (Voorjaarstelling AWD 2015).



Figuur 1.7 Sfeerfoto van het Noordoosterkanaal. Links: opgehoogde deel van de oever. Rechts: Afgegraven deel van de oever.

2. Materiaal en Methode

2.1. Onderzoek plots

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van veertig plots (zie Tabel 2.1). Dit zijn permanente kwadranten waarbinnen tijdens het groeiseizoen de groei en bloei van planten is gemonitord. Op de locaties 'Stokmansberg' en 'Panneland' zijn acht plots gebruikt, vier binnen en vier buiten een graaskooi. Op de locaties 'Wolfsveld' en 'Noordoosterkanaal' zijn twaalf plots ingericht, waarvan zes binnen en zes buiten een graaskooi. Alle plots zijn afgebakend door middel van piketten. De graaskooien voorkomen dat damherten de plots kunnen begrazen. Wel is ruimte aan de onderkant open gelaten zodat eventueel aanwezige konijnen de plots wél kunnen begrazen. Op deze manier kan uitsluitend naar het effect van begrazing door damherten gekeken worden.

Tabel 2.1 Overzicht aantal gebruikte plots per locatie in de AWD

Locatie	Aantal plots:	
	Met graaskooi	Zonder graaskooi
Stokmansberg	4	4
Panneland	4	4
Wolfsveld	6	6
Noordoosterkanaal	6	6

De graaskooien voor dit onderzoek zijn dezelfde als eerder gebruikt in de onderzoeken van Bas Reussien (2013) en Sander Aldershof (2014) (zie Figuur 2.1). De basale oppervlakte van de kooi is 120x120 cm en de bovenkant is 85x85 cm. De kooi is afgeschermd met gaas. Dit zorgt ervoor dat de damherten niet bij de vegetatie kunnen, zonder dat dit effect heeft op de abiotische omstandigheden. Door grofmazig gaas te gebruiken kunnen insecten gemakkelijk de kooi in- en uit vliegen.



Figuur 2.1 Voorbeeld van graaskooi op Panneland (Foto: F. Reijngoudt)

Alle vegetatieplots binnen en buiten de kooien hebben een afmeting van 80 x 80 cm. Deze zijn diagonaal tegenover elkaar gemarkeerd met piketten. Met behulp van vier bamboestokjes kunnen de plots gemakkelijk in een vierkant worden uitgezet. De piketten zijn gemarkeerd met een code. De codes zijn samengesteld uit twee letters van de locatie, een volgnummer en een letter K of G. De

plots die onder een kooi staan krijgen de letter K van 'Kooi' en de plot zonder een kooi krijgen de letter G van 'beGraasd'.

2.2. Vegetatieopnamen

De vegetatie is om de vier weken gemonitord aan de hand van een vegetatieopname. Op Stokmansberg en Wolfsveld is iedere twee weken na elke vegetatieopname ook een bloemtelling gedaan. Zodoende is om de twee weken naar de vegetatie gekeken op die locaties. Op Panneland en langs het Noordoostkanaal is dit niet gedaan, omdat de verwachting was dat slechts weinig planten zouden bloeien.

Met de vegetatieopname zijn alleen bloeiplanten genoteerd, geen grassen en mossen. Op een vegetatie-opnameformulier zijn de volgende gegevens genoteerd:

- Aanwezige soorten
- Aantal exemplaren van de soort
- Bedekking (Londo-schaal; Bijlage V)
- Percentage planten dat in bloei staat per soort (aantal exemplaren in bloei ÷ aantal exemplaren van de soort)
- Totaal aantal bloemen per soort
- Aantal keutels in het proefvlak en van welk dier
- Eventuele bijzonderheden aan het proefvlak

Aan het begin van iedere opname is van ieder plot vanuit dezelfde hoek een foto gemaakt. De code van de foto is vervolgens ook op het opnameformulier geschreven. Zo kan de ontwikkeling van de vegetatie achteraf nog worden bekeken. Eventuele bijzonderheden aan het vlak zijn ook op de foto gezet, zoals schade aan het proefvlak of sporen van dieren. Alle keutels zijn geteld en uit het proefvlak verwijderd, om dubbeltellingen te voorkomen.

Bij het tellen van het aantal bloemen per soort is gebruik gemaakt van verschillende teleenheden. Deze zijn in Tabel 2.2 te vinden.

Tabel 2.2 Overzicht van plantengroepen met teleenheden gebruikt bij het onderzoek

Groep	Teleenheid	Groep	Teleenheid
Vlinderbloemigen (excl. rolklaver)	'Bloemhoofdje'/'Hoofdjes achtige tros'	Lipbloemigen	Bloem
Rolklaver	Bloem	Ruwbladigen	Bloem
Schermbloemigen	Bloemscherm	Walstro	Bloeistengel
Distels	Bloemhoofdje	Braam	Bloem
Gele composieten	Bloemhoofdje	Struiken	Bloeiende struik
Overige composieten	Bloemhoofdje	Overige planten	Bloem

2.3.Data-analyse

Na het afronden van het veldwerk zijn alle gegevens gedigitaliseerd en verwerkt. Bij het uitwerken van de gegevens zijn grafieken gemaakt en statistische toetsen toegepast. Voor de grafieken is het gemiddelde aantal bloemen per meting gebruikt. Dit geeft een goed beeld hoe de bloei tijdens het groeiseizoen verlopen is. Voor de keutels is gekozen om alle keutels van dezelfde diersoort, per locatie en graaskooi/begrazing, te sommeren. Vervolgens is het gemiddelde per plot bepaald om een globale indruk te krijgen van de graasdruk gedurende het hele groeiseizoen.

Bij de statistische analyse is gebruik gemaakt van de Mann-Whitney toets. Dit is een non-parametrische toets die kijkt naar het centrum van de verdeling en of die in twee groepen significant van elkaar verschilt. Omdat de datasets in dit onderzoek relatief klein zijn en niet normaal verdeeld, is gekozen voor deze toets. De toets is gebruikt om per datum de plots binnen en buiten de kooi met elkaar te vergelijken.

Na de statistische analyse worden de p-waardes onder de 0.1 besproken. Aangezien een beperkt aantal van vier tot zes replica's per locatie is gebruikt, is ervoor gekozen om bij een p-waarde tussen de 0.1 en 0.05 te spreken van een aannemelijk verschil. Op het moment dat de p-waarde op ≤ 0.05 uitkomt wordt gesproken van een zeer aannemelijk verschil.

De volgende analyses zijn uitgevoerd:

- Per locatie is er gekeken naar het aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien. Dit is met behulp van een lijngrafiek in beeld gebracht. Hierbij is het gemiddelde aantal bloemen op de y-as gezet en de x-as is gebruikt als tijdslijn. Vervolgens zijn alle verschillen per datum getoetst met de Mann-Whitney toets en opgenomen in tabellen.
- Op Stokmansberg zijn de gegevens van dit onderzoek vergeleken met het onderzoek van Sander Aldershof uit 2014. De gegevens van beide jaren zijn in een lijngrafiek gezet.
- Op Panneland is gekeken naar de gemiddelde bedekking van ruwbladigen (*Boraginaceae*). Deze gegevens zijn verwerkt in een vlakdiagram en getoetst met behulp van de Mann-Whitney toets.
- Op het Wolfsveld is apart aandacht besteed aan het gemiddelde aantal slangenkruid bloemen (*Echium vulgare*). Deze zijn getoetst aan de hand van de Mann-Whitney toets. Verder zijn de gegevens vergeleken met het onderzoek uit 2014 van Sander Aldershof. Hier zijn lijngrafieken van gemaakt.
- Op het Wolfsveld zijn lijngrafieken gemaakt van het gemiddeld aantal overige bloemen zonder slangenkruid. Deze zijn weer aan de hand van Mann-Whitney getoetst.
- Op het Wolfsveld is ook het aantal nieuwe, eerstejaars slangenkruid planten geteld en verwerkt in een tabel.
- Bij het Noordoosterkanaal is gekeken naar de gemiddelde bedekking van de vegetatie. Deze gegevens zijn verwerkt in een vlakdiagram en getoetst aan de hand van Mann-Whitney.
- Om een totaalbeeld te krijgen van het hele groeiseizoen per locatie is een Mann-Whitney-analyse uitgevoerd van het gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien voor de gehele onderzoeksperiode. Deze zijn als 'totaal' per locatie verwerkt.
- Per locatie is aan de hand van de Mann-Whitney toets het aantal keutels binnen de graaskooitjes en de controleplots geanalyseerd. De gegevens zijn verwerkt in staafdiagrammen.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden alle gevonden resultaten besproken. Eerst wordt aandacht besteed aan een totaaloverzicht. Vervolgens worden alle resultaten per locatie besproken. Tot slot worden de keutelanalyses besproken.

3.1. Totaaloverzicht

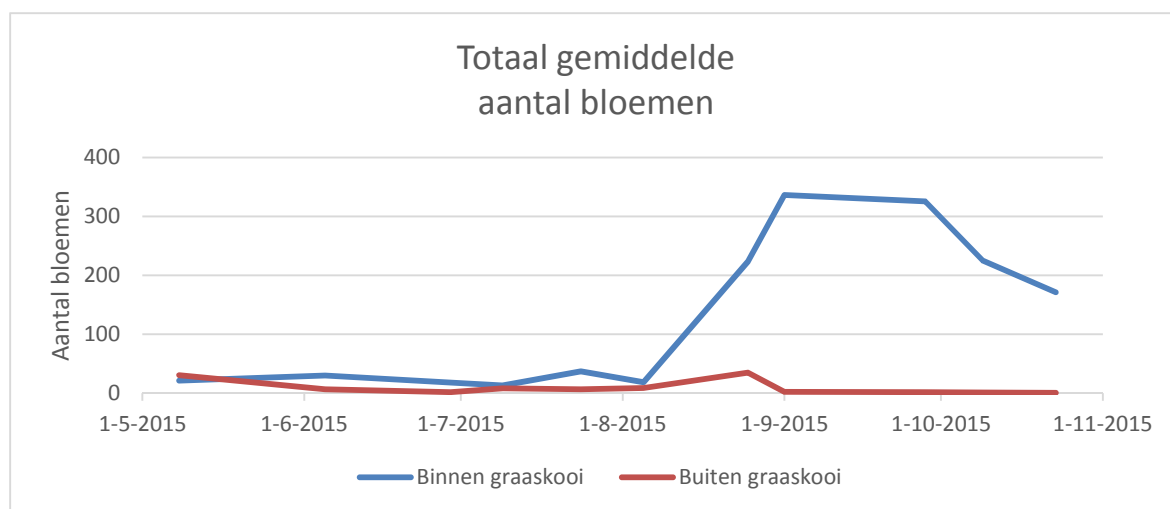
Tijdens dit onderzoek zijn 58 soorten bloemplanten waargenomen, verdeeld over vier locaties. Op alle locaties samen zijn er in totaal zijn 7638 bloemen geteld. In Bijlage VI is een overzicht van alle plantensoorten die meegenomen zijn in dit onderzoek.

In Tabel 3.1 en Figuur 3.1 is het gemiddelde aantal bloemen voor alle onderzoeklocaties weergegeven. Het enige dat niet is meegenomen in deze tabel en grafiek zijn de slangenkruidbloemen op het Wolfsveld. Deze zijn niet meegenomen omdat er niet overal met een even groot aantal planten begonnen is. In 2014 is hier voor het onderzoek van Aldershof een gelijk aantal slangenkruid planten binnen en buiten de graaskooien aangeplant. Tijdens dat onderzoek zijn verschillende planten verloren gegaan en in 2015 is het onderzoek voortgezet met een onevenredig verdeeld aantal overgebleven planten.

Het gemiddelde aantal bloemen ligt bijna altijd hoger binnen de kooien dan buiten de kooien. In de grafiek is te zien dat één hoge piek aanwezig is vanaf eind augustus (figuur 3.1). In deze periode zorgt bloeiende grote tijm op de Stokmansberg voor een hoge piek. Het enige tijdstip waarop het aantal bloemen binnen de graaskooien wat lager ligt dan daar buiten is begin mei. Dit komt door het gemiddelde op het Wolfsveld, waar in deze periode het aantal bloeiende voorjaarsplanten buiten de kooien hoger was dan binnen de kooien.

Tabel 3.1 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de kooien op alle onderzoekslocaties van 2015 samen.

Datum	Gemiddelde aantal bloemen	
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi
08-05-15	21	30
05-06-15	30	6
29-06-15	18	2
09-07-15	13	8
24-07-15	37	6
05-08-15	19	9
25-08-15	223	35
01-09-15	336	2
28-09-15	325	2
09-10-15	225	1
23-10-15	171	1



Figuur 3.1 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op alle onderzoeklocaties tegen de tijd

3.2. Stokmansberg

Stokmansberg heeft van alle onderzochte locaties de hoogste diversiteit. Van de in totaal 58 opgenomen plantensoorten in dit onderzoek zijn er hier 31 gevonden. Daarvan hebben 15 soorten daadwerkelijk gebloeid (voor de belangrijkste bloeiplanten zie Tabel 3.2). De bloei op deze locatie verliep moeizaam. Binnen en buiten de graaskooien waren gedurende een groot deel van het groeiseizoen weinig bloeiende planten aanwezig. Pas in augustus kwam de bloei op gang, met voornamelijk gele composieten. Hierna kwamen ook andere soorten in bloei (m.n. grote tijm), wat laat in het seizoen voor een hoge piek zorgt (zie Figuur 3.2).

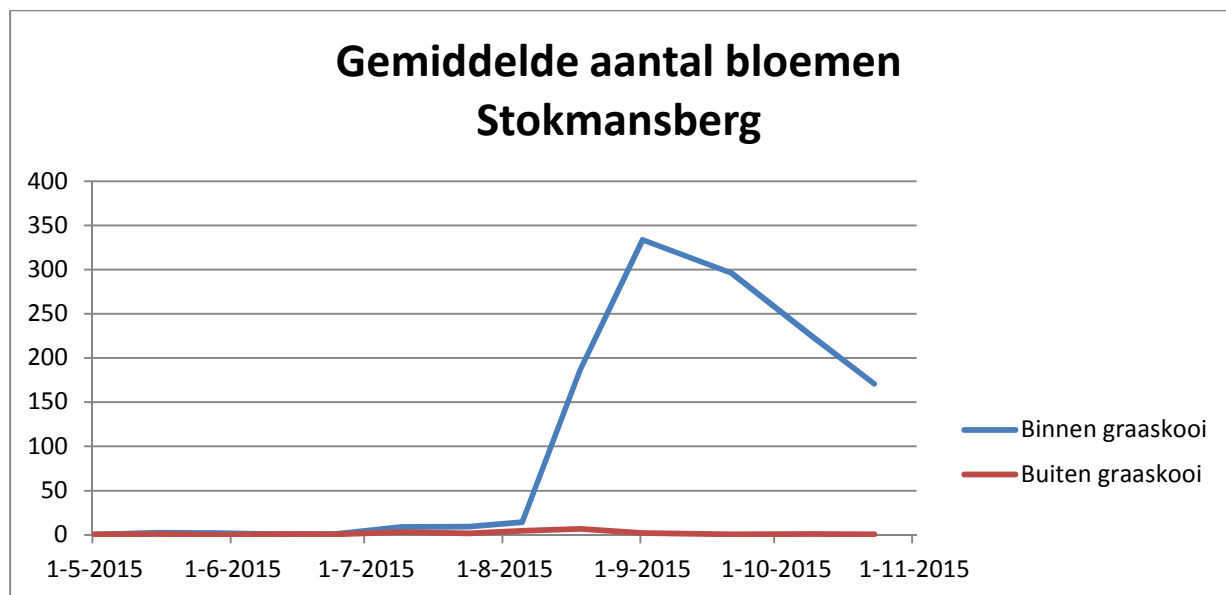
Tabel 3.2 Overzicht van de soortgroepen met bijbehorende planten die gebloeid hebben tijdens het onderzoek op Stokmansberg

Soortgroep	Soorten
Vlinderbloemigen (excl. rolklaver)	Kruipend stalkruid Lathyruswikke
Overige vlinderbloemigen	Gewone rolklaver
Schermbloemigen	Peen
Gele composieten	Echt bitterkruid Gewoon biggenkruid Jacobskruiskruid Klein streepzaad Paardenbloem
Lipbloemigen	Grote tijm
Walstro	Geel walstro
Braam	Dauwbraam
Struiken	Duinroos
Voorjaarsbloeiers	Akkerhoornbloem Veldereprijs

Uit de statistische analyse blijkt dat er op zes momenten in juli en in september-oktober een zeer aannemelijk verschil ($p < 0.05$) is tussen de bloei binnen (meer) en buiten de kooien (minder) en op één moment een aannemelijk verschil ($p < 0.1$). Uit vergelijking van de situatie binnen en buiten de graaskooien voor het hele groeiseizoen komt een zeer aannemelijk verschil naar voren ($p < 0.001$) (zie Tabel 3.3). Kortom: in niet door damherten begraasd duingrasland was gedurende een groot deel van het groeiseizoen het aantal bloemen aanzienlijk hoger dan in wel door damherten begraasd duingrasland.

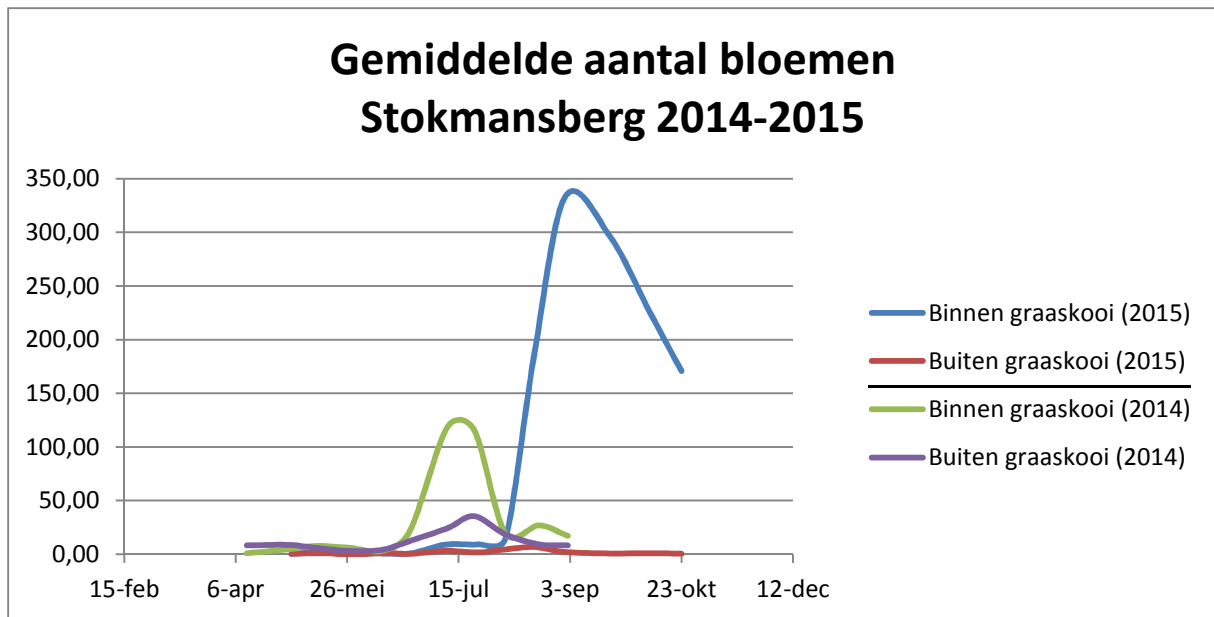
Tabel 3.3 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op Stokmansberg. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde van de analyse voor de gehele periode mei t/m oktober 2015. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde aantal bloemen		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
01-05-15	0.25	0.50	7.50	0.850
15-05-15	2.50	1.00	7.50	0.877
28-05-15	2.00	0.00	4.00	0.127
12-06-15	0.75	1.00	7.00	0.741
24-06-15	1.00	0.50	6.00	0.508
09-07-15	9.00	3.25	0.50	0.028
24-07-15	9.25	1.75	1.00	0.043
05-08-15	14.50	4.50	2.00	0.083
18-08-15	186.75	6.75	3.00	0.139
01-09-15	333.75	2.00	0.50	0.029
21-09-15	296.00	0.75	0.00	0.020
09-10-15	224.75	1.00	0.00	0.020
23-10-15	170.75	0.50	0.00	0.018
TOTAAL			645.00	< 0.001



Figuur 3.2 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op Stokmansberg uitgezet tegen de tijd

In 2014 zijn dezelfde graaskooien onderzocht door Sander Aldershof. Om een indruk te krijgen van het verschil in het aantal bloemen en in het verloop van de bloei tussen beide jaren zijn de resultaten van zowel 2014 als 2015 in één grafiek uitgezet. Het aantal bloemen buiten de graaskooien ligt in 2014 altijd hoger dan in 2015. De hoogste piek in 2014 buiten de graaskooien ligt op gemiddeld 33.50 en in 2015 op gemiddeld 6.75 bloemen per plot. Het aantal bloemen binnen de graaskooien ligt in 2014 juist lager dan in 2015. Hoogste piek in 2014 ligt op gemiddeld 118.50 bloemen, terwijl die in 2015 op 333.75 bloemen per plot ligt. Het verschil tussen de plots binnen en buiten de graaskooien is in 2015 daardoor veel groter dan in 2014. In 2015 valt de piek in de bloei bovendien veel later en is het aantal bloemen binnen de graaskooien veel groter dan buiten de graaskooien (zie Figuur 3.3).



Figuur 3.3 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op het Stokmansberg uitgezet tegen de tijd in 2015 in vergelijking met het aantal bloemen uit het onderzoek van Aldershof (2014).



Figuur 3.4 Plot 2 binnen graaskooi op 23 oktober 2015; grote tijm is nog volop in bloei.



Figuur 3.5 Referentieplot 2 op 23 oktober 2015.

3.3. Panneland

Op Panneland zijn in totaal 22 soorten gevonden, waarvan er 14 gebloeid hebben (zie Tabel 3.4). Begin mei is voornamelijk akkerhoornbloem waargenomen. Tot begin juni is dit de belangrijkste bloeiende soort. Van juni tot oktober bloeien voornamelijk gewone ossentong en kromhals. De hoge piek buiten de graaskooien eind juli wordt veroorzaakt door één enkel duinkruiskruid (zie Figuur 3.6).

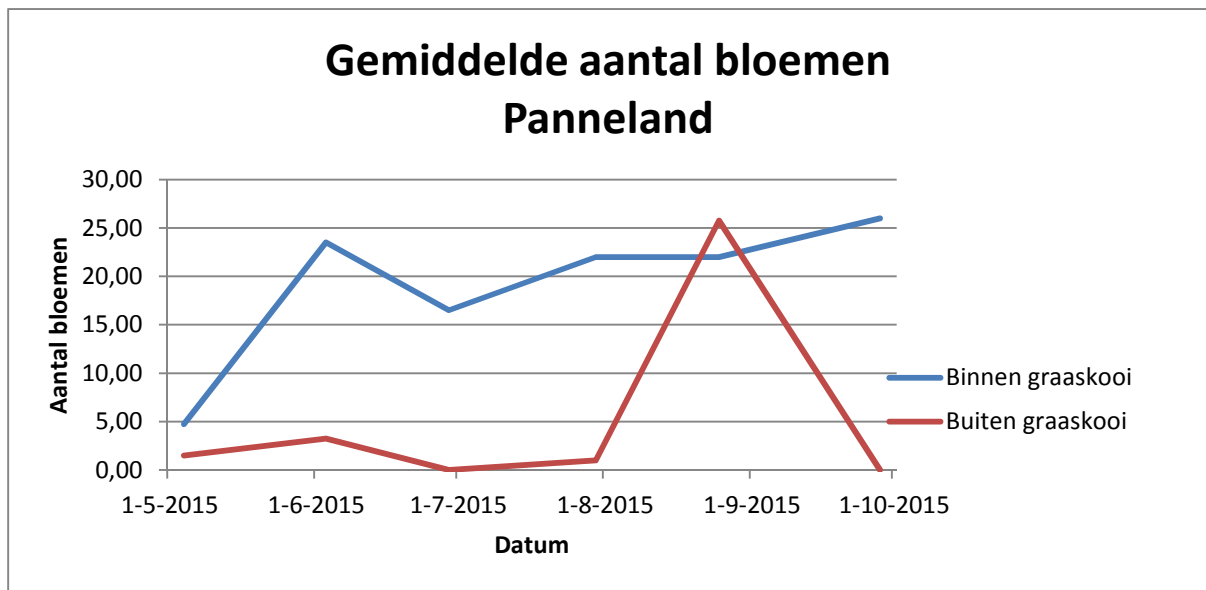
Tabel 3.4 Overzicht van de soortgroepen met bijbehorende planten die gebloeid hebben tijdens het onderzoek op Panneland

Soortgroep	Soorten		
Vlinderbloemigen	Kleine klaver	Lathyruswikke	Witte klaver
Gele composieten	Jacobskruiskruid	Klein streepzaad	
Overige composieten	Gewoon duizendblad		
Ruwbladigen	Gewone ossentong	Kromhals	Slangenkruid
Voorjaarsbloeiers	Akkerhoornbloem	Gewone hoornbloem	Veldereprijs
Zomerbloeiers	Doornappel	Zachte ooievaarsbek	

Binnen de graaskooien zijn er meer bloemen gevormd in vergelijking met de controleplots. Uit de statistische analyse komt naar voren dat op bijna alle momenten het verschil tussen binnen en buiten de graaskooien zeer aannemelijk is ($p < 0.05$). Enkel in het begin van het groeiseizoen en op het moment dat duinkruiskruid buiten de graaskooien bloeit, is er geen verschil te zien. Als het groeiseizoen als geheel wordt geanalyseerd is er een zeer aannemelijk verschil tussen het aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien ($p < 0.001$; Zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op Panneland. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde van de totale gebiedsanalyse voor de gehele onderzoeksperiode mei t/m september. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde aantal bloemen		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
04-05-15	4.75	1.50	7.00	0.762
03-06-15	23.50	3.25	0.00	0.019
29-06-15	16.50	0.00	2.00	0.046
30-07-15	22.00	1.00	0.00	0.018
25-08-15	22.00	25.75	4.00	0.245
28-09-15	26.00	0.00	0.00	0.014
	TOTAAL		83.50	< 0.001



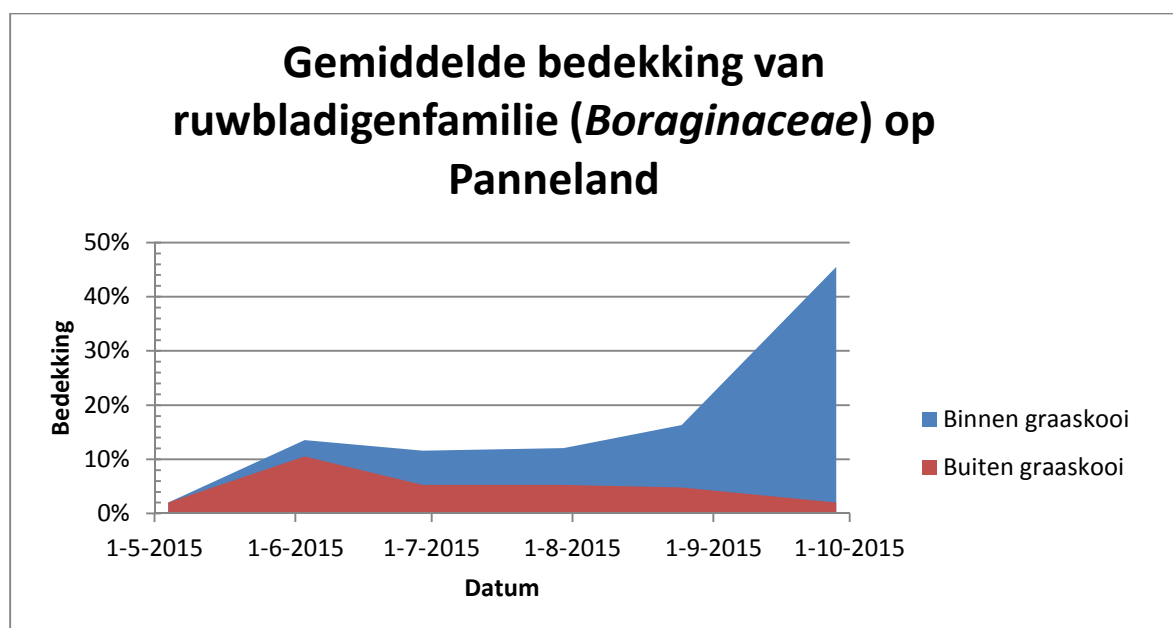
Figuur 3.6 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op Panneland uitgezet tegen de tijd

Op Panneland is er naast het aantal bloemen ook gekeken naar de bedekking van de ruwbladigen. Binnen en buiten de graaskooien waren er grote aantallen ruwbladigen gekiemd, voornamelijk rozetten van soorten als slangenkruid, gewone ossentong en kromhals – belangrijke nectarplanten. Bij aanvang van het onderzoek waren begin mei binnen en buiten de graaskooien gemiddeld even veel ruwbladigen gekiemd (23 individuen; geen statistisch verschil, $p = 1$). Met name twee eerstgenoemde rozetplanten bloeien pas in het tweede jaar, aangezien zij tweejarig zijn. De rozetten buiten de graaskooien zijn gedurende het groeiseizoen sterk begraasd. Hierdoor neemt de bedekking buiten de graaskooien vanaf begin juni geleidelijk af. Daarentegen blijft de bedekking binnen de graaskooien tot september stabiel om vervolgens sterk toe te nemen (zie Figuur 3.7).

De rozetten worden binnen de graaskooien veel groter dan buiten de graaskooien (zie Figuur 3.8 en Figuur 3.9). Dit wordt ondersteund aan de hand van de Mann-Whitney U-analyse. Als het gehele groeiseizoen wordt geanalyseerd is er een zeer aannemelijk verschil tussen de bedekking van de ruwbladigen binnen en buiten de graaskooien ($p < 0.05$; Tabel 3.6).

Tabel 3.6 Overzichtstabel met het gemiddelde bedekking van planten van de ruwbladigenfamilie (*Boraginaceae*) binnen en buiten de graaskooien op Panneland. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde van de analyse voor de gehele periode mei t/m eind september 2015. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aanmerkelijk verschil en groen een zeer aanmerkelijk verschil.

Datum	Gemiddelde bedekking		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
04-05-15	2.03%	2.03%	4.50	0.297
03-06-15	13.53%	10.53%	6.00	0.561
29-06-15	11.60%	5.30%	5.50	0.468
30-07-15	12.08%	5.25%	4.50	0.309
25-08-15	16.30%	4.78%	3.00	0.149
28-09-15	45.53%	2.03%	0.00	0.020
TOTAAL			165.50	0.013



Figuur 3.7 Gemiddelde bedekking van planten behorend tot de ruwbladigenfamilie (*Boraginaceae*) op Panneland uitgezet tegen de tijd. In rood de bedekking binnen de graaskooien, in blauw buiten de graaskooien.



Figuur 3.8 Graaskooi 4 op Panneland tijdens de laatste meting 28 september 2015. Boven is het zijaanzicht van de plot en onder is de plot afgebakend met bamboestokjes te zien. Tijdens deze meting is de bedekking van ruwbladigen het hoogst.



Figuur 3.9 Het controleplot van kooi 4 op Panneland tijdens de laatste meting op 28 september 2015. Hier zijn ook rozetten te zien van ruwbladigen alleen zijn ze heel klein vergeleken met binnen de graaskooien. Ook zijn er doornappels te zien op de foto.

3.4. Wolfsveld

Op het Wolfsveld zijn 25 van de 58 soorten aangetroffen die in totaal zijn gevonden binnen alle onderzoeksplots in 2015. Hiervan hebben 15 gedurende het seizoen gebloeid. De soorten die gebloeid hebben zijn te vinden in Tabel 3.7. In het begin van het seizoen zijn er meer bloemen buiten de graaskooien gevonden, voornamelijk door de bloei van ruw vergeet-mij-nietje. De hoogste piek wordt veroorzaakt door slangenkruid die massaal bloeit binnen enkele graaskooien (zie Figuur 3.10).

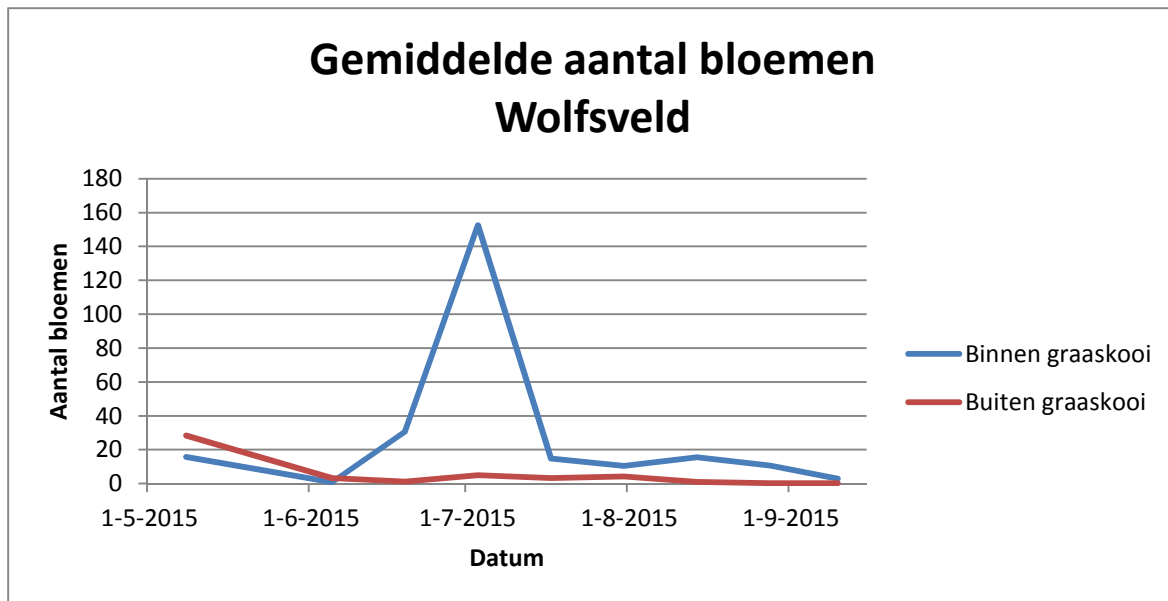
Tabel 3.7 Overzicht van de soortgroepen met bijbehorende planten die gebloeid hebben tijdens het onderzoek op het Wolfsveld

Soortgroep	Soorten			
Vlinderbloemigen	Lathyruswikke	Witte honingklaver		
Gele composieten	Jacobskruiskruid	Klein streepzaad		
Ruwbladigen	Slangenkruid			
Voorjaarsbloeiers	Duinviooltje	Gegroefde veldsla	Kandelaartje	Reigersbek
	Veldereprijs	Ruw vergeet-mij-nietje	Vroegeling	Zandhoornbloem
Zomerbloeiers	Koningskaars	Muurpeper		

Binnen de graaskooien hebben meer bloemen gebloeid dan buiten de graaskooien. Uit de Mann-Whitney U toets is een zeer aannemelijk verschil berekend ($p < 0.05$). Tijdens de momentopnamen is er twee keer een zeer aannemelijk verschil aangetoond, namelijk op 3 juli en op 28 augustus ($p < 0.05$). Op 8 mei is een aannemelijk verschil ($p < 0.1$) geconstateerd en op andere tijdstippen is geen sprake van een statistisch verschil ($p > 0.1$; Zie Tabel 3.8).

Tabel 3.8 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde voor de gehele periode mei t/m september 2015. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil..

Datum	Gemiddelde		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
08-05-15	15.67	28.33	7.00	0.077
05-06-15	0.83	3.17	10.00	0.183
19-06-15	30.67	1.17	13.00	0.412
03-07-15	152.50	5.00	5.50	0.043
17-07-15	14.83	3.33	13.00	0.417
31-07-15	10.50	4.17	13.00	0.406
14-08-15	15.50	1.00	14.00	0.493
28-08-15	10.67	0.17	4.00	0.016
10-09-15	2.83	0.17	7.50	0.600
		TOTAAL	1074.50	0.015



Figuur 3.10 Gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld uitgezet tegen de tijd

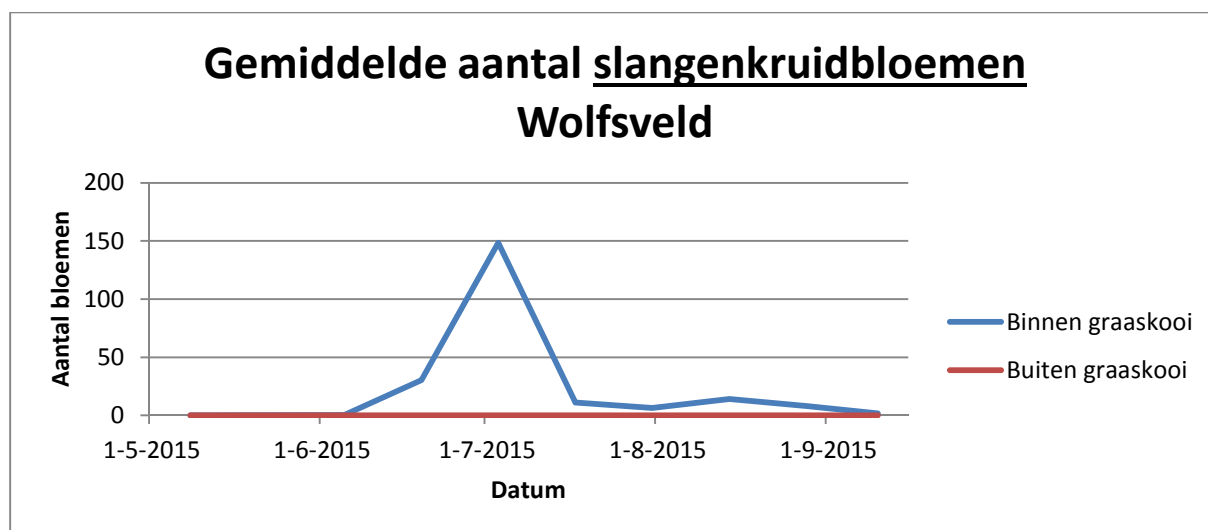
In 2014 zijn er binnen en buiten de kooien gelijke aantallen slangenkruid aangeplant voor het onderzoek van Aldershof (2014). In dat onderzoek zijn verschillende planten voor, tijdens of na de bloei en zaadzetting gesneuveld. Nu is er in de Ausgangssituatie van het onderzoek in 2015 sprake van een ongelijke verdeling van overjarige slangenkruid planten. Het zijn planten die in 2014 niet hebben gebloeid, als rozet hebben overwinterd en pas in de zomer van 2015 zijn gaan bloeien. Daarom is vervolgens ook alleen gekeken naar het aantal slangenkruid bloemen, omdat zij verantwoordelijk zijn voor de piek in het seizoen (zie Figuur 3.11). Door dit te doen kan de invloed van slangenkruid op het hele seizoen bepaald worden.

Binnen de graaskooien zijn meer slangenkruidbloemen tot ontwikkeling gekomen dan buiten de graaskooien (zie ook Figuur 3.14 en Figuur 3.15). Het hele groeiseizoen bij elkaar opgeteld is er een zeer aannemelijk verschil berekend ($p < 0.05$). Vanwege de sterk ongelijke verdeling van de slangenkruid planten over de kooien is er enkel bij twee momentopnamen een aannemelijk verschil ($p < 0.1$) (zie Tabel 3.9).

Tabel 3.9 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal slangenkruid bloemen binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde van het totale gebiedsanalyse. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde aantal bloemen		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
08-05-15	0.00	0.00	15.00	1.000
05-06-15	0.50	0.00	15.00	1.000
19-06-15	30.50	0.00	9.00	0.059
03-07-15	148.50	0.00	9.00	0.059
17-07-15	11.17	0.00	12.00	0.140
31-07-15	6.50	0.00	15.00	0.317
14-08-15	14.00	0.00	12.00	0.140
28-08-15	8.00	0.00	12.00	0.140
10-09-15	1.83	0.00	12.00	0.140

TOTAAL	1026.00	< 0.001
--------	---------	---------



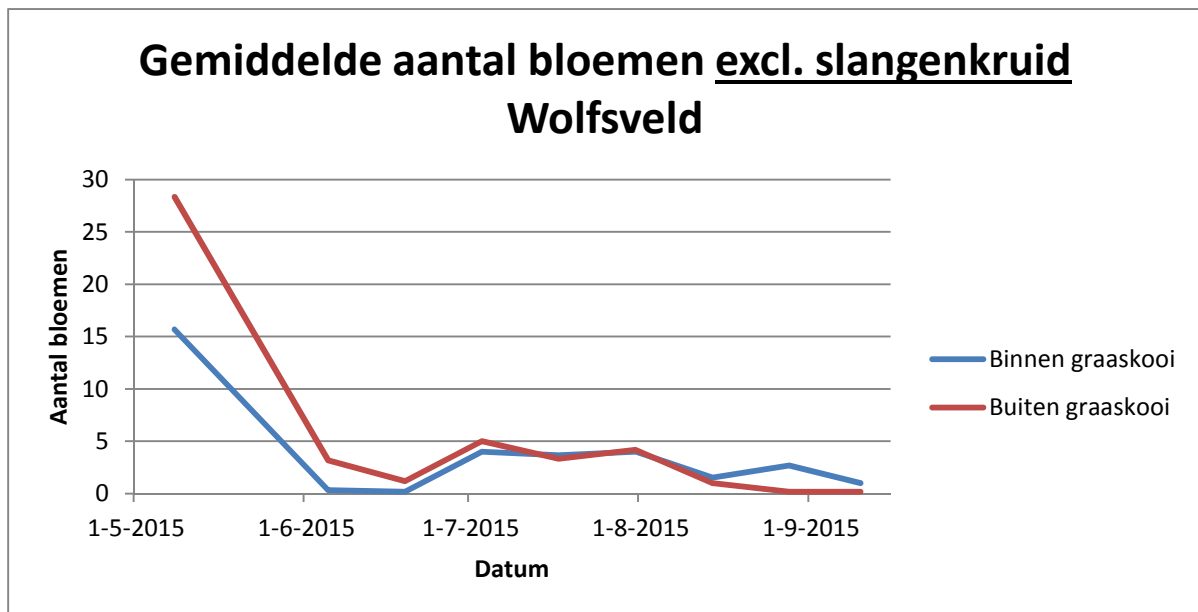
Figuur 3.11 Gemiddelde aantal slangenkruidbloemen binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld uitgezet tegen de tijd

Ook is gekeken naar alle bloemen exclusief slangenkruid. Begin mei waren er meer bloemen buiten de graaskooien dan binnen de graaskooien. Dit waren voornamelijk ruw vergeet-mij-nietjes. Het verloop van het seizoen lijkt verder heel erg gelijk te lopen. Aan het einde zijn er meer bloemen binnen de kooien aanwezig en dat komt door een koningskaars die in één van de plots groeide (zie Figuur 3.8).

Tijdens het gehele groeiseizoen zijn er meer bloemen buiten de kooi dan binnen de graaskooi aangetroffen. Echter is hier geen sprake van een statistisch verschil over het hele groeiseizoen ($p > 0.1$). Op drie momenten is een aannemelijk verschil uit de Mann-Whitney U-toets gekomen dat er op wijst dat buiten de kooi meer voorjaarsplanten hebben gebloeid. Tegen het einde van het seizoen is één moment geweest waarbij er een statistisch aannemelijk verschil berekend is voor meer bloemen binnen de graaskooien (zie Tabel 3.10).

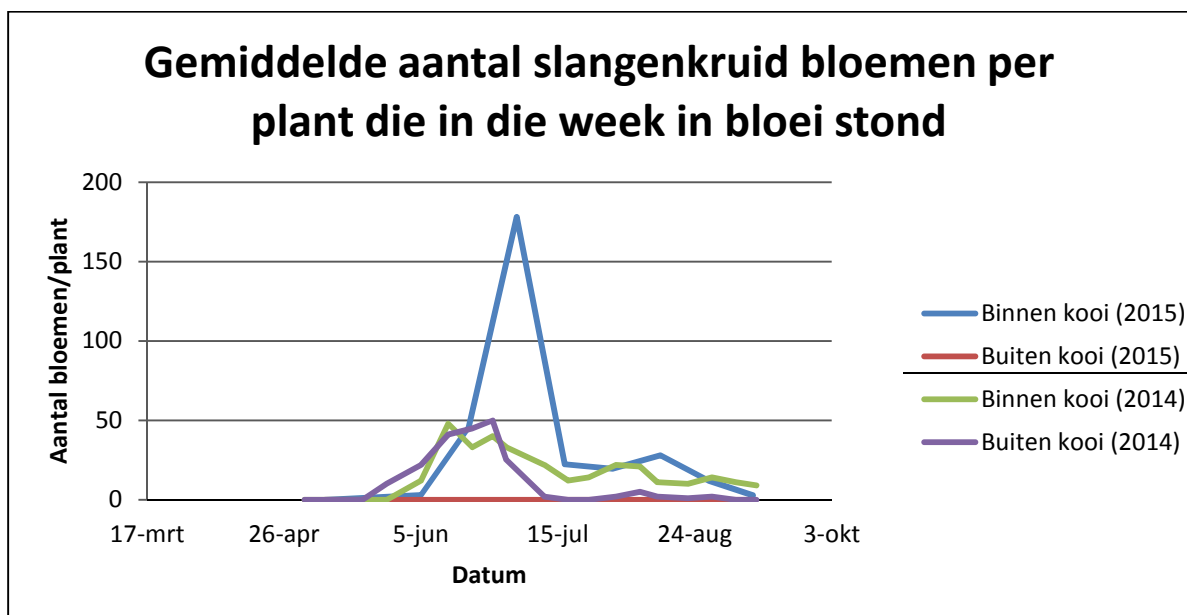
Tabel 3.10 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal bloemen excl. slangenkruid binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde voor de gehele periode mei t/m september 2015. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
08-05-15	15.67	28.33	7.00	0.077
05-06-15	0.33	3.17	8.00	0.087
19-06-15	0.17	1.17	8.00	0.072
03-07-15	4.00	5.00	17.00	0.864
17-07-15	3.67	3.33	16.50	0.803
31-07-15	4.00	4.17	17.50	0.932
14-08-15	1.50	1.00	17.00	0.929
28-08-15	2.67	0.17	7.50	0.060
10-09-15	1.00	0.17	14.50	0.461
	TOTAAL		1324.50	0.380



Figuur 3.12 Gemiddelde aantal bloemen excl. slangenkruid binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld uitgezet tegen de tijd.

Vorig jaar zijn precies dezelfde plots onderzocht op het Wolfsveld. Hier is toen alleen naar het aantal slangenkruid bloemen gekeken. Om een vergelijking te kunnen maken tussen 2015 en 2014 wordt weer alléén naar het aantal slangenkruid bloemen gekeken, omgerekend naar het aantal bloemen per plant. Dit jaar hebben de slangenkruidplanten op het Wolfsveld uitbundiger gebloeid dan vorig jaar (zie Figuur 3.13). Het gemiddelde aantal bloemen per plant is op de top van de bloei meer dan twee keer zo hoog als in 2014. In 2014 betrof de piek gemiddeld 50 bloemen per plant. Tijdens het onderzoek dit jaar zijn er gemiddeld 178 bloemen per plant tijdens de piek waargenomen.



Figuur 3.13 Gemiddelde aantal slangenkruid bloemen per plant die in die week in bloei stond binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld uitgezet tegen de tijd in vergelijking met het aantal slangenkruid bloemen uit het onderzoek van 2014.

Om te bepalen of er een effect is op de kieming van slangenkruid planten is er gekeken naar het aantal nieuwe kiemplanten dat eventueel uit het zaad van vorig jaar is gekomen. Binnen de graaskooien zijn er drie rozetten gevormd en buiten de graaskooien twee. Eén van de rozetten binnen de graaskooi is tijdens het seizoen afgestorven (zie Tabel 3.11).

*Tabel 3.11 Het aantal nieuwe slangenkruidkiemplanten op het Wolfsveld
Dit rozet heeft het niet overleefd en is verdwenen uit het plot.

Aantal nieuwe slangenkruidrozetten		
Plot #	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	1*	1
5	2	1
6	0	0



Figuur 3.14 Plot 6 met kooi op 3 juli 2015. Slangenkruid is op dit moment op de top van de bloei.



Figuur 3.15 Plot 6; referentieplot zonder graaskooi op 3 juli 2015.

3.5. Noordoosterkanaal

Aan de oever van het Noordoosterkanaal zijn maar 17 soorten gevonden, waarvan slechts 6 hebben gebloeid (zie Tabel 3.12). Hiermee heeft deze locatie voor dit onderzoek de laagste diversiteit. In het verloop van het groeiseizoen zijn twee duidelijke pieken aanwezig. De eerste piek in mei komt voornamelijk door bloei van look-zonder-look. De tweede piek in de zomer wordt veroorzaakt door bloei van koninginnenkruid. Buiten de graaskooien zorgde klein kruiskruid voor een kleine toename in bloemen (zie Figuur 3.16).

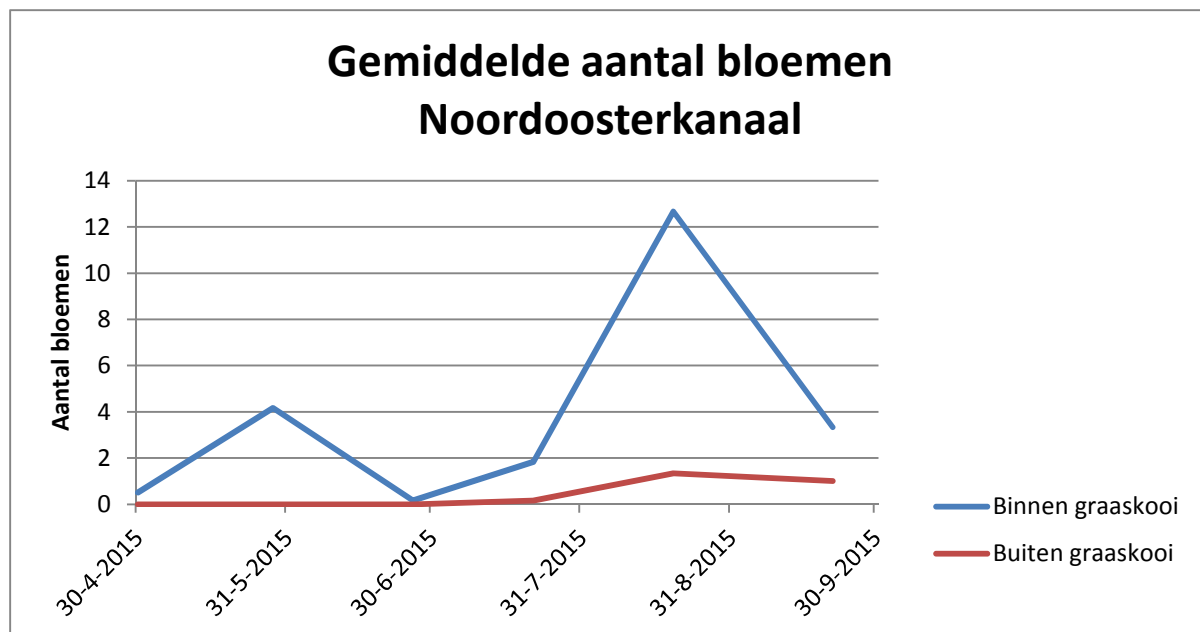
Tabel 3.12 Overzicht van de soortgroepen met bijbehorende planten die gebloeid hebben tijdens het onderzoek op het Noordoosterkanaal

Soortgroep	Soorten	
Gele composieten	Klein kruiskruid	Klein streepzaad
Overige composieten	Koninginnenkruid	
Lipbloemigen	Hondsdrif	
Overige voorjaarsbloeiers	Akkerhoornbloem	Look-zonder-look

Op de oever van het Noordoosterkanaal is er geen statistisch aannemelijk verschil tussen het aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien. Voor het gehele groeiseizoen is een $p > 0.1$ waarde berekend. Op één momentopname was sprake van een statistisch aannemelijk verschil en dat was eind mei. Dit was het moment dat look-zonder-look bloeide (zie Tabel 3.13). De geringe statistische verschillen kunnen worden verklaard door het lage aantal bloemen en de grote variatie in aantal bloeiende planten binnen de kooien.

Tabel 3.13 Overzichtstabel met het gemiddelde aantal bloemen binnen en buiten de graaskooien bij het Noordoosterkanaal. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde voor de gehele periode van eind april t/m end september 2015. Rood geeft geen significant verschil aan, oranje een aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde aantal bloemen		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
30-04-15	0.50	0.00	12.00	0.140
28-05-15	4.17	0.00	9.00	0.059
26-06-15	0.17	0.00	15.00	0.317
21-07-15	1.83	0.17	14.50	0.461
19-08-15	12.67	1.33	14.00	0.400
21-09-15	3.33	1.00	16.00	0.703
		TOTAAL	495.50	0.180



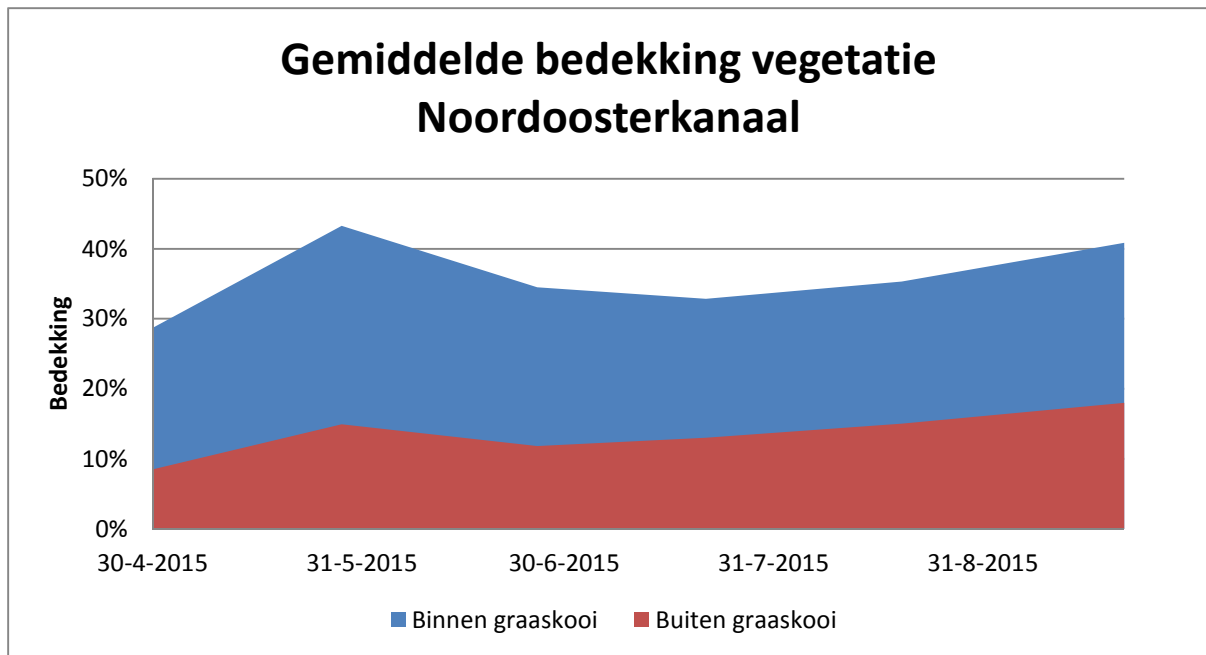
Figuur 3.16 Gemiddelde aantal bloemen bij het Noordoosterkanaal uitgezet tegen de tijd.

Bij het Noordoosterkanaal is ook gekeken naar de totale vegetatiebedekking per plot. Omdat er in 2013 een oeveraanpassing is geweest is gekeken naar het herstel van de vegetatie vanaf het eerste groeiseizoen na de herinrichting. Bij de totale bedekking zijn alle groepen meegenomen, inclusief grassen en mossen. Over het hele groeiseizoen is de bedekking binnen de graaskooien altijd hoger dan buiten de graaskooien. Eind mei is een piek te zien, deze wordt binnen en buiten de kooien door grassen veroorzaakt. Deze wordt gevolgd door een kleine afname, waarna de totale bedekking binnen en buiten de graaskooien weer geleidelijk toeneemt (zie Figuur 3.17).

De gemiddelde bedekking binnen de graaskooien is altijd hoger buiten de kooien. Het verschil tussen de gemiddelde bedekking met begrazing en zonder begrazing voor het gehele groeiseizoen is zeer aannemelijk ($p < 0.05$). Bij de momentopnamen zijn twee tijdstippen (zeer) aannemelijk. Verder zijn er vanwege de grote variatie binnen de plots geen momenten waarbij er een aannemelijk verschil is berekend ($p > 0.1$; Zie Tabel 3.14).

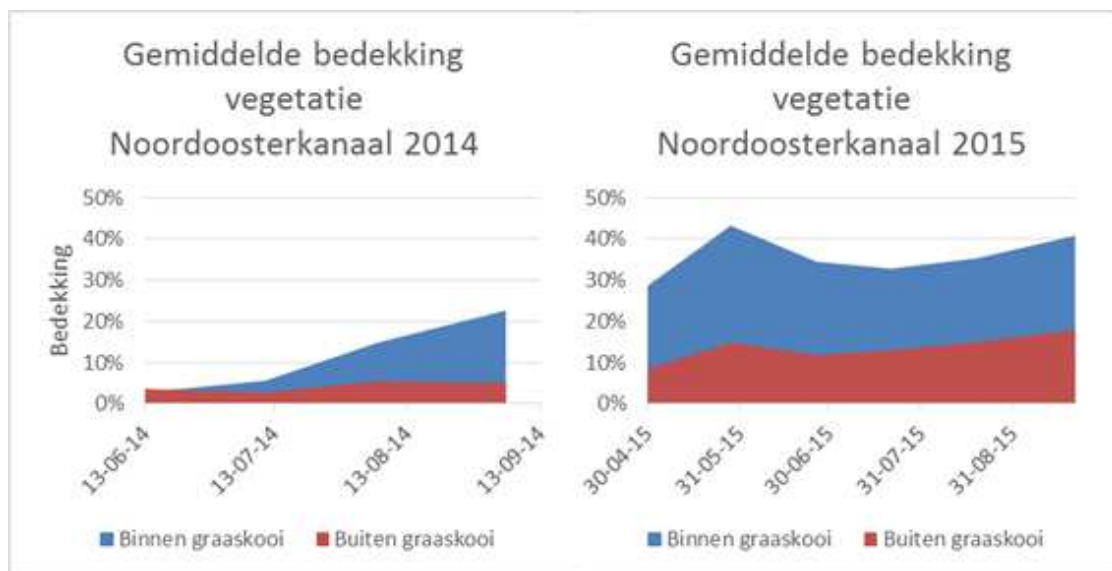
Tabel 3.14 Overzichtstabel met het gemiddelde totale bedekking van de vegetatie binnen en buiten de graaskooien op de oever van het Noordoosterkanaal. Hier is ook de Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Onderaan staat de Mann-Whitney U waarde en p-waarde van de analyse voor de gehele periode mei t/m eind augustus 2015. Rood geeft geen verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Datum	Gemiddelde totale bedekking		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
	Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
30-04-15	29%	9%	9.00	0.145
28-05-15	43%	15%	5.00	0.037
26-06-15	35%	12%	7.0	0.076
21-07-15	33%	13%	8.00	0.102
19-08-15	35%	15%	9.00	0.150
21-09-15	41%	18%	8.00	0.108
TOTAAL			277.50	< 0.001



Figuur 3.17 Gemiddelde bedekking van de vegetatie op het Noordoosterkanaal uitgezet tegen de tijd. Het rode vlak is binnen de graaskooien en het blauwe vlak buiten de graaskooien.

Gekeken naar de gemiddelde bedekking van de vegetatie in 2015, dan groeit de bedekking binnen de graaskooien met 12%, terwijl de plots buiten de graaskooien maar met 9% groeien. Over de periode 2014-2015 groeit de gemiddelde bedekking van de vegetatie binnen de graaskooien twee keer zo snel als buiten de graaskooien (zie Figuur 3.18). Zie voor voorbeelden van de vegetatieplots Figuur 3.19 en Figuur 3.20.



Figuur 3.18 Gemiddelde bedekking van de vegetatie in 2014 (links) en 2015 (rechts) op de oever van het Noordoosterkanaal uitgezet tegen de tijd. Het rode vlak is buiten de graaskooien en het blauwe vlak is binnen de graaskooien.



Figuur 3.19 Plot 2 met graaskooi op 21 september 2015; bloeiend koninginnenkruid groeit zelfs boven de kooi uit.



Figuur 3.20 Plot 2 zonder graaskooi als controleplot op 21 september 2015.

3.6. Keutelanalyse

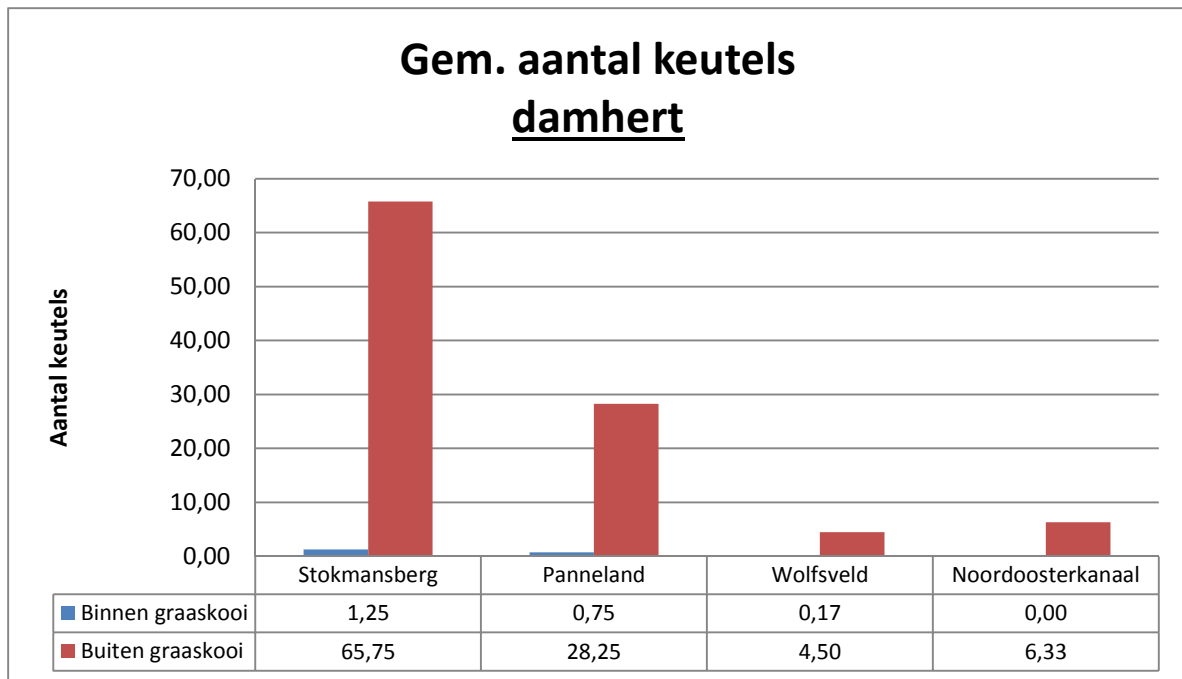
Om een indruk te krijgen welk type grazer de onderzoekplots bezoekt, is een keuteltelling gedaan. Voor de analyse zijn de keutels onderverdeeld in damherten- en konijnenkeutels. Op alle locaties zijn damhertkeutels aangetroffen buiten de graaskooien, op drie locaties is een zeer gering aantal keutels ook binnen de graaskooien geteld (zie discussie voor mogelijke oorzaken). Op drie van de vier locaties is sprake van een zeer aannemelijk verschil ($p < 0.05$) tussen het gemiddelde aantal damhertkeutels binnen en buiten de graaskooien. Op het Wolfsveld is er alleen een aannemelijk verschil ($p < 0.1$) (zie Tabel 3.15 en Figuur 3.21).

Op Panneland en langs het Noordoosterkanaal zijn geen keutels van konijnen gevonden. Afgelopen jaren zijn hier ook geen waarnemingen gedaan van konijnen (pers. med. M. van Til). Er is geen statistisch verschil tussen het aantal konijnenkeutels binnen en buiten de graaskooien op Stokmansberg ($p > 0.1$). Opvallend is dat dat jaar zowel binnen als buiten de graaskooien een enkele konijnenkeutel is aangetroffen, terwijl in 2014 hier geen konijnenkeutels zijn gevonden.

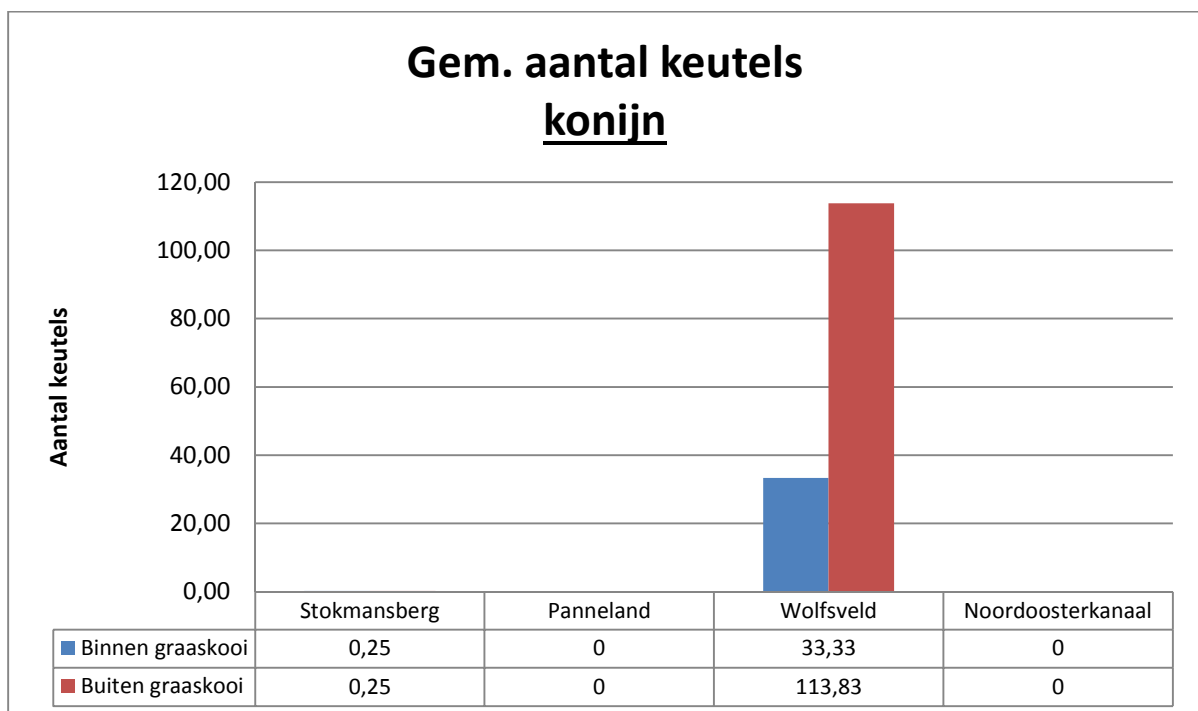
Op het Wolfsveld is er binnen en buiten de graaskooien een grote hoeveelheid konijnenkeutels gevonden. De konijndichtheid in dit deel van de AWD is hoog. Er is ook een zeer aannemelijk verschil ($p < 0.05$) gevonden tussen het gemiddelde aantal keutels binnen en buiten de graaskooien op het Wolfsveld (zie Figuur 3.22).

Tabel 3.15 Overzicht van het gemiddelde aantal keutels per diersoort gevonden op alle onderzoek locaties. Hier is ook weer het Mann-Whitney U waarde te zien met het bijbehorende p-waarde. Rood geeft geen aannemelijk verschil aan, oranje een aannemelijk verschil en groen een zeer aannemelijk verschil.

Locatie	Soort	Gemiddelde		Mann-Whitney U waarde	p-waarde
		Binnen graaskooi	Buiten graaskooi		
Stokmansberg	Damhert	1.25	65.75	363.50	< 0.001
	Konijn	0.25	0.25	1152.00	1.000
Panneland	Damhert	0.75	28.25	96.00	< 0.001
	Konijn	-	-	-	-
Wolfsveld	Damhert	0.17	4.50	1348.50	0.090
	Konijn	33.33	113.83	710.50	< 0.001
Noordoosterkanaal	Damhert	0.00	6.33	486.00	0.001
	Konijn	-	-	-	-



Figuur 3.21 Gemiddelde aantal damhertenkeutels binnen en buiten de graaskooien te zien per locatie.



Figuur 3.22 Gemiddelde aantal konijnenkeutels binnen en buiten de graaskooien te zien per locatie.

4. Discussie

In dit hoofdstuk worden de resultaten nader besproken.

4.1. Interpretatie van de resultaten

Voordat alle onderdelen specifiek onder de loep worden genomen, worden eerst enkele algemene discussiepunten benoemd.

Wat tijdens dit onderzoek opvalt, is de grote variatie binnen de plots. Bij Stokmansberg was bijvoorbeeld één plot met veel tijm, één met veel bitterkruid en één waar welriekende salomonszegel in voorkwam. Bij Panneland komen de meeste bloemen uit twee plots waar de ruwbladigen goed tot bloei zijn gekomen. Op het Wolfsveld heeft slangenkruid in drie plots gebloeid. Deze grote variatie is eigen aan de kleinschalige afwisseling binnen de kustduinen, maar zorgt er tevens voor dat het gemiddelde door enkele plots sterk beïnvloed kan zijn.

Tijdens dit onderzoek heeft het weer een grote rol gespeeld. De vegetatie kwam dit jaar net uit een hele natte winter en een gemiddeld voorjaar. Dat heeft er toe bijgedragen dat de vroege voorjaarssoorten goed bloeiden. Tijdens de (voor)zomer was sprake van een langdurige droogte die tot half augustus duurde, terwijl het aan het einde van de zomer meer dan gemiddeld regende. De langdurige droogte zorgde ervoor dat de normaal aanwezige piek van de zomerbloei niet of nauwelijks optrad, wat in deze periode waarschijnlijk de verschillen tussen binnen en buiten de kooien sterk verminderd heeft. Na de overvloedige regen was op sommige locaties alsnog sprake van een grote en langdurige nabloei.

Stokmansberg

Uit vergelijking van de gegevens van Stokmansberg van 2015 met de gegevens uit 2014 blijkt dat het verschil tussen binnen en buiten de graaskooien groter is geworden. Het ligt voor de hand om te veronderstellen dat dit te maken heeft met het feit dat de kooien al een jaar hebben gestaan. Zo heeft de vegetatie binnen de graaskooien een jaar rust gehad, terwijl de plots buiten de graaskooien nog steeds begraasd werden. De planten onder de kooien werden groter en de planten buiten de kooien kleiner door de langdurig hoge begrazingsdruk. Daarbij komt dat op de Stokmansberg de grote piek aan bloemen bijna geheel afkomstig is van grote tijm, terwijl in 2014 veel andere soorten ook een bijdrage leverden aan de eerder in de zomer optredende bloei.

Panneland

Op Panneland is vanaf begin juli tot begin augustus sprake van een afname in de bedekking van ruwbladigen. Vooral buiten de graaskooien neemt de gemiddelde bedekking sterk af, maar ook daarbinnen is een kleine afname te zien. Er zijn twee oorzaken die dat verklaren. Ten eerste is het vanaf juni tot in augustus zeer droog geweest, waardoor planten niet (goed) tot ontwikkeling konden komen. Dit verklaart wellicht ook de lichte afname binnen de graaskooien. Na de meer dan gemiddelde neerslag aan het einde van de zomer vanaf half augustus tot eind september is een sterke groei binnen de graaskooien te zien, terwijl dit buiten de graaskooien niet het geval is. De grootste oorzaak van de afname buiten de kooien komt daarmee op het conto van de damhertbegrazing (hier komen geen konijnen voor). De ruwbladigen buiten de graaskooien worden zwaar begraasd: tijdens elke opname zijn vraatsporen aan ruwbladigen als slangenkruid geconstateerd. Zelfs in de periode met regen is er geen groei, maar neemt de gemiddelde bedekking nog steeds af.

Wolfsveld

Het slangenkruid van vorig jaar is voor het onderzoek van 2014 ingeplant en ingezaaid (Aldershof, 2014). Slechts enkele planten hebben niet gebloeid en zijn pas in 2015 gaan bloeien. Zij waren onevenredig verdeeld en hebben in hoge mate de bloei bepaald. Dit jaar is niet alleen naar slangenkruid gekeken, maar naar alle bloeiplanten. Gekeken naar alle bloeiplanten samen is er een aannemelijk verschil tussen de situatie binnen de kooien (meer bloei) en buiten de kooien (minder). Het verschil wordt volledig veroorzaakt door slangenkruid: wordt deze soort weggelaten uit de analyse, dan is er geen aannemelijk verschil meer, met uitzondering van het begin van het groeiseizoen. Hier is er een statistisch aannemelijk verschil ten gunste van de plots buiten de graaskooien. Een mogelijke verklaring is dat de belangrijkste bloeiplant ruw vergeet-mij-nietje, die voornamelijk voor het verschil zorgt, gebaat is bij de graas- en graafactiviteiten van konijnen, die veelvuldig aanwezig zijn buiten de graaskooien en slecht in beperkte mate binnen de graaskooien komen.

Op deze locatie is de dichtheid aan konijnen hoog en die van damherten relatief laag. Dat is ook terug te vinden in het aantal gevonden keutels. Niet alleen buiten, maar ook binnen de graaskooien zijn konijnenkeutels aangetroffen, terwijl nauwelijks damhertenkeutels zijn gevonden. Dit zou kunnen betekenen dat in dit soort gebieden konijnen hoofdzakelijk verantwoordelijk zijn voor de begrazing van bloeiplanten. Over het gehele groeiseizoen genomen wordt geen noemenswaardig verschil gevonden tussen de bloei binnen en buiten de kooien. In 2014 waren er duidelijke vraatsporen aan slangenkruid zowel binnen als buiten de kooien die dit ondersteunen. Toch zijn ook andere gebieden met een hoge konijnendichtheid bekend, waar wel sprake is van een uitbundige bloei van bloeiplanten (Aldershof, 2014). Dit jaar is echter geen sprake van duidelijke vraatsporen binnen de graaskooien. Dit verklaart mede de veel uitbundiger bloei van individuele slangenkruidplanten in 2015.

Noordoosterkanaal

Zonder damhertenbegrazing herstelt de oevervegetatie op de geherprofileerde oever van het Noordoosterkanaal iets sneller dan met damhertenbegrazing. Dat uit zich in de aanwezigheid binnen de kooien van zoomplanten als look-zonder-look en koninginnenkruid. Op de oever is een grote afname te zien in het aantal bloemen en de gemiddelde bedekking eind juni. Dit heeft zeer waarschijnlijk met de langdurige droogte te maken. Op deze locatie is dit fenomeen het sterkst omdat het nog een herstellende vegetatie is.

Keutelanalyse

Tijdens het onderzoek zijn verschillende keren damhertkeutels binnen de graaskooien gevonden. De keutels zijn waarschijnlijk van buitenaf in de kooi terecht gekomen door afstromend regenwater of harde wind. Het is ook mogelijk dat een damhert tegen of net naast de kooi is gaan staan tijdens het ontlasten. Bij Stokmansberg zouden ze ook in de plots gerold kunnen zijn, doordat de kooien aan de onderkant van een helling liggen.

De keutelanalyse toont niet alleen een groot verschil aan tussen het aantal keutels binnen en buiten de plots, maar ook een groot verschil per locatie. Hoewel het enkel een indicatie is en niet in detail een weergave is van het exacte aantal dieren of de frequentie van het bezoek aan de plots, geeft het een goed beeld over hoe hoog de begrazingsdruk is per gebied. Hoe meer keutels gevonden zijn in een onderzoeksgebied hoe hoger de begrazingsdruk. De gevonden verschillen tussen

onderzoeksgebieden onderling worden wel ondersteund door zichtwaarnemingen gedaan in het veld.

4.2. Onderzoeksmethodologie

Tijdens het onderzoek zijn verschillende discussiepunten naar voren gekomen die betrekking hebben op de onderzoeksmethodologie. De discussiepunten zijn verwerkt in aanbevelingen zodat er rekening mee gehouden kan worden.

Tijdens de analyse is gebruik gemaakt van een Mann-Whitney toets omdat er met een kleine hoeveelheid replica's gewerkt is (vier tot zes binnen en vier tot zes buiten de kooien). Door de kleine steekproeven en de grote hoeveelheid variatie binnen de plots, zijn de gegevens bovendien niet normaal verdeeld en dus niet geschikt voor een ANOVA (variantieanalyse). Om de uitkomsten van het onderzoek statistisch beter te kunnen onderbouwen zouden meer samples wenselijk kunnen zijn, zodat er sprake is van minder grote variatie. Dit zal alleen veel meer inspanning en tijd kosten. De betrouwbaarheids grens is vanwege de kleine samples op $p < 0.1$ gelegd. Zelfs met de grote variatie is op de meeste locaties toch een duidelijk verschil te zien in de piek van de bloei. De plots die niet onder invloed staan van damherten vertonen op drie van de vier locaties beduidend meer bloei.

Terwijl aan de hand van de statistische analyses bij veel afzonderlijke meetmomenten geen statistisch (zeer) aannemelijke verschillen in de plots kan worden aangetoond, blijkt dat als alle meetmomenten samen worden genomen vaak wel sprake is van een significant verschil. Dit is logisch te verklaren doordat er per meetmoment slechts acht plots worden geanalyseerd (vier binnen tegen vier buiten de kooien). Deze vertonen een grote variatie binnen de plots, gezien de beperkte grootte van de steekproef. Als het hele groeiseizoen wordt geanalyseerd, is de steekproef veel groter, waardoor relatief minder spreiding in de dataset aanwezig is. Verwachting is dat als de steekproef per meetmoment vergroot wordt, de variatie binnen de plots zal afnemen en daarmee ook de kans op een aannemelijk (significant) verschil per meetmoment zal toenemen.

Langs het Noordoosterkanaal is de variatie binnen de plots zo groot dat het eigenlijk als twee aparte locaties bekeken zou kunnen worden, vooral omdat de omstandigheden niet in alle plots gelijk zijn. De helft van de plots ligt op een vrij droge bodem, terwijl de andere helft op een vochtige bodem ligt. Er is niet voor gekozen om het in twee deelgebieden te splitsen, omdat er al met kleine steekproef gewerkt is.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk worden de hoofd- en deelvragen beantwoord die aan het begin van het onderzoek zijn opgesteld.

Hoofdvraag

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

Het is statistisch zeer aannemelijk dat damhertbegrazing een negatieve invloed op de groei en bloei van bloemplanten heeft. Damherten begrazen vooral de bloemstengels en soms hele planten voordat ze tot bloei komen. Hierdoor beïnvloeden ze het nectaraanbod voor insecten. Het grootste negatieve effect is aangetoond bij de grotere bloemplanten, zoals bijvoorbeeld gele composieten. Op kleinere bloemplanten zoals ruw-vergeet-mij-nietje heeft damhertbegrazing geen effect.

Deelvragen

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

In de meeste gevallen komen meer bloemen binnen de graaskoijen tot ontwikkeling dan daarbuiten. Het verschil is het grootst tijdens de piek van de bloei. Op Stokmansberg en Pannenland zijn de verschillen het grootst. Ook op het Wolfsveld is een duidelijk verschil gemeten, dat volledig wordt veroorzaakt door Slangenkruid (wanneer deze soort niet wordt meegenomen in de analyse, valt het verschil weg). Het Noordoosterkanaal is de enige plek waar geen aannemelijk verschil is vastgesteld, maar hier gaat het om een zeer klein aantal bloemplanten en een relatief grote variatie binnen de onderzoeksplots. Over het algemeen heeft damhertbegrazing een negatieve invloed op het aantal bloemen dat tot ontwikkeling komt.

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

Het effect van damhertenbegrazing is afhankelijk van de locatie. In de dynamische buitenduinen waar nog relatief weinig damherten leven (Wolfsveld) is het verschil op bloemplanten klein en statistisch niet aannemelijk. In de binnenduinen, zowel kalkrijk (Stokmansberg) als kalkarm (Pannenland), is het verschil tussen wel en geen damhertbegrazing groot en statistisch (zeer) aannemelijk.

Wat is het effect van damhertbegrazing op het vegetatieherstel na de oeveraanpassing op het Noordoosterkanaal?

Damhertbegrazing heeft een sterk negatieve invloed op het vegetatieherstel. Zonder begrazing van damherten herstelt de vegetatie zich sneller. Damhertbegrazing vertraagt het herstel en heeft daarmee een negatief invloed op het vegetatieherstel op de oevers langs het Noordoosterkanaal.

Wat is het effect van damhertbegrazing op de reproductie van slangenkruid op het Wolfsveld?

Er ontkiemden te weinig slangenkruidplanten binnen en/of buiten de graaskooien om een positief, neutraal of negatief effect van damhertbegrazing aan te kunnen tonen. Wel is een effect op oudere planten aangetoond, in de zin dat slangenkruid zonder damhertenbegrazing uitbundig tot bloei is gekomen.

Wat is het effect van damhertbegrazing op de kieming en groei van ruwbladigen (Boraginaceae) op Panneland?

Damhertbegrazing heeft geen negatieve invloed op de kieming, maar wel op de ontwikkeling van ruwbladigen gedurende het eerste jaar. Op Panneland is een zeer aannemelijk statistisch verschil aangetoond tussen de gemiddelde bedekking van ruwbladigen binnen en buiten de graaskooien. Binnen de graaskooien is er een beduidend grotere bedekking. Buiten de graaskooien, waar wel damhertbegrazing plaatsvindt, neemt de bedekking gedurende het groeiseizoen af.

6. Aanbevelingen

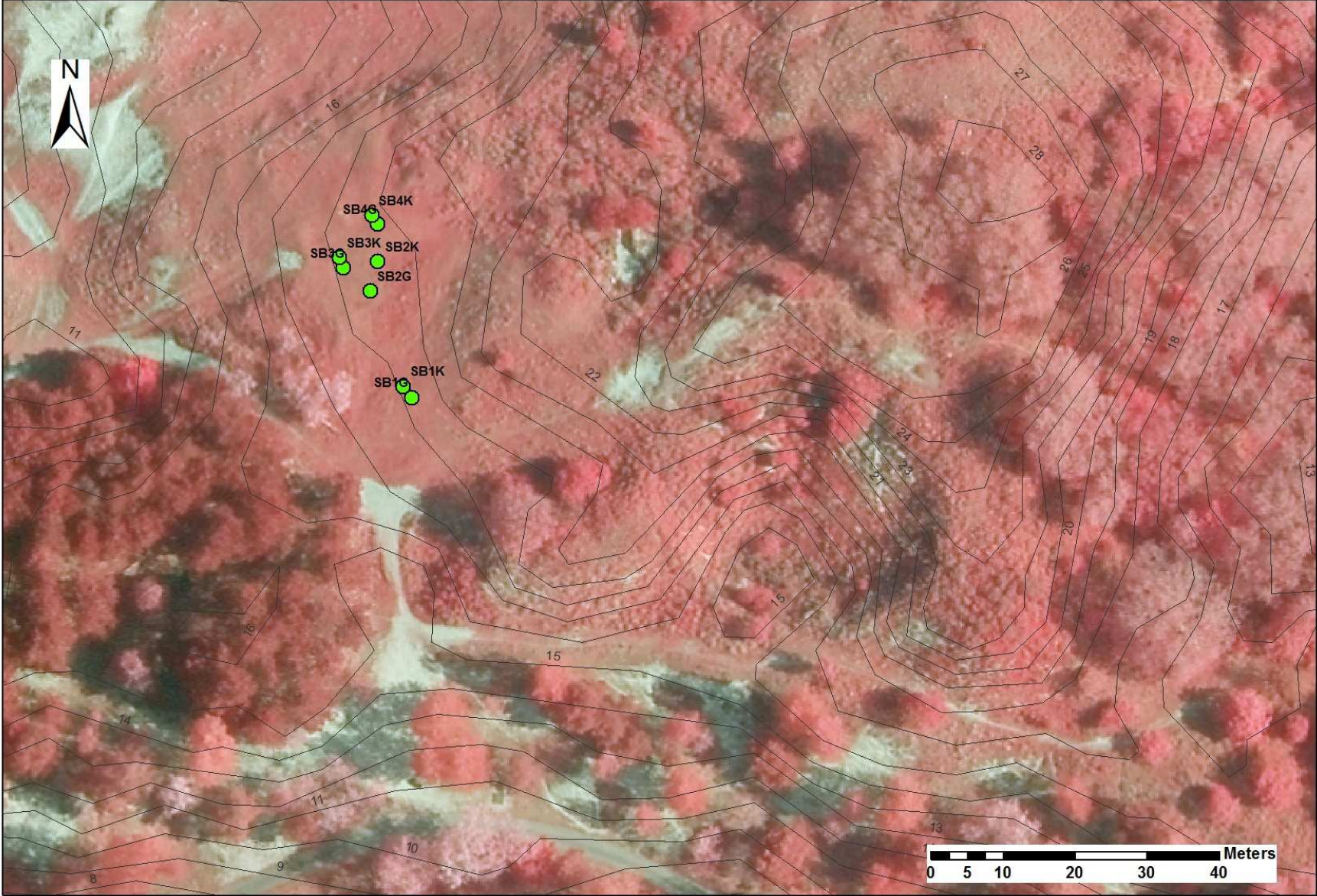
In dit hoofdstuk zullen verschillende aanbevelingen worden gedaan om het onderzoek te vervolgen, herhalen en te verbeteren.

- Net zoals afgelopen jaren wordt aanbevolen om het onderzoek voort te zetten. Zo kan een langjarig effect gemonitord worden. Vooral als de damhertenpopulatie in de toekomst beheerd wordt is het goed om het effect op bloemplanten te (blijven) monitoren.
- Bij eventuele uitbreiding van het onderzoek wordt geadviseerd om te overwegen met grotere samples per locatie te werken. Hierdoor zal de variatie binnen de plots waarschijnlijk afnemen en is het waarschijnlijk mogelijk om het onderzoek beter statistisch te onderbouwen.
- Op Panneland hebben zich binnen en buiten de graaskooien rozetten van ruwbladigen ontwikkeld. Het wordt sterk aanbevolen om het onderzoek in deze plots te blijven volgen, omdat deze planten volgend jaar kunnen gaan bloeien. Het is ook goed om de bedekking van ruwbladigen te blijven volgen om te onderzoeken hoe de rozetten de winter overleven.
- Op het Wolfsveld komen meer konijnen voor dan damherten en kan het zijn dat konijnen hier een grotere invloed hebben op de bloemplanten dan damherten. Het wordt daarom aangeraden om bij een vervolgonderzoek te kijken naar het specifieke effect van konijnen op deze locatie. Hierbij kan worden gekozen negen plots te gebruiken: drie met graaskooien waar de konijnen niet in kunnen, drie met graaskooien waar de konijnen wel in kunnen en drie controle plots zonder graaskooien. Deze gegevens kunnen dan met elkaar vergeleken worden om het effect per diersoort te bepalen.
- Voor het Noordoostkanaal wordt aangeraden om het onderzoek te vervolgen met dezelfde plots. Zo kan het langjarige herstelproces verder gemonitord worden. Vooral het natte deel herstelt zich langzaam en er zijn meerdere jaren nodig om het herstel in beeld te brengen. Ook wordt geadviseerd om te kijken of de gewenste vochtige duinvalleisoorten zich op termijn gaan vestigen en of de damherten daar eventueel effect op hebben.

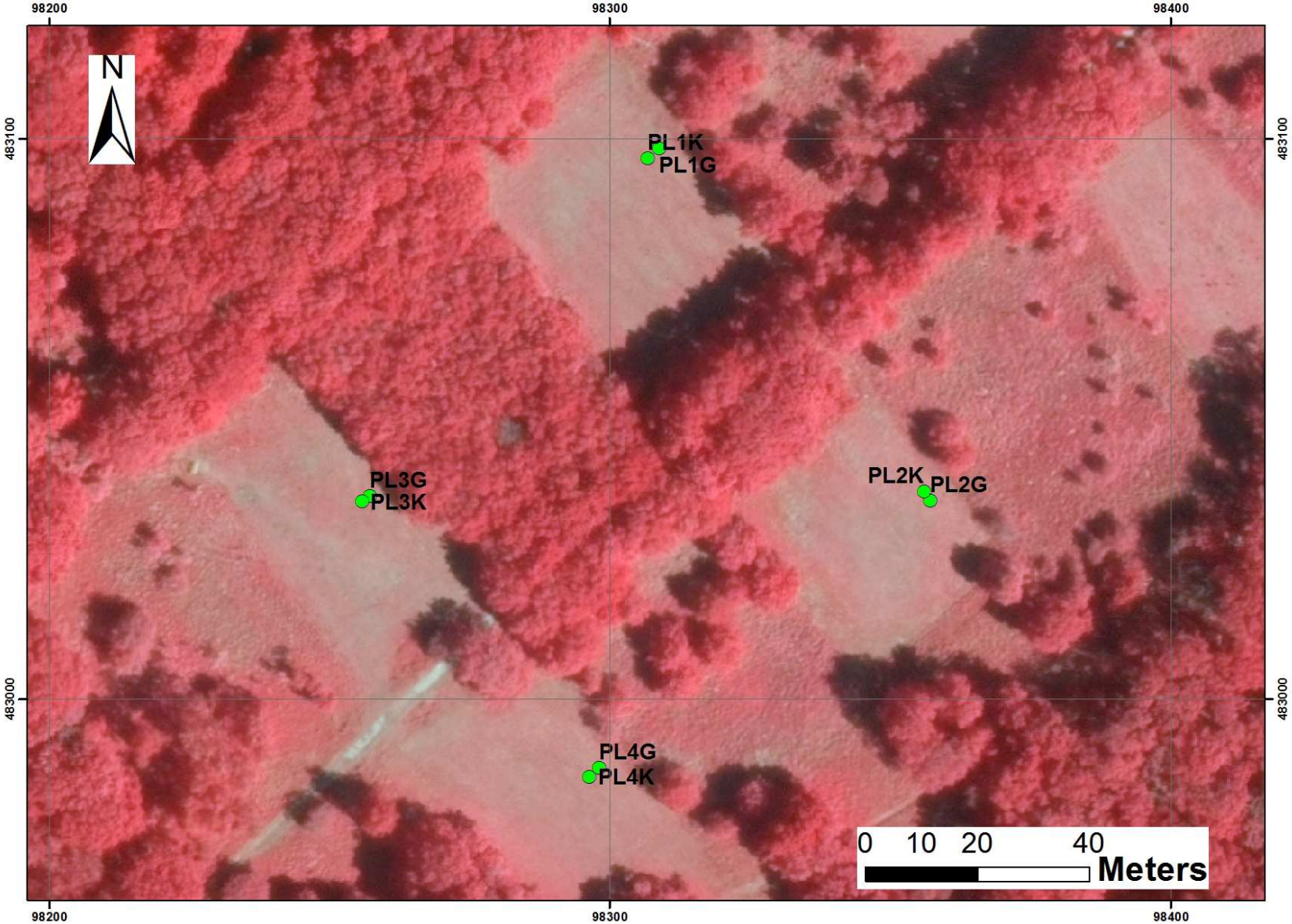
Literatuurlijst

- Aldershof, S. (2014). *Effect van damhertenbegrazing op nectarplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Vilentum Hogeschool, Almere & Waternet, Amsterdam.
- Bink, F. (1992). *Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noordwest-Europa*. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Unie van Provinciale Landschappen, Haarlem.
- Mourik, J. (2015, Juli). Bloemplanten en dagvlinders in de verdrukking door toename van Damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *De Levende Natuur, Jaargang 116(4)*, 185-190.
- Olk, S. (2014). *Parels van de Duinen; Onderzoek naar het voorkomen en de ecologie van de duinparelmoervlinder (Arhynnis niobe) en de keizersmantel (Argynnis paphia) in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Van Hall Larenstein, Velp & Waternet, Amsterdam.
- Reussien, B. (2013). *Effect van damhertbegrazing op nectar- en waardplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Vilentum Hogeschool, Almere & Waternet, Amsterdam.
- Stichting Natuurinformatie. (2015, Oktober 6). *Waarneming.nl*. Opgeroepen op Oktober 6, 2015, van <http://waarneming.nl/>
- 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*. Gemeentewaterleiding Amsterdam, Amsterdam.
- Van Haperen, A., Kooijman, A., Kuiters, A., Nijssen, M., van Roon, J., Schotsman, N., & Slings, Q. (2013). *Damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen; Hun invloed op het duinlandschap en de kwaliteit van enkele habitats*. Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Van Til, M., & Mourik, J. (1999). *Hiërogliefen van het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Gemeentewaterleidingen Amsterdam, Amsterdam.
- Wallis de Vries, M. (2015). *Meer damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen: minder vlinders? Rapport VS2015.012*. De Vlinderstichting, Wageningen.
- Weeda, E., & Schaminée, J. (2002). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 2: Graslanden, zomen en droge heiden*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Weeda, E., Schaminée, J., & Van Duuren, L. (2003). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 3: Kust en binnenlandse pioniermilieu*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

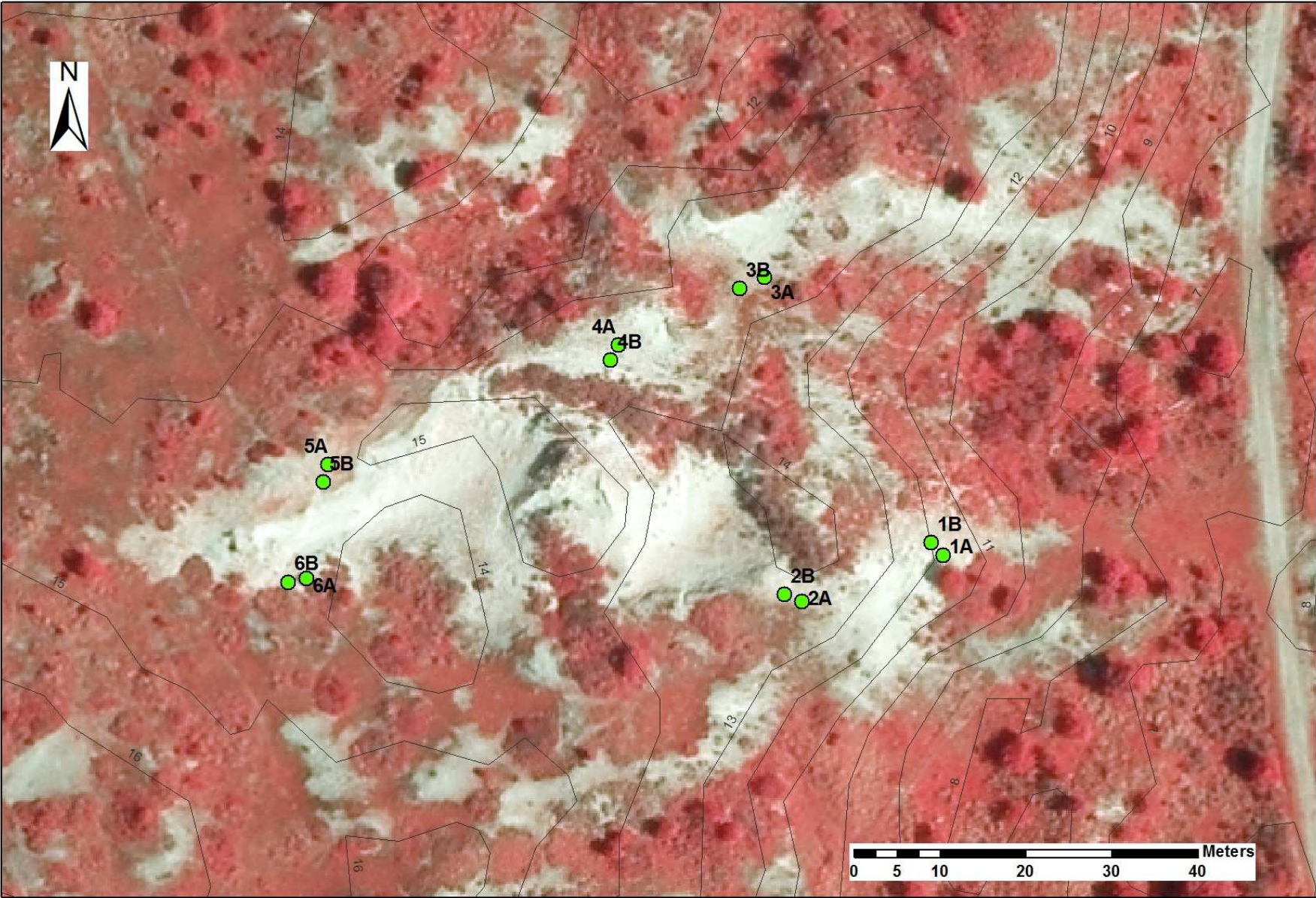
Bijlage I Detailkaart ligging plots Stokmansberg



Bijlage II Detailkaart ligging plots Panneland



Bijlage III Detailkaart ligging plots Slangenkruid op het Wolfsveld



Bijlage IV – Detailkaart liggen plots Noordoosterkanaal



Bijlage V - Londo Schaal

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

Bijlage VI – Gevonden soorten bloemplanten per locatie

	Stokmansberg	Panneland	Wolfsveld	Noordoosterkanaal
<i>Jacobskruiskruid</i>				
<i>Klein streepzaad</i>				
<i>Kleine leeuwentand</i>				
<i>Paardenbloem</i>				
<i>Lathyruswikke</i>				
<i>Veldereprijs</i>				
<i>Zandhoornbloem</i>				
<i>Akkerhoornbloem</i>				
<i>Duizendblad</i>				
<i>Smalle wikke</i>				
<i>Zachte ooievaarsbek</i>				
<i>Gewone rolklaver</i>				
<i>Glad walstro</i>				
<i>Kandelaartje</i>				
<i>Kruipend stalkruid</i>				
<i>Vroegeling</i>				
<i>Kruipende boterbloem</i>				
<i>Speerdistel</i>				
<i>Dauwbraam</i>				
<i>Duinroos</i>				
<i>Echt bitterkruid</i>				
<i>Geel walstro</i>				
<i>Gewoon biggenkruid</i>				
<i>Grote tijm</i>				
<i>Hemelsleutel</i>				
<i>Knolboterbloem</i>				
<i>Mannetjes ereprijs</i>				
<i>Peen</i>				
<i>Welriekende salomonszegel</i>				
<i>Wilde kardinaalsmuts</i>				
<i>Zandraket</i>				
<i>Veldhondstong</i>				
<i>Grote klaproos</i>				
<i>Kleine klaver</i>				
<i>Reigersbek</i>				
<i>Slangenkruid</i>				
<i>Kleine veldkers</i>				
<i>Doornappel</i>				
<i>Gewone hoornbloem</i>				
<i>Gewone ossentong</i>				

	Stokmansberg	Panneland	Wolfsveld	Noordoosterkanaal
<i>Kromhals</i>				
<i>Witte klaver</i>				
<i>Duinvioltje</i>				
<i>Gegroefde veldsla</i>				
<i>Hazenpootje</i>				
<i>Koningskaars</i>				
<i>Muurpeper</i>				
<i>Ruw vergeet me nietje</i>				
<i>Wilde liguster</i>				
<i>Witte honingklaver</i>				
<i>Hondsdrif</i>				
<i>Klein kruiskruid</i>				
<i>Klimop ereprijs</i>				
<i>Koninginnekruid</i>				
<i>Look zonder look</i>				
<i>Sint-janskruid</i>				
<i>Vijfvingerkruid</i>				
<i>Watermunt</i>				