

Invloed van Damherten op de vegetatie in de AWD



Invloed van Damherten op de vegetatie in de AWD

Een analyse van flora- en vegetatiegegevens tussen 1997 en 2017



Van der Goes en Groot
ecologisch onderzoeks- en adviesbureau

G&G-rapport 2020-06

Versie	Datum
Eerste concept	3 december 2019
Tweede concept	17 januari 2020
Eindrapport	26 maart 2020

Gecontroleerd door: T. Damm



Van der Goes en Groot
ecologisch onderzoeks- en adviesbureau

Bovendijk 35-G

2295 RV Kwintsheul

Hazenkoog 35-A

1822 BS Alkmaar

www.vandergoesengroot.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Algemeen	5
2	Methode	8
2.1	Biomassamodel.....	8
2.2	Hoofdgroepen.....	11
2.3	Opbouw van de vegetatie.....	11
2.4	Groeivormen.....	13
2.5	Karakteristieke soorten	14
3	Resultaten	16
3.1	Biomassamodel.....	16
3.2	Hoofdgroepen.....	17
3.3	Opbouw van de vegetatie.....	18
3.4	Groeivormen.....	19
3.4.1	Kwalitatieve verschillen.....	19
3.4.2	Oppervlakte en diversiteit.....	21
3.5	Karakteristieke soorten	24
4	Conclusies	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Bespreking en conclusie	29
4.3	Conclusie.....	34
5	Literatuur	36
6	Bijlagen	38



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Nadat een florakartering (OOSTERBAAN *ET AL.*, 2019A) en een vegetatiekartering (OOSTERBAAN *ET AL.*, 2019B) van de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) medio 2019 waren afgerond, heeft Waternet opdracht gegeven voor een nadere analyse van de gegevens, specifiek met de vraag of de hoge graasdruk van Damherten invloed heeft gehad op de geconstateerde ontwikkeling van flora en vegetatie. Is er een kwantitatieve basis voor de veronderstelling dat Damherten impact hebben op de duinvegetatie?

Beide rapporten beschrijven uitgebreid de resultaten van de karteringen in de periode 2016-2018. Er zijn echter geen vergelijkingen gemaakt met eerdere karteringen. Omdat er wel een grote hoeveelheid gegevens beschikbaar is, zijn verschillende manieren bekeken om tot een betrouwbare vergelijking te kunnen komen. Dit rapport is daar het resultaat van.

1.2 Algemeen

In deze rapportage wordt allereerst een gebiedsbreed overzicht van ontwikkelingen gegeven (§2.1) waarna steeds verder wordt ingezoomd via hoofdgroepen van vegetatietypen (pioniervegetatie, duingrasland, duindoornstruweel, etc., §2.2), gelaagdheid (§2.3) en groeivormen (§2.4) tot op individuele plantensoorten (§2.5).

Er spelen de afgelopen 25 jaar behalve een sterke toename van Damherten nog andere ontwikkelingen in de AWD (en in de duinen in brede zin). De successie schrijdt voort, in meer of mindere mate

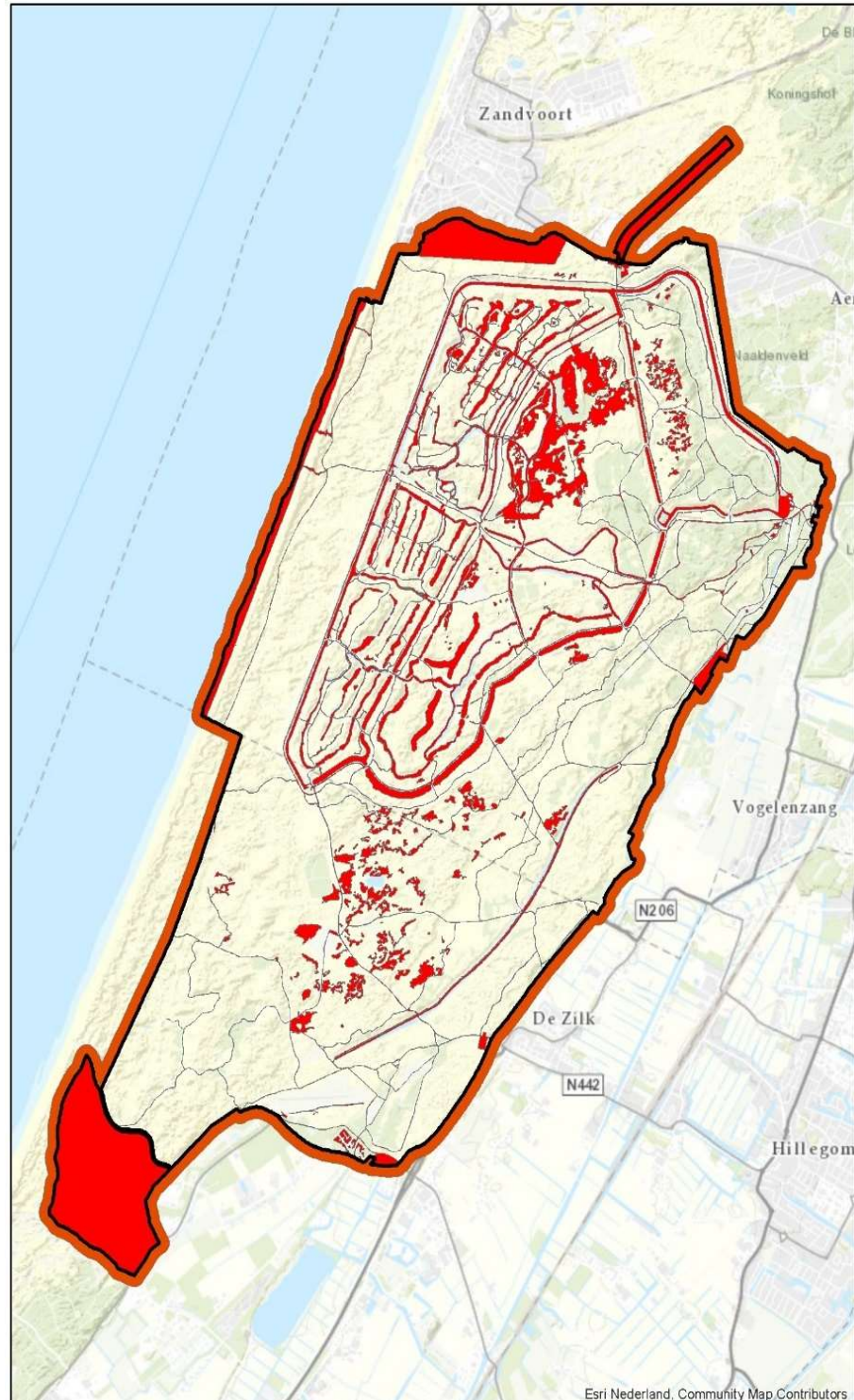
Figuur 1.
Sterk begraasd en betreden duingrasland met bronstkuilen van Damherten. Bij de loofbomen is een scherpe graaslijn te zien.



versneld door de stikstofdepositie, er is een veranderend klimaat, de opkomst en bestrijding van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*, OOSTERBAAN, 2016) valt precies in deze periode, er zijn beheer-ingrepen gedaan zoals plaggen en de inzet van grote grazers om vergrassing en verstruweling tegen te gaan.

Om specifiek de invloed van Damherten te kunnen onderzoeken moeten zo veel mogelijk andere ontwikkelingen worden uitgesloten. Dit kan allereerst door delen van het duingebied waar Damherten

Figuur 2.
Het gebied in de AWD
waar Damherten vrij
kunnen rondlopen. Alle
rode delen zijn uit de
analyse gehaald.



niet of nauwelijks kunnen komen uit te sluiten van analyse. Het gaat dan om de Zuidduinen en het Boogkanaal, de Schapenwei en De Blink. Deze deelgebieden kunnen evenwel niet als referentiegebied dienen, omdat ze afwijkend zijn in beheer en gebruik, in aanwezige vegetatie en omdat er relatief weinig gegevens (pq's) beschikbaar zijn. Ook zijn alle recente, grootschalige herstel- en plagprojecten (*Prunus*-beheer, Life+) uit het onderzoeksgebied gehaald (want niet vergelijkbaar met 1997), evenals alle wegen en wateren, zie Figuur 2.

In het geanalyseerde gebied kunnen Damherten vrij rondlopen en voedsel zoeken. Dit deel van de AWD is ruim 2946 ha groot.

2 Methode

2.1 Biomassamodel

Er zijn drie vegetatiekaarten beschikbaar: één uit 1997 (VAN TIL & MOURIK, 1999), één uit 2007 (OOSTERBAAN *ET AL.*, 2010) en één uit 2017 (OOSTERBAAN *ET AL.*, 2019B).

Vegetatieopnamen

Een manier om te kijken hoe de vegetatie zich in de AWD heeft ontwikkeld is om op basis van de vegetatiekaarten globaal over het hele gebied uit te rekenen hoeveel biomassa er staat. De eerste vegetatie- en structuurkaart uit 1997 is gebaseerd op veldwerk van 1989 tot 1997. De onderbouwing van de vegetatietypen bestaat uit 1183 vegetatieopnamen, op basis waarvan een lokale vegetatietypologie is vervaardigd (VAN TIL & MOURIK, 1999). Voor de tweede kaart uit 2007 is slechts beperkt veldwerk verricht. Deze kaart is tot stand gekomen op basis van de typologie van de eerste kaart en uitgebreide gebiedskennis van de samenstellers van de jaren rond 2007. Een aantal vegetatietypen is opgesplitst in subtypen vanwege nieuwe eisen die aan het omrekenen naar een habitat-typenkaart werden gesteld. Omdat ook de indruk bestond dat een klein aantal vegetatietypen inhoudelijk was veranderd is voor deze kartering een beperkt aantal vegetatieopnamen gemaakt (125 in 2005 en 2006). Voor de recente kaart uit 2017 (veldwerkperiode 2016-2018, luchtfoto-interpretatie op de foto van 2017) zijn 803 opnamen beschikbaar, de meeste opgenomen in 2016. Alle opnamen zijn toegekend aan een AWD-vegetatietype volgens de kartering van 1997 (hiervoor zijn beide opnamesets in TWINSpan geanalyseerd), aangevuld met enkele nieuw ontstane typen. De lokale typologie is in de verschillende karteringen zo veel mogelijk gelijk gehouden. In de kaart van 2017 zijn op basis van de vastgestelde grotere variatie in de vegetatie meer vormen (subtypen) binnen een vegetatietype onderscheiden. Zie voor een lijst van de onderscheiden en hier gebruikte vegetatietypen Bijlage 1.

De opnamen in de drie perioden zijn door dezelfde personen gemaakt waardoor individuele verschillen in soortdeterminaties en schattingen van bedekkingen tot een minimum beperkt zijn.

Verwerking van de opnamen

Alle vegetatieopnamen zijn beschikbaar in een Turboveg-database. In dit programma staan ook ecologische data van vaatplanten zoals de groeivorm, de minimum- en maximumhoogte en de wijze van bestuiving (Ecodbase, HENNEKENS & SCHAMINÉE, 2001).

Tijdens het maken van de opnamen is de structuur van het vegetatieproefvlak beschreven: de gelaagdheid (inwendige bedekking van boomlaag, struiklaag, kruidlaag, moslaag en/of strooisellaag), de

gemiddelde hoogte, en sporen van vegetatiebeheer door mens (maaïen) of dier (keutels).

Voor een nadere analyse op het niveau van soorten zijn kruiden en struiken ingedeeld in laag en hoog. De landelijk geldende hoogten hebben betrekking op goed uitgegroeide planten die voldoende voedsel tot hun beschikking hebben gehad. In de duinen blijven planten over het algemeen kleiner en daarom is de gemiddelde minimumwaarde aangehouden als maatstaf voor hoog en laag.

Op basis van eigen expertkennis is een 'eetbaarheidsfactor' voor herbivoren in de AWD toegekend. Bijna alle plantensoorten worden gegeten (factor 1) op enkele giftige en stinkende soorten na (factor 0,01): Veldhondstong (*Cynoglossum officinale*), Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*), Cipreswolfsmek (*Euphorbia cyparissias*), Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*), Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), Jakobskruid (*Jacobaea vulgaris subsp. dunensis*) en Bezemkruid (*Senecio inaequidens*). Ook kranswieren (*Chara spec.*) zijn oneetbaar en andere waterplanten krijgen eveneens een eetbaarheid van 0,01. Houtigen in de boomlaag hebben een lage factor gekregen (0,05, laaghangende takken, wortelopslag), met uitzondering van bijvoorbeeld wilgen (*Salix spec.*, 0.1), die geschild worden en soorten die grazers prefereren (Wilde kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), 0.75). Houtigen in de kruidlaag (juvenielen) en in de struiklaag zijn volledig eetbaar en krijgen de factor 1. Zandzegge (*Carex arenaria*, 0.25) en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*, 0.50) komen allebei veel voor in het duin en hebben daarmee een grote invloed op de hoeveelheid eetbare biomassa. Deze worden beide gegeten, evenals grote russen (*Juncus spec.*), paardenstaarten (*Equisetum spec.*) en Helm (*Ammophila arenaria*),

Figuur 3.

Naast grazen vernielen Damherten ook door het vegen van hun gewei struwelen, zoals hier te zien bij Eenstijlige meidoorn en al bijna verdwenen Wilde liguster.



maar vaak alleen de jonge delen of als er niets anders te eten meer is. Van honger omgekomen herten sterven met een buik vol slecht verteerbaar gras. Als hoogte voor waar Damherten nog bij kunnen komen is 1.80 meter aangehouden.

Het omzetten van de bedekkingsschaal naar een percentage is eenvoudig bij de gebruikte opnameschaal van Londo (zie Bijlage 2). Een verdere onderverdeling is gemaakt bij de laagste bedekkingen: r1 (0.1%), p1 (0.2%), a1 (0.5%) en m1 (1%). Alle soorten worden hetzelfde behandeld. Vervolgens is voor elke soort in een opname met behulp van zijn bedekking en hoogte een volume biomassa uitgerekend. Voor de hoogte is de in de structuurgegevens van de opname genoteerde hoogte van de betreffende laag waarin de soort voorkomt gebruikt. Alleen als deze ontbreekt wordt de gemiddelde waarde uit Ecodbase aangehouden. Soorten kunnen ook binnen een structuurlaag boven elkaar groeien. Omdat elke opname een vegetatietype beschrijft volgt hieruit een gemiddelde hoeveelheid van beschikbare en eetbare biomassa per vegetatietype. Deze kan vervolgens worden vermenigvuldigd met het aantal hectare dat een type in het beschouwde gebied bedekt.

Bovenstaande exercitie is ook uitgevoerd op alleen de structuurgegevens. In deze gegevens van een opname zijn bedekkingen en hoogten per laag in het veld geschat in een decimale schaal, ook uitgesplitst naar hoge en lage kruidlaag. In feite worden hierbij alle planten binnen een structuurlaag bij elkaar opgeteld, zonder rekening te houden met overlap binnen de structuurlaag. Bij deze berekening van de hoeveelheid biomassa wordt ook rekening gehouden met de eetbaarheid van een plantensoort.

Figuur 4.
Vegetatieopname van een ingestort Duindoorn-ligusterstruweel, wat inmiddels een (soortenarme) vorm van duingrasland is geworden.



Beide methoden zijn uitgevoerd ter controle, waarbij de verwachting is dat de uitkomsten dicht bij elkaar zullen liggen. Voor de verdere verwerking is gekozen voor de berekening op basis van structuurlagen in de kopgegevens omdat hier de minste aannames voor nodig zijn.

2.2 Hoofdgroepen

Een eenvoudige manier om een beeld van de veranderingen te krijgen in de drie perioden, is om te kijken naar de hoofdgroepen van de vegetatietypen (zie Tabel 1 en Bijlage 1).

Tabel 1.
Vegetatiehoofdgroepen.

Vegetatie hoofdgroep	Omschrijving
N	Naaldbossen
L	Loofbossen
H	Hoogstruwelen
D	Duindoornstruwelen
K	Laagstruwelen van Kruipwilg of Wilde liguster
R	Ruigten, zowel grassen als kruiden
V	Vochtige vegetaties (duinvalleien)
G	Duingraslanden, meestal lage kruiden-mosvegetaties
M	Mosvegetaties, inclusief korstmosvegetaties
P	Pioniervegetaties met veel zand
X	Overig (paden, parkeerplaatsen, gebouwen en wateren)

Hoofdgroep X is een restgroep van paden, gebouwen en wateren en is uitgesloten van analyse.

2.3 Opbouw van de vegetatie

Een belangrijk onderdeel van de vegetatieopnamen is de beschrijving van de opbouw of gelaagdheid. De opname begint met kopgegevens waarin de bedekkingen per structuurlaag of horizont van levende en dode vegetatie (boom-, struik-, kruid-, mos-, strooisellaag) staan. Op basis daarvan kan een eerste vergelijking van de vegetatietypen tussen 1997 en 2017 worden gemaakt. De struiklaag en de kruidlaag zijn verdeeld in een hoge en een lage variant. De grenswaarden van deze horizonten liggen bij 1.5 meter respectievelijk 0.25 meter. Verder zijn het percentage zand (decimaal) en de gemiddelde hoogte van de horizonten geschat.

Het gaat hier dus niet om soortengroepen, maar om het uiterlijk van de vegetatie in dichtheid, hoogte en gelaagdheid. Een hoge struik zoals Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) kan als volwassen struik in de hoge struiklaag zitten, maar als jonge struik in de lage struiklaag of als kiemplant in de lage kruidlaag. Veel hoge kruiden kunnen als rozet ook in de lage kruidlaag voorkomen. Door begrazing

komen hoge kruiden vaak niet verder dan de lage kruidlaag en hoge struiken niet verder dan de lage struiklaag.

Dataselectie

Een aantal opnamen en vegetatietypen is bij deze analyse uitgesloten. Dat zijn opnamen buiten het raster van de AWD (Zuidduinen, Boogkanaal e.d.) en binnen het clipgebied (herstelbeheer). Binnen de hoogstruwelen is het vegetatietype Struweel met Amerikaanse vogelkers (H2) niet meegenomen, omdat dit vegetatietype in 1997 nog nauwelijks voorkwam en in 2017 geheel verdwenen was door een grote beheerinspanning in de tussenliggende periode (OOSTERBAAN, 2016). Ook zijn ruigten met dominantie van de giftige Adelaarsvaren (R7 en R8) uitgesloten. Vegetatietypen op en langs wegen en van wateren zijn eveneens uitgesloten (P0, alle W, V8 en V9), evenals vegetatie(sub)typen van plagplekken.

Aan de set van 2017 zijn ook nog opnamen toegevoegd die na de vegetatiekartering zijn gemaakt (najaar 2018). Van de kartering van 2007 zijn te weinig opnamen beschikbaar voor een betrouwbare analyse.

Tabel 2.

Aantal opnamen en vegetatietypen per hoofdgroep.

Hoofd-groep	Hoofdgroep naam	1994-1997		2016-2018	
		Aantal opnamen	Aantal veg-typen	Aantal opnamen	Aantal veg-typen
N	Naaldbossen	46	3	12	3
L	Loofbossen	150	9	76	9
H	Hoogstruwelen	74	5	45	4
D	Duindoornstruwelen	88	4	52	5
K	Laagstruwelen	157	9	98	8
R	Droge ruigten	75	4	47	4
V	Vochtige vegetaties	105	7	99	7
G	Duingraslanden	160	10	178	13
M	Mosvegetaties	87	6	62	7
P	Pioniervegetaties	24	3	24	3
Totaal		966	60	693	63

Voor de structuur en de groeivormen (§2.4) zijn 966 opnamen (23.900 soortgegevens) gebruikt uit de periode 1997 en 693 opnamen (17.600 soortgegevens) uit de periode 2017, verdeeld over de 10 hoofdgroepen (zie Tabel 1 en Tabel 2). De opnamen liggen verspreid over de hele AWD van zeereep tot binnenduin, met uitzondering van de buitengesloten gedeelten.

2.4 Groeivormen

Alle plantensoorten

Om op basis van de in verschillende periodes gemaakte vegetatie-opnamen te achterhalen welke veranderingen binnen de hoofdgroepen hebben plaatsgevonden, is aan alle plantensoorten in de opnamen uit de perioden 1997 en 2017 een groeivorm toegekend volgens Ecodbase. In tegenstelling tot de structuur gaat het hier dus om soortengroepen. De groeivormen geven aan welke verschijningsvorm plantensoorten in volwassen toestand hebben, zie Tabel 3.

Op basis van de indeling in Ecodbase zijn de vaatplanten onderverdeeld in houtig of niet-houtig. Uitzonderingen zijn de dwergstruiken Dauwbraam (*Rubus caesius*, bij HK) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*, bij LK). De groeivormen zijn aangevuld met een categorie door herbivoren gemeden (zoals giftige en onsmakelijke) soorten. Dit is dezelfde groep als gehanteerd bij de berekening van de eetbare biomassa in paragraaf 2.1. Het gaat om Veldhondstong, Doornappel, Vingerhoedskruid, Cipreswolfsmelk, Zeewolfsmelk, Jakobskruid en Bezemkruid.

Tabel 3.
Groeivormen.

Groeivorm	Omschrijving
B	Bomen
SH	Hoge struiken (gem. min. hoogte 3 m) (struiken)
SL	Lage struiken (gem. min. hoogte 0.4 m tot < 2 m) (struiken en dwergstruiken)
GR	Grasachtigen (grasachtigen en bladlozen zoals paardenstaarten, biezen, russen)
GI	Giftige en niet eetbare hoge kruiden (zie onderstaande lijst)
HK	Hoge kruiden (gem. min. hoogte 34 cm (kruiden en sluisplanten)
LK	Lage kruiden (gem. min. hoogte 6 cm tot < 34 cm) (kruiden en sluisplanten)
M	Bladmossen, levermossen en veenmossen
KM	Korstmossen

Vervolgens is binnen elke opname de gesommeerde bedekking per groeivorm uitgerekend. Daarna is per vegetatietype het gemiddelde bedekkingspercentage per groeivorm berekend. Uit het gemiddelde bedekkingspercentage en de oppervlakte van het vegetatietype in de kaart van 1997 respectievelijk 2017 volgt de oppervlakte van de groeivormen per vegetatietype. Oppervlakten van vegetatietypen van gelijke hoofdgroepen zijn vervolgens gesommeerd tot die van vegetatie-hoofdgroepen. Statistische toetsing van verschillen in gemiddelde bedekking en hoogte tussen 1997 en 2017 is uitgevoerd met Anova. Daaruit volgen de significante ($P < 0,05$) en zeer significante ($P < 0,01$) verschillen.

Door insecten bestoven plantensoorten

Ecodbase geeft ook een indeling in de manier van bestuiving. Alle voorkomende plantensoorten zijn in één van onderstaande categorieën ingedeeld: wel of niet door vliegende insecten bestoven, dan wel bezocht als voedselplant voor stuifmeel of nectar (Tabel 4). In deze analyse wordt wederom gebruik gemaakt van soortengroepen. De gesommeerde bedekking van door insecten bestoven plantensoorten per opname is als bovenstaand voor elk vegetatietype uitgerekend. De oppervlakte van de groeivormen van door insecten bestoven soorten per vegetatietype is als bovenstaand gesommeerd tot die van vegetatie-hoofdgroepen.

Tabel 4.
*Bestuivingswijze
plantensoorten.*

Bestuiving	Omschrijving
IB	Door vliegende insecten bestoven of bezocht als voedselplant met nectar/stuifmeel
NIB	Niet door vliegende insecten bezocht/bestoven, meestal door wind

2.5 Karakteristieke soorten

Op basis van een aantal karakteristieke soorten zijn de veranderingen tussen 1997 en 2017 geanalyseerd. Karakteristieke soorten zijn gebaseerd op de karteersoortenlijst van de florakartering (OOSTERBAAN ET AL., 2019A) en bevat SNL-karteersoorten, typische soorten van habitattypen, Rode Lijstsoorten en een aantal kenmerkende duinsoorten. Voor deze analyse moeten de karteersoorten in één van de perioden in minimaal tien opnamen zijn vastgesteld om betrouwbare uitspraken te kunnen doen.

Figuur 5.
*Nieuw aangelegde poel
in De Vellen met sterke
betreding door
Damherten.*



Van deze karteersoorten is het gemiddelde bedekkingspercentage per vegetatietype berekend. Door het gemiddelde bedekkingspercentage te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het vegetatietype in de kaart van 1997 en 2017, is vervolgens de oppervlakte van de karteersoorten in beide jaren berekend. Niet alleen de gemiddelde bedekking van plantensoorten in de vegetatie kan zijn veranderd, maar door veranderingen in oppervlakte van het vegetatietype waarin zij voorkomen, kan ook de oppervlakte waarover soorten voorkomen veranderd zijn.

Verder is uitgerekend in welk percentage van de 14.490 bij de flora-kartering onderzochte kwarthectarehokken binnen de AWD de soort is aangetroffen in 2016-2018, zodat een indruk van de verspreiding wordt verkregen. Tevens is een indicatie van het percentage bloeiende individuen tijdens die kartering gegeven voor door insecten bestoven soorten. Dit is een inschatting van de karteerders gedurende het hele seizoen.

In paragraaf 3.5 wordt een selectie van deze karteersoorten per typische duinvegetatie beschreven.

3 Resultaten

3.1 Biomassamodel

De verwachting dat de verschillen tussen de berekening van de biomassa op basis van de soortgegevens uit de opnamen en op basis van de structuurgegevens gering zouden zijn, is uitgekomen (Tabel 5). De berekening per soort ligt slechts iets hoger vergeleken met de genoteerde hoogte en bedekking van een laag in de kopgegevens.

Dit komt doordat verschillende soorten binnen een structuurlaag ook kunnen overlappen. Dat de verhouding tussen de jaren hetzelfde is, is niet verwonderlijk. Bij een juiste opname passen kop- en soortgegevens bij elkaar. In Figuur 6 is de berekening op basis van de kopgegevens weergegeven, omdat hiervoor minder aannames nodig zijn.

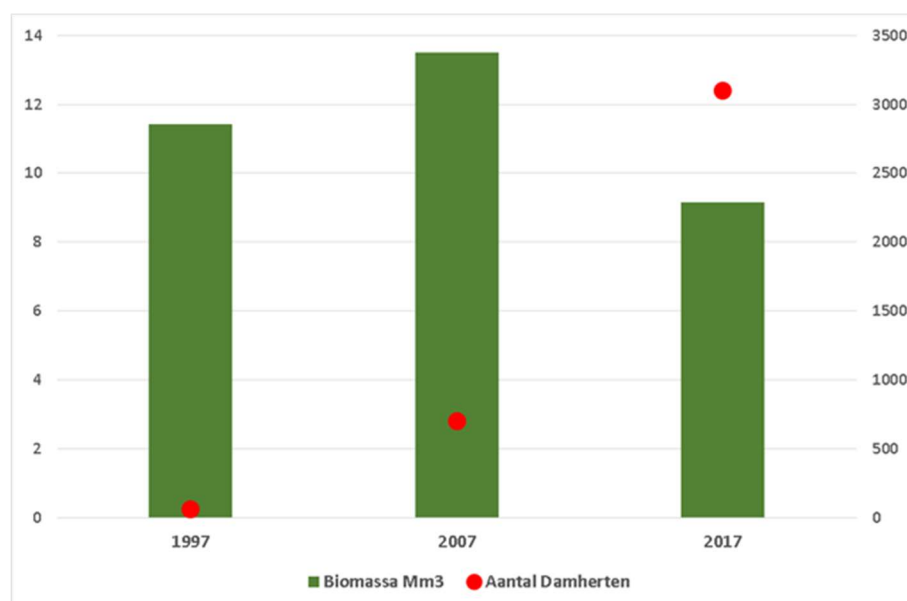
Tabel 5.
Berekende biomassa.

Mega m ³ biomassa	1997	2007	2017
Soortgegevens	11.9	14.7	9.3
Kopgegevens	11.4	13.5	9.1

Figuur 6 geeft een indruk van de ontwikkeling van eetbare en beschikbare biomassa in de AWD. Tussen de eerste en de tweede periode is een toename van de biomassa te zien. Dit heeft slechts voor een deel te maken met de toename van Amerikaanse vogelkers, omdat die vooral explosief plaats vond binnen het plaggedeelte dat van analyse is uitgesloten. Vergrassing en verstruweling door andere struiken, die halverwege de jaren negentig is ingezet, zal ook voor een toename hebben gezorgd. In de laatste periode is de hoeveelheid biomassa echter sterk gedaald.

De zeer droge zomer van 2018 (doorlopend in 2019) is van ná de recente kartering, zodat het effect daarvan niet doorwerkt in de

Figuur 6.
Beschikbaar voedsel (linker as) en aantal Damherten (rechter as) in de AWD.



resultaten. De hoeveelheid biomassa is in 2019 echter naar ons sterke vermoeden nog lager geworden (persoonlijke waarnemingen).

Daar staat tegenover dat het aantal Damherten sinds 1997 sterk is gegroeid. De aantallen in de grafiek geven minima weer, die tijdens de officiële wildtellingen zijn geteld (gegevens Waternet, <https://awd.waternet.nl/natuurbeheer/dossier-damherten/>). De voorjaarsstelling in 2019 gaf 3254 Damherten.

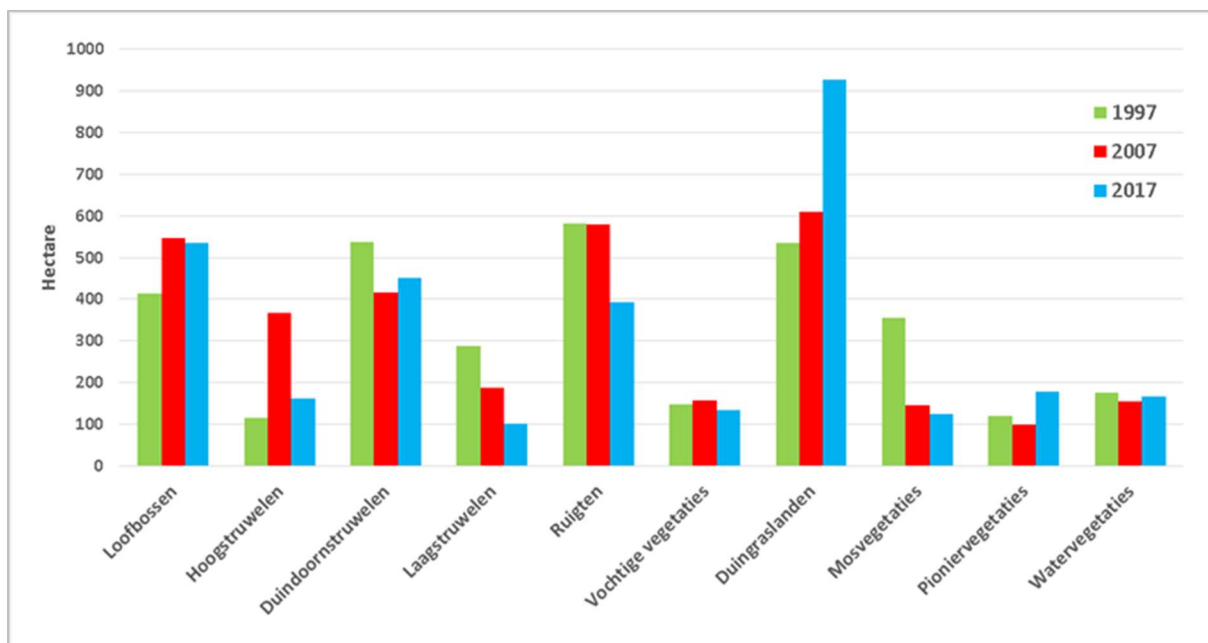
Omdat niet bekend is hoeveel de jaarlijkse vegetatiegroei is en hoeveel er wordt opgegeten, kan de “draagkracht van het duin” niet worden bepaald. Bovenstaande figuur geeft alleen de toestand van de vegetatie in de AWD weer, niet noodzakelijkerwijs hoeveel Damherten er zouden kunnen leven.

3.2 Hoofdgroepen

In Figuur 7 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakten van de verschillende hoofdgroepen in het door Damherten begraasde gebied. Hieruit volgt de grote lijn van ontwikkeling van de vegetatie in de afgelopen decennia.

Meest opvallend is de achteruitgang van de oppervlakte van laagstruwelen, ruigten, (korst)mosvegetaties en in mindere mate hoogstruwelen. Daartegenover staat een sterke toename van duingraslanden. De oppervlakte van vochtige vegetaties is nauwelijks veranderd. De oppervlakte loofbos is sinds 2007 gelijk gebleven. Er heeft netto nauwelijks successie richting loofbos plaatsgehad. De hoogstruwelen zijn pas na 2007 sterk afgenomen. Dit is deels het gevolg van de verwijdering van Amerikaanse vogelkers, hoewel die voornamelijk in het uitgesloten deel voorkwam. Veel Amerikaanse vogelkers kwam voor in verzwakte Duindoornstruwelen, die na de

Figuur 7.
Oppervlakten van de vegetatiehoofdgroepen in 1997, 2007 en 2017.



beheeringreep meestal zijn ingestort. Na een afname van Duindoornstruwelen is er recent sprake van enige uitbreiding.

Uit de karteringen en de samenvatting daarvan in hoofdgroepen kan niet worden afgeleid hoe vegetatietypen zich kwalitatief ontwikkeld hebben in structuur en in soortensamenstelling. Dit is een belangrijk onderwerp in de volgende paragrafen.

3.3 Opbouw van de vegetatie

De analyse op de kopgegevens van de vegetatieopnamen is in onderstaande tabel (kwalitatief) weergegeven als verhouding tussen 2017 en 1997. In de tabel zijn significant positieve verschillen (meer dan 1) groen gekleurd en negatieve oranje. Geen verandering (stabiel) is aangegeven met een "s". Uitgebreide tabellen per hoofdgroep zijn te vinden in Bijlage 3.

Tabel 6.

Verhouding 2017/1997 per structuurlaag per hoofdgroep.

Verhouding 2017/1997	N	L	H	D	K	R	V	G	M	
Boomlaag (%)	1,3	s	1,6							
Hoge struiklaag (%)	s	s	0,7	s	0,0					
Lage struiklaag (%)	s	0,1	s	s	s	0,3	s	0,4	0,1	Afname
Hoge kruidlaag (%)	s	s	s	0,7	0,5	0,7	0,4	0,4	s	Afname
Lage kruidlaag (%)	2,9	s	1,5	2,1	1,6	2,5	1,4	1,2	s	Toename
Moslaag (%)	3,0	1,4	s	1,5	1,4	2,6	2,9	1,5	1,1	Toename
Strooisellaag (%)	1,6	1,6	2,1	0,7	1,2	0,7	0,9	s		
Zand (%)					4,0	s	2,5	1,8	s	
Gem. hoogte kr-laag (cm)	0,5	s	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,6	s	Afname

In de meeste hoofdgroepen is de afname van bedekking van de hoge kruidlaag opvallend, evenals de afname van de gemiddelde hoogte van de kruidlaag. Daartegenover neemt de bedekking van de lage kruidlaag en van de moslaag toe. De lage struiklaag is vrijwel verdwenen in de loofbossen en afgenomen in de droge ruigten, de duingraslanden en de vochtige vegetaties. Dit betreft vooral de dwergstruwelen van Duinroos (*Rosa spinosissima*), Kruipwilg (*Salix repens*) en Struikhei (*Calluna vulgaris*). In de struwelen (K, D) is de bedekking van de lage struiklaag vrij stabiel, ook al door de definitie van struweel: ten minste 30% bedekking van de (lage) struiklaag.

De totale kruidlaag (niet in tabel) is opvallend stabiel, maar er is wel een verschuiving van hoog naar laag opgetreden. De lage kruidlaag en de moslaag nemen in elke hoofdgroep toe. De eerste door een toename van uitstoelende grassen, de tweede vooral door een toename van Groot laddermos (*Pseudoscleropodium purum*).

Ook het percentage zand neemt toe. In de duingraslanden en de lage struwelen is dit een direct gevolg van intensieve tred, vooral op

hellingen en in de vochtige vegetaties op poeloevers. In de struwelen speelt ook het openvallen van de lage struiklaag mee.

De toename van de boomlaag binnen de hoogstruwelen en de naaldbossen is eenvoudig te verklaren door het ouder worden van de vegetatie: het doorgroeien van jonge bomen (Gewone esdoorn *Acer pseudoplatanus*) en hoge struiken (Eenstijlige meidoorn, Grauwe abeel *Populus x canescens*) tot in de boomlaag. Deze houtige gewassen zijn al voor de toename van Damherten ontsnapt aan de begrazing.

Strooisel neemt in de droge ruigten en vochtige vegetaties af door intensieve begrazing en betreding, met als gevolg enerzijds minder aanvulling van strooisel, anderzijds versnippering en vertering van plantenresten. In de laag- en hoogstruwelen en bossen betreft de toename van de strooisellaag voornamelijk houtresten, bijvoorbeeld doordat Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*) en Kruipwilg open worden getrapt en grotendeels afsterven.

Figuur 8.
Loofbossen zijn toegenomen, maar van enige ondergroei is nauwelijks sprake.



3.4 Groeivormen

3.4.1 Kwalitatieve verschillen

Geanalyseerd zijn de bedekking van groeivormen van alle soorten-groepen per opname (zie Tabel 2 in §2.3) en die van vaatplanten die door insecten bestoven worden (bomen, struiken, kruiden).

In Tabel 7 is de verhouding tussen de gesommeerde *bedekkingen* (percentages) van alle plantensoorten met een bepaalde groeivorm in vegetatieopnamen van 2017 en die van 1997 per hoofdgroep van vegetatietypen weergegeven. Significant ($P < 0,05$) positieve verschillen (meer dan 1) zijn groen gekleurd en negatieve verschillen oranje. Uitgebreide tabellen per hoofdgroep zijn te vinden in Bijlage 4 en voor de door insecten bestoven soorten in Bijlage 5.

Tabel 7.
Verhouding 2017/1997 van bedekkingen per groeivorm per hoofdgroep voor alle soorten.

Soortengroep	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P	
Bomen	1,2	1,2	0,5								
Hoge struiken		s	0,8								
Lage struiken		0,1	s	0,9	0,9	0,4		0,6			Afname
Giftige kruiden				4,3	1,8	2,5					Toename
Grasachtigen	s	1,4	2,1	s	s	s	s	1,2	s	s	
Hoge kruiden	0,2	0,3	0,3	0,6	s	s	0,4	0,6		0,4	Afname
Lage kruiden				1,9	s		1,5	0,7	0,6		
Mossen	2,6	1,3	s	1,5	1,3	3,0	2,9	1,6	1,4		Toename
Korstmossen								0,2	0,2		Afname

Lage struiken en hoge kruiden zijn in de meeste hoofdgroepen in bedekking achteruitgegaan. Onder hoge kruiden zijn de giftige soorten juist in bedekking toegenomen terwijl lage kruiden en grasachtigen een wisselend beeld geven. Grasachtige soorten hebben in de AWD een gemiddelde minimumhoogte van ruim 25 cm. Mits niet of licht begraasd kunnen ze daarom tot de hoge kruidlaag gerekend worden.

De mossen zijn in bedekking toegenomen maar de korstmossen sterk afgenomen. Bij de mossen gaat het hoofdzakelijk om één soort slaapmos: Groot laddermos. In sterk begraasde, eertijds licht verruigde graslanden en in opengevallen struwelen heeft hij zich sterk uitgebreid. De achteruitgang van de korstmossen lijkt vooral een gevolg te zijn van de intensieve betreding door Damherten.

Tabel 8.
Verhouding 2017/1997 van bedekkingen per groeivorm per hoofdgroep voor insectenbestoven soorten.

Tabel 8 met de door insecten bestoven planten laat een vergelijkbaar beeld zien. Ook hier zijn alleen significante veranderingen in bedekkingspercentage weergegeven.

Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	
Bomen		5,5								
Hoge struiken	s	s	s							
Lage struiken		0,0		0,3	0,9	0,4		0,7		Afname
Giftige kruiden				4,3	1,9	2,7				Sterke toename
Hoge kruiden	0,3	0,3	0,4	s	s	s	0,4	0,6		Afname
Lage kruiden		0,4		1,9	s		1,6	0,7	0,6	

Giftige en oneetbare soorten zoals Jakobskruid en Veldhondstong nemen sterk toe, ook binnen de droge ruigten. Andere hoge kruiden en lage struiken zijn afgenomen. Zo is Wilde liguster in loofbossen (berkenbossen) nagenoeg verdwenen en is de bedekking van Duinroos in de duingraslanden beduidend lager. De sterke toename binnen de loofbossen komt voor rekening van Gewone esdoorn, die als boom in de eikenbossen meer is gaan bedekken.

3.4.2 Oppervlakte en diversiteit

Alle soorten

Uit de gemiddelde bedekking van de groeivormen per vegetatietype en de oppervlakte van de vegetatietypen is de oppervlakte van de verschillende groeivormen in 1997 en 2017 berekend, zie Tabel 9. Het aantal soorten volgt direct uit de lijst van groeivormen, waarbij de meeste soorten van juveniele houtgewassen ook tot die van bomen en struiken behoren en dus niet meetellen in het totale aantal soorten. Deze groep is wel illustratief voor de zadenvoorraad c.q. het verjongingsvermogen van bomen en struiken. Het gaat hier bijvoorbeeld om Ratelpopulier (*Populus tremula*), Grove den (*Pinus sylvestris*) en Noorse esdoorn (*Acer platanoides*).

Tabel 9.
Oppervlakte en aantal
soorten per groeivorm.

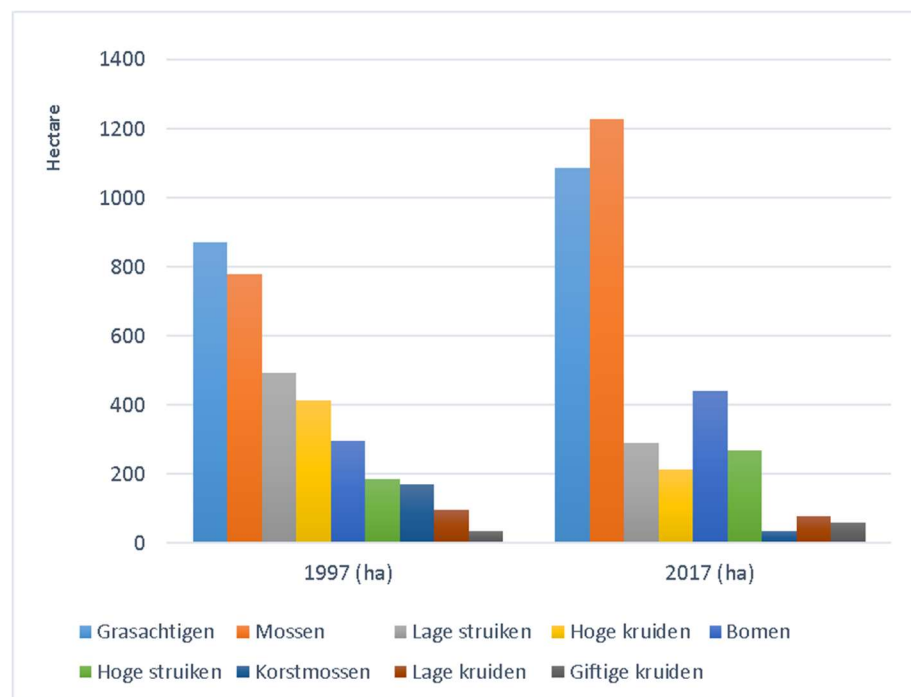
Soortengroep	1997		2017		Verskil 2017-1997	
	Opp (ha)	Taxa	Opp (ha)	Taxa	Ha	Aantal
Bomen	295	19	441	19	145	0
Hoge struiken	185	13	268	11	83	-2
Lage struiken	494	13	289	12	-205	-1
Grasachtigen	872	77	1086	78	214	1
Giftige kruiden	35	4	61	6	26	2
Hoge kruiden	414	173	213	145	-202	-28
Lage kruiden	97	74	79	80	-18	6
Mossen	779	75	1229	79	450	4
Korstmossen	171	22	34	24	-137	2
Juveniel hout		34		25		-9

Uitgebreide tabellen met oppervlakten van de groeivormen per hoofdgroep zijn te vinden in Bijlage 6. Tabellen met de aantallen soorten per hoofdgroep staan in Bijlage 7.

Het totale *aantal* soorten binnen de verschillende hoofdgroepen blijft over het algemeen vergelijkbaar tussen 1997 en 2017. Dit stemt overeen met de ervaringen tijdens de florakartering 2016-2018: als je goed zoekt zijn (bijna) alle soorten nog wel aanwezig, maar vaak heel klein of vegetatief. Relatief en absoluut is het aantal soorten hoge kruiden nog het meest afgenomen in de vegetatieopnamen.

In Figuur 9 zijn de oppervlakten per groeivorm weergegeven in aflopende volgorde van voorkomen in 1997. In oppervlakte zijn de korstmossen, de hoge kruiden en de lage struiken duidelijk achteruitgegaan. De oppervlakte van lage struiken is zowel in de bossen, als in de vochtige vegetaties en de duingraslanden maar vooral in de laagstruwelen (-87 ha) achteruit gegaan. Mossen en grasachtigen zijn fors vooruit gegaan, de mossen niet in de mosvegetaties (-95 ha) maar voornamelijk in duingraslanden (+399 ha), droge ruigten (+98 ha), vochtige vegetaties en struwelen. De grasachtigen zijn vooral toegenomen in de duingraslanden (+156 ha) en in de loofbossen (+72 ha).

Figuur 9.
Oppervlakte per
groeivorm.



De bomen zijn er in oppervlakte op vooruit gegaan door een gemiddeld hogere bedekking, zowel volgens de structuur als de groeivorm. Deze toename komt vooral voor rekening van boomsoorten die in de jaren zestig en zeventig zijn aangeplant na de voltooiing van de aanleg van infiltratiekanalen, zoals Canadapopulier (*Populus x canadensis*), Grauwe abeel en Gewone esdoorn. De laatste zorgt ook voor verdichting van al langer bestaande dennenbossen en eikenbossen als lage boomlaag onder de kroonlaag. Hoge struiken zijn in gemiddelde bedekking en in de hoge struiklaag achteruit gegaan maar in oppervlakte vooruit: dat moet dus wel door uitbreiding van areaal komen (vooral Eenstijlige meidoorn). Als bijzondere groep van drie algemene soorten hoge kruiden (Jakobskruid, Bezemkruid en Veldhondstong) zijn giftige kruiden zowel in bedekking als in oppervlakte sterk toegenomen (+26 ha), tegenover een achteruitgang van 202 ha van de overige 173 resp. 145 soorten hoge kruiden.

Door insecten bestoven soorten

Uitgebreide tabellen met de oppervlakten en aantallen soorten per hoofdgroep staan in Bijlage 6 en Bijlage 7.

De veranderingen in oppervlakte van vaatplanten die door insecten bestoven worden, laat ongeveer hetzelfde beeld zien (zie Tabel 10 en Figuur 10).

Tabel 10.

Oppervlakte en aantal soorten per groeivorm voor insectenbestoven soorten.

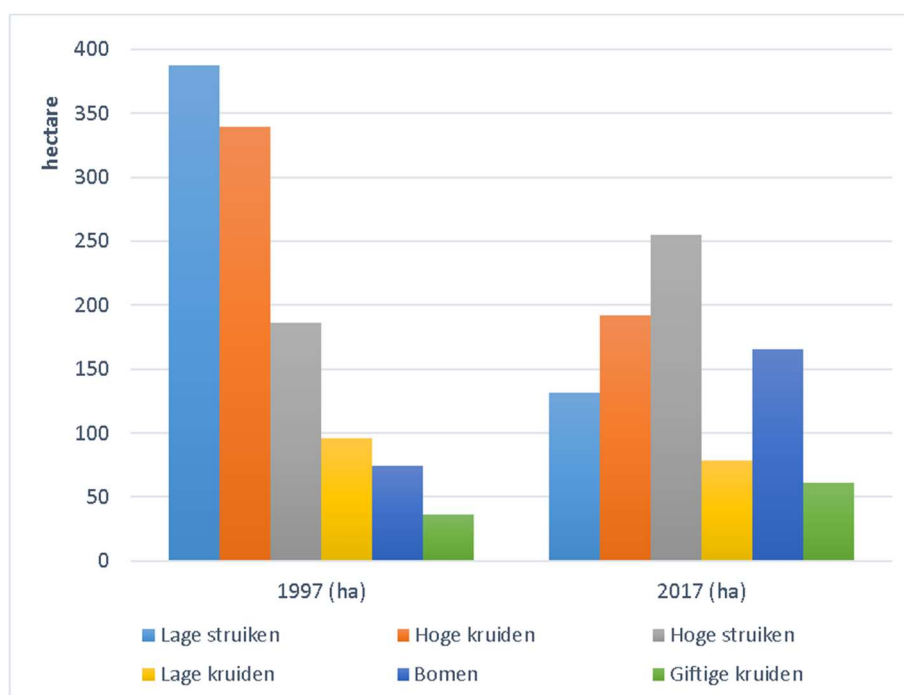
Soortengroep	1997		2017		Verschil 2017-1997	
	Opp (ha)	Taxa	Opp (ha)	Taxa	Ha	Aantal
Bomen	74	3	166	4	92	1
Hoge struiken	186	12	255	10	69	-2
Lage struiken	388	8	131	8	-256	0
Giftige kruiden	37	4	61	6	24	2
Hoge kruiden	339	155	192	128	-147	-27
Lage kruiden	96	69	78	79	-18	10

De oppervlakte van lage struiken en hoge kruiden onder de door insecten bestoven soorten neemt af, die van hoge struiken, bomen (Gewone esdoorn) en giftige kruiden nemen toe. Het aantal waargenomen soorten is in beide perioden ongeveer gelijk, maar ook hier zijn er minder hoge kruiden in 2017. Daartegenover staat dat tien soorten lage kruiden meer in de opnamen voorkomen dan in 1997.

Verspreidingskaarten van vele door insecten bestoven soorten laten nog steeds een wijde verspreiding zien. Maar van mooi uitgroeien, bloeien en zaad zetten is vrijwel geen sprake meer (OOSTERBAAN ET AL., 2019A).

Figuur 10.

Oppervlakte per groeivorm voor insectenbestoven soorten.



3.5 Karakteristieke soorten

Van alle tijdens de florakartering gekarteerde soorten is uit hun voorkomen in een vegetatieopname een oppervlakte berekend voor 1997 en 2017. Door dit gemiddelde bedekkingspercentage te vermenigvuldigen met de oppervlakte van het vegetatietype in (de kaart van) 1997 en 2017, is vervolgens de oppervlakte van de karteersoorten in beide jaren berekend. Niet alleen de gemiddelde bedekking van plantensoorten in de vegetatie kan zijn afgenomen, maar door veranderingen in oppervlakte van het vegetatietype waarin zij voorkomen, kan ook de oppervlakte waarover soorten voorkomen veranderd zijn. Van de in de opnamen aanwezige 177 karteersoorten komen er 69 voor in meer dan tien opnamen in één van beide karteerperioden (zie Bijlage 8). Bij een verschil in berekende oppervlakte van 25% of meer tussen 1997 en 2017 is van deze soorten bijna 64% afgenomen en ruim 30% toegenomen. Voor de door insecten bestoven soorten geldt dit nog sterker: bijna 70% is in oppervlakte afgenomen en ruim 25% is toegenomen.

In deze paragraaf wordt ter illustratie een aantal veel voorkomende en karakteristieke duinplanten uit deze karteersoortenlijst nader toegelicht. Ze hebben een vergelijkbare ecologie (groeiplaats) en zijn min of meer gegroepeerd volgens de indeling in ecologische groepen uit Ecodbase.

In de tabellen hebben de aantallen betrekking op het aantal opnamen waarin een karteersoort voorkomt in de desbetreffende periode. De aantallen opnamen per vegetatietype en hun verspreiding kunnen verschillen tussen beide perioden. De hectaren (Ha) geven de oppervlakte van een soort binnen het beschouwde gebied weer en geven daarmee een beter beeld van de veranderingen. Het verschil in oppervlakte tussen 2017 en 1997 wordt ook in hectaren aangegeven. Daarna volgt de verspreiding (het percentage kwart-hectarehokken) in de AWD volgens de florakartering, waarbij ook een inschatting van het percentage bloeiende planten is gedaan.

Pioniersoorten van open duingrasland

Een opvallend resultaat is dat de oppervlakte van open duingraslandsoorten (vroeg bloeiende pioniersoorten, Tabel 11) sterk is afgenomen.

Tabel 11.

Voorkomen in opnamen en verschil in bedekking van pioniersoorten.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Koeleria macrantha</i>	102	88	11.61	8.25	-3.36	25.5	
<i>Myosotis ramosissima</i>	191	140	2.35	1.51	-0.83	25.8	100
<i>Phleum arenarium</i>	98	62	4.39	0.58	-3.81	23.7	
<i>Saxifraga tridactylites</i>	54	28	1.00	0.20	-0.80	11.0	100
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	18	18	0.68	0.15	-0.53	4.3	100
<i>Viola curtisii</i>	238	127	4.83	1.04	-3.80	35.9	70
Totaal	701	463	24.87	11.74	-13.12		

Dit zijn soorten die baat hebben bij kleinschalige dynamiek in de vorm van lichte verstuing, betreding en bijvoorbeeld konijnen-graafjes. Ze zijn alle (zeer) algemeen in het kalkrijke deel van de AWD, behalve Klein tasjeskruid (*Teesdalia nudicaulis*), die in de ontkalkte duingraslanden in de binnenduinstrand groeit. Tijdens de florakartering zijn ze in een kwart tot een derde van alle kwarthectarehokken in de AWD aangetroffen. De door insecten bestoven kruiden worden meestal in bloei aangetroffen. Door de toename van de kleinschalige verstuingdynamiek in het afgelopen decennium zijn er met name in de kalkrijke buitenduinen van de AWD steeds meer geschikte plekken gekomen voor deze pioniersoorten, maar toch zijn zij in oppervlakte afgenomen. De sterk toegenomen betreding door Damherten is daar waarschijnlijk een belangrijke oorzaak van. Kieming en vestiging in steeds opnieuw sterk omgewoeld zand wordt zelfs voor deze soorten van dynamische omstandigheden moeilijk.

Soorten van gesloten duingrasland

Soorten van meer gesloten duingraslanden (Tabel 12) laten eveneens een sterke daling van oppervlakte zien, met uitzondering van de allerkleinste kruiden die nog wel in bloei komen. De achteruitgang bij de algemeen in de AWD voorkomende soorten Echt bitterkruid (*Picris hieracioides*) en Welriekende salomonszegel (*Polygonatum odoratum*) is aanzienlijk. Geen van deze soorten werd de afgelopen jaren nog in enige mate in bloei gezien en de kort begraasde restanten hebben een (zeer) lage bedekking.

Tabel 12.

Voorkomen in opnamen en verschil in bedekking van duingrasland-soorten.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Hieracium umbellatum</i>	22	6	0.05	0.00	-0.05	2.6	1
<i>Picris hieracioides</i>	127	53	2.97	0.54	-2.43	15.0	1
<i>Polygonatum odoratum</i>	148	42	1.70	0.57	-1.13	11.4	0
<i>Thymus pulegioides</i>	67	42	0.87	1.20	0.33	7.4	75
<i>Vicia lathyroides</i>	71	30	0.23	0.22	-0.01	2.6	100
<i>Viola rupestris</i>	22	16	0.17	0.02	-0.15	0.6	10
Totaal	457	189	5.99	2.55	-3.44		

Korstmossen van duingrasland

De oppervlakte van korstmossen is in 2017 nog maar een fractie van wat ze in 1997 was (Tabel 13). De schijnbare toename van Sierlijk rendiermos (*Cladonia ciliata*) berust ten minste gedeeltelijk op verwarring met Gebogen rendiermos (*Cladonia arbuscula*), die in de duinen altijd al zeldzamer was dan eerstgenoemde. Voor een juist beeld kan beter de gehele groep worden bekeken (zie ook groeivormen, paragraaf 3.4). Dan zijn ze in twintig jaar met bijna 60 ha afgenomen, terwijl de verspreiding van bijvoorbeeld Zomersneeuw (*Cladonia foliacea*) nog steeds ruim is. Korstmossen hebben vooral te

lijden van de extreme betreding. Uit de vegetatiekarteringen komt naar voren dat korstmosrijke duingraslanden veranderd zijn in door grassen gedomineerde duingraslanden en/of bijna-mosvegetaties met veel Groot laddermos.

Tabel 13.

Voorkomen in opnamen en verschil in bedekking van korstmossen.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Cetraria aculeata</i>	51	2	1.03	0.02	-1.00	1.6	
<i>Cladonia arbuscula</i>	75	2	16.67	0.01	-16.65	1.5	
<i>Cladonia ciliata</i>	13	58	0.34	2.84	2.50	13.5	
<i>Cladonia portentosa</i>	115	42	31.16	3.77	-27.39	6.2	
<i>Cladonia foliacea</i>	210	109	20.85	5.07	-15.78	29.7	
<i>Cladonia gracilis</i>	18	3	1.73	0.07	-1.65	0.4	
Totaal	482	216	71.77	11.79	-59.98		

Soorten van droge bloemrijke kruidenruigten

Soorten van droge bloemrijke kruidenruigten als Slangenkruid en Koningskaars (Tabel 14) komen vooral tijdelijk voor op verstoorde grond langs bijvoorbeeld wegen en paden, maar ook in en rond (verlaten) konijnenholen en konijnenlatrines en op plekken met wind- en regenwatererosie. Deze vegetaties worden meestal onderschat in vegetatiekarteringen, omdat ze in te kleine, niet goed karteerbare vlakken voorkomen. Hun voorkomen in andere vegetatietypen dan duingraslandvegetaties is enorm afgenomen. Dat is ook niet verwonderlijk omdat ze nauwelijks meer in bloei komen. De verspreiding van deze algemene duinsoorten is inmiddels in de AWD erg laag geworden.

Tabel 14.

Voorkomen in opnamen en verschil in bedekking van bloemrijke kruidenruigten.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Anchusa arvensis</i>	18	1	0.07	0.00	-0.07	1.3	60
<i>Anchusa officinalis</i>	36	3	1.24	0.04	-1.21	1.6	0
<i>Echium vulgare</i>	27	8	0.13	0.03	-0.10	4.2	0
<i>Verbascum thapsus</i>	31	10	0.21	0.08	-0.13	5.5	1
Totaal	112	22	1.65	0.15	-1.51		

Soorten van kalkrijke duinvalleien

Op een enkele uitzondering na laten soorten van vochtige duinvalleien een uitbreiding van oppervlakte zien (Tabel 15).

Door herstelprojecten eind jaren negentig is de AWD natter geworden. Veel van de soorten worden niet geprefereerd als voedsel (*Carex*- en *Juncus*-soorten) of zijn klein. Een belangrijke uitzondering vormen de orchideeën. Alle orchideeën in de AWD hebben zeer te lijden onder de vraat van Damherten. Ze komen vrijwel alleen nog

Tabel 15.

Voorkomen in opnamen
en verschil in bedekking
van duinvalleisoorten.

voor binnen exclusures. Rietorchis (*Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa*) was de algemeenste en is nu nagenoeg verdwenen.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Carex flacca</i>	80	83	1.54	2.75	1.22	5.5	
<i>Carex oederi oederi (C. viridula)</i>	8	43	0.01	0.19	0.18	1.6	
<i>Carex trinervis</i>	21	25	1.34	1.40	0.06	1.6	
<i>Dactylorhiza majalis praetermissa</i>	21	1	0.10	0.00	-0.10	0.1	10
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	1	16	0.00	0.03	0.03	1.9	75
<i>Polygala vulgaris</i>	63	63	0.12	0.17	0.05	7.9	90
<i>Samolus valerandi</i>	17	32	0.05	0.16	0.11	2.3	90
Totaal	211	263	3.16	4.71	1.55		

Struweel- en zoomsoorten

Verschillende struweel- en zoomsoorten zijn sterk afgenomen (Tabel 16). Soortenrijke Kruipwilgstruwelen worden geheel weggegrast door de Damherten, zie Figuur 11. Ook onder hoger opgaande struwelen, zoals die van Eenstijlige meidoorn, verdwijnt de ondergroei. Zelfs Bleeksporig bosviooltje (*Viola riviniana*), algemeen onder hoge struwelen en in loofbossen, komt in de recente vegetatieopnamen beduidend minder voor. Struwelen, bossen en duin-graslanden op noordhellingen hebben het extra zwaar omdat hier naast vraat ook de intensieve betreding en daarmee samenhangende erosie een groot effect heeft. Op deze zandige kapotgetrapte en losgespoelde hellingen kan Gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*) zich alleen in lage dichtheden met enkele kleine bladeren handhaven. De lage Duinroosjesvegetaties komen ook aanzienlijk minder voor. Zij

Figuur 11.

Rechtsvoor een door
begrazing afgestorven
Kruipwilgstruweel
waarin een karakte-
ristieke soort als Rond
wintergroen (*Pyrola
rotundifolia*) voorkwam.
De Zwarte den wordt
door mannetjes
Damherten gebruikt als
'sparring partner'.



Tabel 16.

Voorkomen in opnamen
en verschil in bedekking
van struweel- en
zoomsoorten.

zijn behalve in oppervlakte en in bloei ook in soortensamenstelling
achteruitgegaan.

Wetenschappelijke naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
<i>Clinopodium vulgare</i>	19	9	0.18	0.02	-0.16	1.6	50
<i>Polypodium vulgare</i>	61	22	0.31	0.05	-0.26	3.4	
<i>Pyrola rotundifolia</i>	21	2	0.66	0.01	-0.65	0.4	1
<i>Rosa spinosissima</i>	67	51	20.21	7.35	-12.86	8.1	30
<i>Rosa rubiginosa</i>	23	30	4.35	0.59	-3.76	7.4	
<i>Viola hirta</i>	90	74	0.41	0.26	-0.14	11.2	5
<i>Viola riviniana</i>	123	79	1.78	0.83	-0.95	16.9	10
Totaal	404	267	27.90	9.12	-18.78		

4**Conclusies****4.1 Inleiding**

Dit rapport belicht de ontwikkeling van de vegetatie in de AWD vanaf de eerste vegetatiekartering (1997) tot en met de recente kartering (2017). We bekijken de begroeiing vanuit verschillende invalshoeken: van bovenaf (oppervlakte), erdoorheen (structuur, gelaagdheid, hoogte) en in samenstelling volgens soortengroepen van groeivormen, insectenbestuiving van vaatplanten en zeldzaamheid van soorten. Het rapport opent met een biomassamodel dat de effecten van overbegrazing weergeeft. Dit biomassamodel is evenals de analyse van de vegetatie in de periode 1997 en 2017, gebaseerd op een groot aantal vegetatieopnamen. Vervolgens komen de structuur, de groeivormen en een aantal karakteristieke soorten aan bod.

4.2 Bespreking en conclusie

Het biomassamodel laat zien dat de voorraad van levende vegetatie na een kleine opleving rond 2007 de laatste jaren aanzienlijk is afgenomen. Deze netto vermindering hangt volgens het model volledig samen met begrazing door herbivoren, met name Damherten. Aan de hand van de vegetatieopnamen toetsen we of dit model een realistische benadering is en welke nuances er zijn.

In de onderzoeksperiode is het aantal Damherten gegroeid van enige tientallen in 1997 tot meer dan 3000 vanaf 2015, ondanks de jaarlijkse beheerjacht die sinds 2016 plaatsvindt (<https://awd.waternet.nl/natuurbeheer/dossier-damherten/>). Door deze groei is de gemiddelde dichtheid nu al jarenlang minimaal ongeveer één Damhert per hectare. In werkelijkheid zal het aantal dieren per biotoop en per seizoen variëren omdat het Damhert flexibel is (THIRGOOD, 1995), met een voorkeur voor een bos- en struweelrijk landschap met graslanden. Maar Damherten schuwen ook moerassen en oevers niet (MORECROFT *ET AL.*, 2001). Damherten kunnen zich uitstekend handhaven zo lang het dieet van grassen, kruiden, struiken en takken maar voorhanden is (VAN BREUKELLEN *ET AL.*, 2002; GILL & MORGAN, 2010). Net als geiten zijn geïntroduceerde herten zeer flexibel in hun voedselkeuze en habitat en kunnen zij in geïsoleerde gebieden (omheinde parken en eilanden) langdurig in hoge dichtheid voortbestaan, vaak ten koste van de oorspronkelijke fauna (MORECROFT *ET AL.*, 2001; CÔTÉ *ET AL.*, 2004; ALLOMBERT *ET AL.*, 2005).

Tijdens de onderzoeksperiode zijn konijnen na een korte periode van herstel weer in aantal en verspreiding achteruitgegaan (DIJKSTRA &

VAN DE MEI, 2017). De begrazing met runderen en schapen die vanaf de jaren negentig plaatselijk en/of periodiek was ingezet, is na 2014 afgebouwd en in 2017 geheel beëindigd (MOURIK, 2018). Binnen het hoge, Damhertenwerende raster (sinds 2013) wordt de begroeiing sindsdien kort gehouden door het aanhoudend grote aantal Damherten.

Op basis van andere factoren zoals vegetatiesuccessie, aanhoudende stikstofdepositie en effecten van klimaatverandering is zonder vegetatiebeheer in twintig jaar tijd een toename van biomassa te verwachten. Bossen en struwelen zullen zich in oppervlak uitbreiden en voller worden van gelaagdheid in kruidlaag, struiklaag en boomlaag (VAN TIL *ET AL.*, 2002; PROVOOST *ET AL.*, 2011). Daarmee zal ook de functie verbeteren als leefgebied voor vogels (VADER, 2002), insecten en vele andere organismen (DE BONTE *ET AL.*, 2002). Zonder de tegenkracht van begrazing schrijdt de vegetatiesuccessie voort, zoals die lange tijd in de duinen een belangrijk proces was. Door afnemende konijnenactiviteit groeiden duingraslanden in de jaren negentig dicht tot droge ruigten. Struwelen en bossen werden grasrijker en dichter (VAN TIL & MOURIK, 1999; MOURIK, 2016). Voor veel vogels, muizen, vlinders en veel andere dieren was enige verruiging en struweelvorming zo slecht nog niet. Deze boden beschutting, ook in de winter, en een ruim aanbod aan voedsel, van bessen voor vogels, tot nectar en stuifmeel voor vliegende insecten en groene plantendelen voor rupsen en andere kleine knagers (MOURIK, 2018; VADER, 2002; DE BONTE *ET AL.*, 2002).

Figuur 12.

Duindoornvraat door Damherten. Op deze plekken blijft na het instorten van het struweel vaak een ruigte van Duinriet over, die niet door Damherten wordt begraasd.



Vrijwel alle signalen die uit deze vegetatie-analyse af te leiden zijn, staan in het teken van afbraak. Alleen de boomlaag groeit nog in oppervlakte door het opgroeien van hoge struiken en door de toenemende omvang van boomkronen. Maar niet van alle boomsoorten en bostypen. Het zijn vooral de relatief jonge bossen die in de jaren zestig-zeventig van de 20^e eeuw aangeplant zijn ter verfraaiing van kanaaltaluds en infiltratiegebieden, die zich nog uitbreiden. Dit betreft vooral Canadapopulier, Gewone esdoorn en Grauwe abeel. In sommige eiken- en dennenbossen groeien bovendien Gewone esdoorns van vóór de hoge dichtheid van Damherten op tot een lage boomlaag, waardoor verdichting en verduistering van deze bossen optreedt. De hoge struiklaag is achteruitgegaan door het opgroeien tot de boomlaag zonder aanvulling vanuit de onderliggende vegetatielagen. In de bossen is de lage struiklaag vrijwel verdwenen. In de droge ruigten en de graslanden is de lage struiklaag van Duinroos, Kruiwilg en Struikhei matig tot sterk uitgedund en/of tot minimale hoogte teruggebracht. Onder de lage struiken en kruiden vormen de soorten die door insecten bestoven dan wel bezocht worden voor nectar of stuifmeel, een aparte ecologische categorie. Deze groep wordt dan ook apart toegelicht. Wilde liguster en Kruiwilg zijn de meest voorkomende nectar- en stuifmeelleveranciers onder de struiken. In totaal is meer dan 130 hectare van deze soorten uit vooral de loofbossen, de duindoornstruwelen en de laagstruwelen verdwenen. Dit is niet alleen verlies van duinstruweel maar ook van voedsel en van broed- en rustgelegenheid voor de fauna. In de duingraslanden en de droge ruigten zijn de daarin voorkomende dwergstruiken Duinroos en Kruiwilg sterk in bedekking en areaal afgenomen. Het aantal soorten jonge houtgewassen dat in de kruidlaag is waargenomen, is afgenomen van 34 tot 25. Een teken dat de zaadvoorraad niet onbeperkt is.

Vlak boven het duinoppervlak is ook veel veranderd tussen 1997 en 2017. De bedekking van de hoge kruidlaag is matig tot sterk afgenomen, de lage kruidlaag en de moslaag zijn toegenomen. Ondanks de afname van bedekking blijft de hoge kruidlaag in veel hoofdgroepen van betekenis en bestaat dan voornamelijk uit de categorie van slecht eetbare grasachtige soorten zoals Duinriet, Zandzegge, Helm, hoge russen en paardenstaarten. De meeste hoge kruiden maar ook grasachtigen zijn door de intensieve begrazing in de lage kruidlaag terechtgekomen. Deze laat dan ook een toename in bedekking zien. De soortengroep hoge kruiden is in bedekking en oppervlakte afgenomen en ook zijn er minder soorten waargenomen. Dit is in lijn met de eerder geconstateerde afname van het aantal soorten van vooral de hoge kruiden in de AWD (MOURIK, 2016).

In struwelen zijn lage kruiden ook in bedekking toegenomen door opening van de struiklaag en in vochtige vegetaties door de stimulering van de vernatting (VAN TIL & MOURIK, 2001)). In duingraslanden en mosvegetaties zijn lage kruiden echter mede door vertrapping afgenomen.

De gemiddelde hoogte van de kruidlaag is in alle hoofdgroepen afgenomen behalve in de loofbossen. Als daarin al een kruidlaag voorkomt, bestaat deze voornamelijk uit het slecht eetbare Duinriet en/of Zandzegge. Door de intensieve begrazing nam de gemiddelde hoogte van de kruidlaag in de duingraslanden met 6 cm af tot gemiddeld 9 cm. In de overige hoofdgroepen was de afname gemiddeld 11,5 cm.

Omgerekend in oppervlakte volgens de vegetatietypen van de vegetatiekaart zijn de grassen en de (slaap)mossen zeer sterk toegenomen, terwijl de hoofdgroepen mosvegetaties en droge (grassen)ruigten in oppervlakte zijn afgenomen. Maar ook in andere hoofdgroepen treden grassen en mossen sterk op de voorgrond, vooral in de hoofdgroep duingraslanden die weliswaar in oppervlakte is toegenomen, maar dus wel sterk van karakter veranderd is. Vooral het verlies van Dauwbraam en Duinroos is aanzienlijk.

Ecologisch zijn (hoge) kruiden van bijzondere betekenis als leverancier van een rijk scala aan voedsel voor een groot aantal soorten vliegende (nectar, stuifmeel) en lopende insecten (specifiek bladgroen). In de AWD is ook het grote aantal soorten van de hoge kruiden van belang: de hoge kruiden bieden voedsel in elk seizoen en

Figuur 13.
Sterk begraasde en betreden oever van het Oosterkanaal. Hier zijn geen hoog opgaande nectarplanten, zoals Koninginnekruid en Zeepkruid meer te vinden.



in elk biotoop. De achteruitgang van deze groep heeft daarom verstrekkende gevolgen, vooral ook omdat bloei in de AWD een zeldzaamheid geworden is en het meeste bladgroen al jong door herten geconsumeerd is. De giftige kruiden vormen een bijzondere groep van zes soorten hoge kruiden (waarvan drie zeldzaam), die niet begraasd worden en dus alle ruimte hebben om zich te ontwikkelen, en in het geval van de klitten van Veldhondstong ook nog eens gemakkelijk worden verspreid. Bedekking, oppervlakte en verspreiding van deze soorten over de hoofdgroepen zijn dan ook sterk toegenomen.

Karakteristieke soorten vertonen dezelfde verschuivingen als boven. Soorten van bloemrijke kruidenruigten zijn achteruitgegaan door begrazing, de kleine kruiden van open duingrasland en korstmossen door intensieve tred. In gesloten duingrasland, struwelen en zomen zijn hoge kruiden door begrazing maar ook door kwalitatieve achteruitgang van de groeiplaatsen (struwelen) achteruitgegaan. Lage kruiden gingen licht achteruit tot vooruit, onder andere als gevolg van meer licht en/of ruimte. Karakteristieke lage kruiden en grasachtigen van vochtige valleien gingen licht vooruit door vernatting en het ontstaan van periodiek droogvallende poelen, maar hoge kruiden van vochtige standplaatsen zoals Rietorchis zijn bijna niet meer gezien.

Helemaal onderin het vegetatiebouwwerk bevindt zich de moslaag die in 2017 in de struwelen en kruidenvegetaties een gemiddelde bedekking had van meer dan 35% en van meer dan 70% in de duingraslanden en de mosvegetaties. Ten opzichte van 1997 is de

Figuur 14.

De vegetatiesuccessie in en om nieuw gegraven poelen wordt gefrustreerd door de intensieve tred van Damherten. Kansloos voor de ontwikkeling van vallei-vegetaties.



oppervlakte van (slaap)mossen (Groot laddermos) sterk toegenomen en die van korstmossen sterk afgenomen. In totaal nam de oppervlakte korstmossen met 80% (137 ha) af. Dit moet vrijwel volledig het gevolg zijn van de zeer intensieve tred door Damherten.

4.3 Conclusie

Uit het biomassamodel blijkt dat het volume in de AWD tussen 1997 en 2017 is afgenomen onder druk van een oplopend en later aanhoudend hoog aantal Damherten. De analyse van de vegetatieopnamen ondersteunt dit model en brengt nuances aan. De structuur van de vegetatie veranderde in de richting van extremen: een toenemende boomlaag in de bossen, een afname van de hoge struiklaag, lage struiklaag en hoge kruidlaag in de meeste hoofdgroepen. De lage struiklaag bleef min of meer constant in de laagstruwelen en de duindoornstruwelen, maar kan in deze hoofdgroepen ook niet veel minderen omdat dan de definitie van struweel niet meer geldig is. In feite zijn veel laagstruwelen verdwenen en duindoornstruwelen opener geworden. Overbegrazing van struiken, grassen en kruiden moet toch wel de hoofdoorzaak zijn. Enig herstel kan in geen enkele hoofdgroep aangetoond worden. De soortgroepen van lage struiken en hoge kruiden vertonen eenzelfde beeld, behalve van soorten die niet of weinig door Damherten gegeten worden: de giftige hoge kruiden en een deel van de grasachtigen. Deze nemen in bedekking toe. De grassen enerzijds door stimulering van de groei onder druk van begrazing, anderzijds door het zoveel mogelijk vermijden van begrazing van de categorie grove grasachtigen (zoals Helm). Door de intensieve begrazing zijn zowel hoge kruiden, grasachtigen en lage

Figuur 15.
Een afgetrapte rand van een stuifkuil door de intensieve tred van Damherten. Kansloos voor de ontwikkeling van duingrasland.



kruiden terechtgekomen in de lage kruidlaag, die dan ook in bedekking is toegenomen. De hoogte van kruiden en grassen is gemiddeld 33% afgenomen.

Intensieve tred is een andere aanwijzing van Damherten als hoofdoorzaak van de vegetatieverandering. Niet alleen korstmossen zijn door versnippering zeer sterk in bedekking en oppervlakte (-80%) afgenomen, maar zelfs karakteristieke pioniersoorten van open duingrasland zijn op dezelfde schaal afgenomen. Daarnaast is het percentage zand in verschillende hoofdgroepen toegenomen door het aftrappen van hellingen en het openvallen van struwelen.

Dit rapport bouwt voort op de bestaande literatuur (WALLIS DE VRIES, 2016; MOURIK, 2016; MOURIK, 2017). Hoe Damherten de duinen veranderen is door deze uitgebreide analyse alleen maar duidelijker geworden. Ondanks de grote inspanning die met de beheerjacht is gemaakt is nog geen ommekeer in zicht. Het is hoog tijd om over te gaan op opschaling van het damhertenbeheer om deze teloorgang van de meest karakteristieke duinflora en - vegetatie en de daaraan gebonden fauna te beëindigen.

5 Literatuur

- ALLOMBERT, S., S. STOCKTON & J.-L. MARTIN, 2005. *A natural experiment on the impact of overabundant deer on forest invertebrates*. Conservation Biology 19 (6): 1917-1929.
- CÔTÉ, S. D., T. P. ROONEY, J.P. TREMBLAY, C. DUSSAULT & D. M. WALLER, 2004. *Ecological impacts of deer overabundance*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics.
- DIJKSTRA, V. & T. VAN DER MEIJ, 2017. *NEM Meetnet dagactieve zoogdieren konijntellingen*. Telganger okt 2017: 28-30.
- GILL, R.M.A. & G. MORGAN, 2010. *The effects of varying deer density on natural regeneration in woodlands in lowland Britain*. Forestry 83 (1): 53-63.
- HENNEKENS, S.M. & J.H.J. SCHAMINÉE, 2001. *Ecodbase in: Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data*. Journal of Vegetation Science 12: 589-591.
- MORECROFT, M.D., M.E. TAYLOR, S.A. ELLWOOD & S.A. QUINN, 2001. *Impacts of deer herbivory on ground vegetation at Wytham Woods, central England*. Forestry 74 (3): 251-257.
- MOURIK, J., 2002. *Struwelen en duingebbruik van de zeeduin bij Zandvoort*. De Levende Natuur 103: 78-81.
- MOURIK, J., 2002. *Diversiteit en landelijke status van de flora in de AWD in HOOTSMANS, M.J.M. (ED.), Van Zeereep tot binnenduin, Gemeentewaterleidingen, 2002*.
- MOURIK, J., 2015. *Bloemplanten en dagvlinders in de verdrukking door toename van Damherten in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. De Levende Natuur 116: 185-190.
- MOURIK, J., 2017. *Damherten en flora Amsterdamse Waterleidingduinen*. Tussen Duin & Dijk 16 (3):4-7.
- OOSTERBAAN, B.W.J., 2003. *Vegetatiestructuurontwikkeling AWD in de noordelijke en zuidelijke zeeduin*. Gemeentewaterleidingen/ Van der Goes & Groot, Amsterdam/Alkmaar.
- OOSTERBAAN, B.W.J., 2016. *Amerikaanse vogelkers in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Kartering 2016 en vergelijking met eerdere jaren*. G&G-rapport 2016-40. Van der Goes en Groot, Alkmaar.
- OOSTERBAAN, B.W.J., M. VAN TIL & J. MOURIK, 2010. *Habitatkaart Amsterdamse Waterleidingduinen. Werkwijze en vergelijking 1997 en 2007*. G&G-rapport 2010-67. Van der Goes en Groot, Alkmaar en Kwintsheul.
- OOSTERBAAN, B.W.J., M. LANGBROEK & R.I. SIKKES, 2019A. *Florakartering Amsterdamse Waterleidingduinen, Boogkanaal en De Blink 2016-2018*. G&G-rapport 2018-10. Van der Goes en Groot, Alkmaar en Kwintsheul.

- OOSTERBAAN, B.W.J., J. MOURIK & R.I. SIKKES, 2019B. *Vegetatiekartering Amsterdamse Waterleidingduinen, Boogkanaal en De Blink 2016-2018*. G&G-rapport 2018-78. Van der Goes en Groot, Alkmaar en Kwintsheul.
- PROVOOST, S., M. LAURENCE, M. JONES & S.E. EDMONDSON, 2011. *Changes in landscape and vegetation of coastal dunes in northwest Europe: a review*. J. Coastal Conservation 15: 207-226.
- REUSSIEN, B., 2013. *Effect van damhertbegrazing op nectar- en waardplanten in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Hogeschool Vilentum, Dronten & Waternet, Amsterdam.
- TIL, M. VAN & J. MOURIK, 1999. *Hieroglyfen van het zand. Vegetatie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Gemeente Waterleidingen, Amsterdam.
- TIL, M. VAN & J. MOURIK, 2001. *Vegetatieherstel in vochtige duinvalleine. Een analyse van de effecten van beheer bij regeneratie in de AWD*. Landschap 18 (3): 161-172.
- TIL, M. VAN, F.F. VAN DER ZEE, J.L. HERRIER & W.H. VAN DER PUTTEN, 2002, *Duinstruwelen: gedoogd of gewenst?* De Levende Natuur 103 (3): 110-112.
- TIL, M. VAN, P. KETNER & S. PROVOOST, 2002. *Duinstruwelen in opmars*. De Levende Natuur 103 (3): 74-77.
- VADER, H., 2002. *Besdragende duinstruwelen, een gedekte tafel op een lange reis*. De Levende Natuur 103 (3): 94-95.
- WALLIS DE VRIES, M.F., J. MOURIK, B. ODÉ, V. KALKMAN & J. HOLLANDER, 2016. *Hoe damherten de duinen veranderen, effecten op flora en fauna*. Vakblad voor natuur, bos en landschap, febr. 2016, 10-13.
- WEBSITE WATERNET: <https://awd.waternet.nl/natuurbeheer/dossier-damherten/>. Geraadpleegd 3-12-2019.

6 Bijlagen

Bijlage 1	Vegetatietypen in de AWD
Bijlage 2	Opnameschaal van Londo
Bijlage 3	Tabellen structuurlaag per hoofdgroep
Bijlage 4	Tabellen groeivormen alle soorten
Bijlage 5	Tabellen groeivormen van insectenbestoven planten
Bijlage 6	Tabellen oppervlakten van groeivormen per hoofdgroep
Bijlage 7	Tabellen aantal soorten per groeivorm per hoofdgroep
Bijlage 8	Karteersoortenlijst

Bijlage 1 Vegetatietypen in de AWD

1997	2007	2017	Omschrijving
Watervegetaties			
W0	W0	W0	Water (vrijwel vegetatieloos)
W1	W1	W1	Watervegetatie met Stekelharig kransblad en Gewoon kransblad
W2	W2	W2	Watervegetatie met Gewoon kransblad
W3	W3	W3cg	Watervegetatie met Breekbaar kransblad
		W3ca	Watervegetatie met Ruw kransblad
W4	W4		Watervegetatie met Ruw kransblad en Groot nimfkruid
W5	W5	W5	Watervegetatie met fonteinkruiden
W6	W6	W6	Watervegetatie met Grof hoornblad en Smalle waterpest
W7	W7		Watervegetatie met Mannagras (duinrel)
W8			Watervegetatie met Drijvend fonteinkruid
Pioniervegetaties			
P0	P0	P0	Zand (vrijwel vegetatieloos)
P1	P1	P1t	Pioniervegetatie met Zeemelkdistel (typische vorm)
		P1ej	Pioniervegetatie met Zeemelkdistel en Biestarwegras
P2	P2k	P2t	Pioniervegetatie met Duinzwenkgras en/of Kleverige reigersbek (typische vorm)
	P2z	P2ca	Pioniervegetatie met Zandzegge en Kleverige reigersbek
		P2p	Pioniervegetatie met Zandzegge en Kleverige reigersbek op plagplek
P3	P3	P3t	Pioniervegetatie met Zomprus en Zeegroene zegge (typische vorm)
		P3la	Pioniervegetatie met Slijkgroen
Mosvegetaties			
M1	M1	M1	Duinsterretjesvegetatie met Kegelsilene en Duinaveruit
M2	M2	M2	Duinsterretjesvegetatie met Vals rendiermos en Kalksmaltandmos
M3	M3	M3	Duinklauwtjesmosvegetatie met Vals rendiermos en Zachte haver
M4	M4	M4	Duinklauwtjesmosvegetatie met Grijze bisschopsmuts en Ruig haarmos
M5	M5	M5	Grijs kronkelsteeltjevegetatie met korstmossen en Schapenzuring
M6	M6	M6	Mosvegetatie met Struikhei en Fijn schapengras
M7	M7	M7	Veenmosvegetatie met Gewoon haarmos
		M8	Groot laddermosvegetatie
Kruiden-mosvegetaties			
G1	G1	G1	Fakkelgrasvegetatie met Duinaveruit
G2	G2	G2	Fakkelgrasvegetatie met Kraailook en Nachtsilene
G3	G3	G3ac	Struisgrasvegetatie met Straatgras en Grote weegbree
G4	G4	G4t	Fakkelgras/Buntgrasvegetatie met Duinklauwtjesmos, Vals rendiermos en Groot duinsterretje (typische vorm)
		G4ca	Zandzeggevegetatie met Duinklauwtjesmos, Vals rendiermos, Groot duinsterretje
G5	G5	G5g	Dauwbraamvegetatie (grijze duinen)
		G5w	Dauwbraamvegetatie (zeereep)
		G5gp	Dauwbraamvegetatie op plagplek
G6	G6	G6	Dauwbraamvegetatie met Geplooid snavelmos en Deens lepelblad
G7	G7	G7	Duinroosvegetatie met Duinklauwtjesmos, Duinviooltje en winterannuellen
G8	G8	G8t	Duinroosvegetatie met Mannetjesereprijs en Grote tijm (typische vorm)
		G8r	Kniehoge duinroosvegetatie met Mannetjesereprijs en Grote tijm
		G8p	Duinroosvegetatie met Mannetjesereprijs en Grote tijm op plagplek
G9	G9	G9	Dauwbraamvegetatie met Schapenzuring en Mannetjesereprijs

1997	2007	2017	Omschrijving
G10		G10	Dauwbraamvegetatie met Gewone eikvaren en Bleeksporig bosviooltje
G11	G11	G11	Fakkelgras/Buntgrasvegetatie met Grijze bisschopsmuts en Zandhaarmos
G12	G12	G12	Duinroosvegetatie met Zandstruisgras en Schapenzuring
		G12p	Duinroosvegetatie met Zandstruisgras en Schapenzuring op plagplek
G13	G13	G13	Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen
		G13p	Struisgrasvegetatie met Schapenzuring op plagplek
		G14	Duinriet-Zandzeggevegetatie met Duinklauwtjesmos en Vals rendiermos
		G14p	Duinriet-Zandzeggevegetatie op plagplek
		G15	Struisgras-Groot laddermosvegetatie
		G16	Struikheivegetatie
Droge ruigten			
R1	R1	R1w	Open helmruigte met Zeemelkdistel en Zeeraket (zeereep)
		R1g	Open helmruigte in stuifzand (grijze duinen)
R2	R2a	R2w	Helmruigte met Dauwbraam (zeereep)
	R2r	R2g	Helmruigte met of zonder Dauwbraam (grijze duinen)
R3	R3	R3	Kruidenrijke ruigte met Grote zandkool en Akkerwinde
R4			Kruidenrijke ruigte met Gewone ossentong en Akkervergeet-me-nietje
R5	R5	R5	Zand- of Zeekweekruigte
R6	R6ca	R6ca	Zandzeggeruigte
	R6ce	R6ce	Duinrietrugte
R7	R7		Gewone braam-Adelaarsvarenruigte
R8	R8	R8	Adelaarsvarenruigte met Rankende helmbloem
Vochtige tot natte vegetaties			
V1	V1	V1	Struisgras-Schapengrasvegetatie met Gewoon biggenkruid en Tandjesgras (typische vorm)
V2	V2d	V2d	Struisgras-Schapengrasvegetatie met Zeegroene zegge, Rood zwenkgras en Gewone veldbies (droge variant)
	V2v	V2v	Struisgrasvegetatie met Zeegroene zegge, Pijpenstrootje, Reukgras, Zomprus en/of Duinrus (vochtige variant)
V3	V3	V3t	Gesloten grasland met Gewoon struisgras, Gestreepte witbol en Veldbeemdgras (typische vorm)
		V3je	Gesloten grasland met Gewoon struisgras en dominantie van Pitrus/Duinriet
V4	V4	V4	Vochtige ruigte met Duinriet, Grote brandnetel en Akkerdistel
V5	V5t	V5t	Zandzegge-Pitrusvegetatie met Smalle stekelvaren en veenmossen (typische vorm)
	V5je	V5je	Zandzegge-Pitrusvegetatie met Smalle stekelvaren en veenmossen (dom. Pitrus)
V6	V6t	V6t	Duinrus-Paddenrusvegetatie met Kruipwilg en Zeegroene zegge (typische vorm)
	V6js	V6js	Duinrus-Paddenrusvegetatie met Kruipwilg en Zeegroene zegge (dom. Paddenrus)
V7	V7	V7	Fioringrasvegetatie met Moerasvergeet-mij-nietje en Slanke waterkers
V8	V8	V8	Rietruigte met Kleefkruid en Grote brandnetel
V9	V9	V9	Lisdodde-Waterbiesvegetatie
Duindoornstruwelen			
	D0	D0	Jong Duindoornstruweel met Duinzwenkgras en Kleverige reigersbek
D1	D1	D1	Duindoornstruweel met Duinaveruit
D2	D2	D2t	Duindoornstruweel met Duinklauwtjesmos en Dauwbraam
		D2o	Open Duindoornstruweel met Duinklauwtjesmos en Dauwbraam
D3	D3hr	D3t	Duindoornstruweel met Drienerfmuur (dicht tot halfopen, niet vergrast)
		D3w	Duindoornstruweel met Vogelmuur (dicht, zeereep)
	D3rf	D3rf	Duindoornstruweel met Gewone braam

1997	2007	2017	Omschrijving
D4	D4	D4	Ruig Duindoornstruweel met Zandzegge, Duinriet en/of Helm (dominant)
D5	D5	D5	Open Duindoornstruweel met Gewoon gaffeltandmos en Duinklauwtjesmos
Laagstruwelen			
K1	K1	K1	Duindoorn-Ligusterstruweel met Kleverige reigersbek en Duinklauwtjesmos
K2	K2k K2z	K2t	Kruipwilgstruweel met Rond boogsterrenmos zonder Duindoorn
		K2o	Open Kruipwilgstruweel met Rond boogsterrenmos
		K2hr	Kruipwilgstruweel met Rond boogsterrenmos en Duindoorn
K3	K3	K3	Dicht Ligusterstruweel met Bosaardbei
K4	K4	K4	Dicht soortenarm Ligusterstruweel
		K4i	Ingestort soortenarm Ligusterstruweel (incomplete vorm)
		K4t	Ruig Kruipwilgstruweel zonder Duindoorn (typische vorm)
K5	K5k K5z	K5o	Open Kruipwilgstruweel met Duinviooltje
		K5hr	Ruig Kruipwilgstruweel met Duindoorn
		K6t	Kruipwilgstruweel met Zeegroene zegge en Zandviooltje (typische vorm)
K6	K6	K6o	Open Kruipwilgstruweel met Zeegroene zegge en Zandviooltje
		K6hr	Kruipwilgstruweel met Zeegroene zegge, Zandviooltje en Duindoorn
		K7	Kruipwilgstruweel met Ruig viooltje en Grote tijm
K8	K8	K8t	Kruipwilgstruweel met Watermunt, Duinrus en Zeegroene zegge (typische vorm)
		K8o	Open Kruipwilgstruweel met Watermunt, Duinrus en Zeegroene zegge
		K8hr	Kruipwilgstruweel met Watermunt, Duinrus, Zeegroene zegge en Duindoorn
K9	K9	K9	Duindoornstruweel met Watermunt en Kruipende boterbloem
Hoogstruwelen			
H1	H1	H1	Vlierstruweel met Vogelmuur en Duindoorn
H2	H2	H2	Duindoorn-Vogelkersstruweel
H3	H3b	H3t	Meidoorn-Kardinaalsmutsstruweel met Hondsdraf
		H3ti	Meidoorn-Kardinaalsmutsstruweel met Hondsdraf (incomplete vorm)
		H3s	Meidoorn-ligusterstruweel met Duindoorn
		H3hri	Meidoorn-ligusterstruweel met Duindoorn (incomplete vorm)
H4	H4	H4	Grauwe abeelstruweel met Geel walstro en korstmossen
H5	H5	H5t	Wilgenstruweel met Watermunt en Bitterzoet (typische vorm)
		H5hr	Wilgenstruweel met Watermunt en Bitterzoet met Duindoorn
H6			Berkenstruweel met Pitrus en gewoon haarmos
Loofbossen			
L1	L1	L1t	Meidoorn-Berkenbos met Hondsgroen (kruidlaag) Boskruiskruid en Bleeksporig bosviooltje (typische vorm)
		L1i	Meidoorn-Berkenbos met Duinriet/Zandzegge (dominant, incomplete vorm)
		L1pt	Ratelpopulierenbos met Duinriet
L2	L2	L2	Meidoorn-Berkenbos met Watermunt en Kruipende boterbloem
		L2i	Meidoorn-Berkenbos met Watermunt en Kruipende boterbloem (incomplete vorm)
L3	L3	L3	Berkenbos met Pitrus en Gewoon haarmos
L4	L4	L4	Eiken-Meidoornbos op noordhellingen met Bosaardbei en Gewone eikvaren
		L4i	Eiken-Meidoornbos op noordhellingen met veel zand (incomplete vorm)
L5	L5	L5	Eikenbos met Duinriet en Bleeksporig bosviooltje
		L5i	Eikenbos met Duinriet (dominant, incomplete vorm)
L6	L6	L6	Eikenbos met Adelaarsvaren, Gladde witbol en Kamperfoelie
L7	L7	L7t	Gemengd bos met populieren, Bittere wilg, Duinklauwtjesmos, Klein streepzaad en Speerdistel (typische vorm)

1997	2007	2017	Omschrijving
L8	L8	L7ap	Soortenarm, donker Esdoornbos (ook met Zwarte den)
		L8	Gemengd wilgenbos met Fioringras en Pinksterbloem
L9	L9	L9	Binnenduinbos met Gewone es, Gewone vogelkers, Gewone vogelmelk, Dagkoekoeksbloem, Gewoon speenkruid en Klimopereprijs
		L9i	Binnenduinbos met Gewone es (incomplete vorm)
Naaldbossen			
N1	N1	N1	Zwarte dennenbos met Hondсроos en Dauwbraam
N2	N2	N2	Zwarte dennenbos met Zomereik en Brede stekelvaren
N3	N3	N3	Gemengd Grove dennenbos met struisgrassen en Bleeksporig bosviooltje
Overig			
O,T	O,T	X	Overig (paden, parkeerplaatsen, bebouwing, tuinen, etc.)

Bijlage 2 Opnameschaal van Londo

Code	Aantal individuen	Bedekking %	Reken %
r1	Sporadisch (1-3)	< 1	0.1
r2	Sporadisch (1-3)	1-3	2
r4	Sporadisch (1-3)	3-5	4
p1	Weinig talrijk (4-20)	< 1	0.2
p2	Weinig talrijk (4-20)	1-3	2
p4	Weinig talrijk (4-20)	3-5	4
a1	Talrijk (21-100)	< 1	0.5
a2	Talrijk (21-100)	1-3	2
a4	Talrijk (21-100)	3-5	4
m1	Zeer talrijk (>100)	< 1	1
m2	Zeer talrijk (>100)	1-3	2
m4	Zeer talrijk (>100)	3-5	4
1	Willekeurig	5-15	10
1-	Willekeurig	5-10	5
1+	Willekeurig	15-15	15
2	Willekeurig	15-25	20
3	Willekeurig	25-35	30
4	Willekeurig	35-45	40
5	Willekeurig	45-55	50
5-	Willekeurig	45-50	45
5+	Willekeurig	50-55	55
6	Willekeurig	55-65	60
7	Willekeurig	65-75	70
8	Willekeurig	75-85	80
9	Willekeurig	85-95	90

Bijlage 3 Tabellen structuurlaag per hoofdgroep

	Naaldbossen (N)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Boomlaag (%)	46	53,2	12	68,8	0,00
Hoge struiklaag (%)	46	4,1	12	1,7	0,39
Lage struiklaag (%)	46	2,6	12	0,8	0,34
Hoge kruidlaag (%)	46	25,2	12	17,5	0,42
Lage kruidlaag (%)	46	7,2	12	20,8	0,01
Moslaag (%)	46	9,2	12	27,3	0,00
Strooisellaag (%)	46	51,7	12	82,9	0,00
Hoogte kruidlaag (cm)	31	32,9	12	17,7	0,02

	Hoogstruwelen (H)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Boomlaag (%)	74	17,7	45	27,8	0,06
Hoge struiklaag (%)	74	38,2	45	27,6	0,02
Lage struiklaag (%)	74	4,9	45	4,7	0,90
Hoge kruidlaag (%)	74	28,5	45	25,1	0,45
Lage kruidlaag (%)	74	25,4	45	38,2	0,00
Moslaag (%)	74	26,8	45	33,2	0,18
Strooisellaag (%)	74	13,2	45	28,1	0,00
Hoogte kruidlaag (cm)	66	30,5	43	21,2	0,00

	Laagstruwelen (K)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Hoge struiklaag (%)	157	7,9	98	0,3	0,00
Lage struiklaag (%)	157	41,5	98	41,5	1,00
Hoge kruidlaag (%)	157	17,0	98	8,3	0,00
Lage kruidlaag (%)	157	26,2	98	42,3	0,00
Moslaag (%)	157	31,1	98	42,1	0,00
Strooisellaag (%)	157	12,2	98	14,8	0,00
Zand (%)	157	1,2	98	4,8	0,00
Hoogte kruidlaag (cm)	146	25,0	96	14,3	0,00

	Vochtige vegetaties (V)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Hoge struiklaag (%)					
Lage struiklaag (%)	105	2,7	99	2,0	0,51
Hoge kruidlaag (%)	105	37,2	99	15,9	0,00
Lage kruidlaag (%)	105	41,6	99	57,9	0,00
Moslaag (%)	105	14,0	99	40,0	0,00
Strooisellaag (%)	105	10,2	99	9,6	0,00
Zand (%)	105	1,0	99	2,6	0,06
Hoogte kruidlaag (cm)	94	27,3	93	13,9	0,00

	Mosvegetaties (M)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Lage struiklaag (%)	89	2,4	62	0,2	0,00
Hoge kruidlaag (%)	89	1,5	62	1,1	0,61
Lage kruidlaag (%)	89	13,6	62	15,8	0,18
Moslaag (%)	89	76,0	62	85,0	0,00
Strooisellaag (%)	89	3,9	62	6,5	0,19
Zand (%)	89	7,5	62	6,1	0,45
Hoogte kruidlaag (cm)	74	7,1	53	6,9	0,79

	Loofbossen (L)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Boomlaag (%)	150	55,5	76	62,0	0,00
Hoge struiklaag (%)	150	8,8	76	7,5	0,51
Lage struiklaag (%)	150	5,5	76	0,4	0,00
Hoge kruidlaag (%)	150	21,2	76	22,5	0,70
Lage kruidlaag (%)	150	26,1	76	22,8	0,30
Moslaag (%)	150	19,0	76	25,8	0,03
Strooisellaag (%)	150	30,6	76	49,2	0,00
Hoogte kruidlaag (cm)	138	25,1	66	25,5	0,86

	Duindoornstruwelen (D)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Hoge struiklaag (%)	88	14,3	52	11,5	0,45
Lage struiklaag (%)	88	33,0	52	31,7	0,68
Hoge kruidlaag (%)	88	28,4	52	19,4	0,02
Lage kruidlaag (%)	88	13,9	52	28,5	0,00
Moslaag (%)	88	26,4	52	38,5	0,01
Strooisellaag (%)	88	24,4	52	16,3	0,02
Hoogte kruidlaag (cm)	74	32,2	48	21,8	0,00

	Droge ruigten (R)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Hoge struiklaag (%)					
Lage struiklaag (%)	75	3,2	47	0,9	0,01
Hoge kruidlaag (%)	75	47,6	47	33,0	0,00
Lage kruidlaag (%)	75	13,7	47	34,0	0,00
Moslaag (%)	75	13,5	47	35,3	0,00
Strooisellaag (%)	75	26,2	47	19,2	0,00
Zand (%)	75	8,3	47	11,9	0,33
Hoogte kruidlaag (cm)	64	39,9	47	29,7	0,00

	Duingraslanden (G)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Hoge struiklaag (%)					
Lage struiklaag (%)	160	13,1	178	5,6	0,00
Hoge kruidlaag (%)	160	6,9	178	2,5	0,00
Lage kruidlaag (%)	160	38,9	178	46,7	0,00
Moslaag (%)	160	46,7	178	70,8	0,00
Strooisellaag (%)	160	9,0	178	9,7	0,57
Zand (%)	160	1,7	178	3,2	0,02
Hoogte kruidlaag (cm)	156	13,9	176	8,9	0,00

	Pioniervegetaties (P)				
	1997		2017		P
Structuurlaag	n	rel gem	n	rel gem	
Lage struiklaag (%)					
Lage kruidlaag (%)	24	18,3	24	17,1	0,75
Moslaag (%)	24	1,9	24	1,8	0,93
Strooisellaag (%)					
Zand (%)	24	77,9	24	68,8	0,11
Hoogte kruidlaag (cm)	20	9,3	16	6,5	0,31

Bijlage 4 Tabellen groeivormen alle soorten

Soortengroep	Naaldbossen (N)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen	46	51,9	12	64,3	0,01
Hoge struiken	46	5,3	12	3,6	0,52
Lage struiken	46	2,6	12	1,2	0,34
Giftige kruiden					
Grachtigen	46	25,7	12	34,5	0,34
Hoge kruiden	46	13,5	12	3,3	0,04
Lage kruiden					
Mossen	46	9,8	12	25,4	0,00
Korstmossen					

Soortengroep	Loofbossen (L)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen	150	47,4	76	55,8	0,00
Hoge struiken	150	12,6	76	11,9	0,73
Lage struiken	150	8,0	76	1,1	0,00
Giftige kruiden					
Grachtigen	150	25,1	76	36,3	0,00
Hoge kruiden	150	26,7	76	6,9	0,00
Lage kruiden	150	2,8	76	1,4	0,09
Mossen	150	20,5	76	26,9	0,04
Korstmossen					

Soortengroep	Hoogstruwelen (H)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen	74	10,6	45	4,9	0,05
Hoge struiken	74	57,6	45	48,1	0,01
Lage struiken	74	5,9	45	4,1	0,26
Giftige kruiden	74	0,9	45	1,7	0,12
Grachtigen	74	23,3	45	49,0	0,00
Hoge kruiden	74	34,8	45	10,7	0,00
Lage kruiden	74	1,4	45	1,7	0,56
Mossen	74	27,3	45	32,3	0,27
Korstmossen					

Soortengroep	Duindoornstruwelen (D)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken	88	47,3	52	40,7	0,03
Giftige kruiden	88	0,9	52	4,0	0,00
Grachtigen	88	32,7	52	33,8	0,78
Hoge kruiden	88	14,5	52	9,2	0,02
Lage kruiden	88	1,8	52	3,3	0,02
Mossen	86	26,0	52	38,6	0,00
Korstmossen					

Soortengroep	Laagstruwelen (K)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Hoge struiken					
Lage struiken	157	48,6	98	42,5	0,01
Giftige kruiden	157	0,9	98	1,7	0,03
Grachtigen	157	29,0	98	31,2	0,37
Hoge kruiden	157	16,8	98	13,7	0,11
Lage kruiden	157	5,5	98	5,1	0,69
Mossen	157	31,2	98	40,6	0,00
Korstmossen					

Soortengroep	Droge ruigten (R)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Hoge struiken					
Lage struiken	75	3,5	47	1,4	0,04
Giftige kruiden	75	0,7	47	1,6	0,06
Grachtigen	75	51,2	47	57,4	0,09
Hoge kruiden	75	10,2	47	9,9	0,88
Lage kruiden	75	2,4	47	2,1	0,74
Mossen	75	13,4	47	39,7	0,00
Korstmossen					

Soortengroep	Vochtige vegetaties (V)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Lage struiken	105	3,1	99	2,9	0,81
Giftige kruiden					
Grachtigen	105	60,4	99	58,0	0,42
Hoge kruiden	105	18,4	99	6,9	0,00
Lage kruiden	105	6,6	99	10,1	0,04
Mossen	105	13,3	99	39,2	0,00
Korstmossen					

Soortengroep	Duingraslanden (G)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Lage struiken	160	12,3	178	7,9	0,02
Giftige kruiden	160	1,8	178	1,8	0,94
Grachtigen	160	27,0	178	31,5	0,01
Hoge kruiden	160	17,0	178	10,3	0,00
Lage kruiden	160	8,1	178	5,3	0,01
Mossen	160	41,4	178	67,4	0,00
Korstmossen	160	8,0	178	2,0	0,00

Soortengroep	Mosvegetaties (M)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Lage struiken					
Giftige kruiden					
Grachtigen	87	10,5	62	11,8	0,36
Hoge kruiden	87	3,0	62	2,8	0,77
Lage kruiden	87	3,8	62	2,3	0,06
Mossen	87	60,0	62	81,3	0,00
Korstmossen	87	20,0	62	3,6	0,00

Soortengroep	Pioniervegetaties (P)				
	1997		2017		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Lage struiken					
Giftige kruiden					
Grachtigen	24	15,4	24	15,0	0,91
Hoge kruiden	24	2,9	24	1,1	0,05
Lage kruiden	24	4,0	24	2,8	0,44
Mossen	24	2,2	24	1,8	0,65
Korstmossen					

Bijlage 5 Tabellen groeivormen van insectenbestoven planten

Groeivorm	Naaldbossen (N)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen	46	6,3	12	2,8	0,36
Hoge struiken	46	5,3	12	3,6	0,54
Lage struiken					
Giftige kruiden					
Hoge kruiden	46	6,9	12	2,4	0,03
Lage kruiden	46	0,5	12	1,0	0,06

Groeivorm	Hoogstruwelen (H)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken	74	44,7	45	44,0	0,89
Lage struiken	74	3,5	45	1,4	0,13
Giftige kruiden	74	0,9	45	1,7	0,12
Hoge kruiden	74	25,0	45	10,2	0,00
Lage kruiden	74	1,4	45	1,7	0,56

Groeivorm	Laagstruwelen (K)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken	157	1,6	98	1,9	0,72
Lage struiken	157	41,8	98	36,4	0,04
Giftige kruiden	157	0,9	98	1,7	0,02
Hoge kruiden	157	15,2	98	13,4	0,32
Lage kruiden	157	5,4	98	5,1	0,71

Groeivorm	Vochtige vegetaties (V)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken	105	2,4	99	2,3	0,88
Giftige kruiden					
Hoge kruiden	105	15,0	99	6,4	0,00
Lage kruiden	105	6,4	99	9,9	0,03

Groeivorm	Mosvegetaties (M)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken					
Giftige kruiden	87	0,5	62	1,1	0,14
Hoge kruiden	87	1,4	62	2,2	0,16
Lage kruiden	87	3,8	62	2,1	0,04

Groeivorm	Loofbossen (L)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen	150	1,5	76	8,5	0,00
Hoge struiken	150	12,6	76	11,5	0,59
Lage struiken	150	5,9	76	0,3	0,00
Giftige kruiden					
Hoge kruiden	150	22,9	76	6,2	0,00
Lage kruiden	150	1,9	76	0,8	0,00

Groeivorm	Duindoornstruwelen (D)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken	88	1,6	52	0,7	0,20
Lage struiken	88	3,3	52	0,9	0,04
Giftige kruiden	88	0,9	52	4,0	0,00
Hoge kruiden	88	9,9	52	8,3	0,42
Lage kruiden	88	1,8	52	3,4	0,02

Groeivorm	Droge ruigten (R)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken	74	2,2	47	1,0	0,18
Giftige kruiden	75	0,7	47	1,8	0,04
Hoge kruiden	75	9,8	47	9,1	0,79
Lage kruiden	75	2,4	47	2,1	0,74

Groeivorm	Duingraslanden (G)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken	160	11,0	178	7,2	0,05
Giftige kruiden	160	1,8	178	1,8	0,98
Hoge kruiden	160	16,1	178	9,5	0,00
Lage kruiden	160	8,1	178	5,3	0,01

Groeivorm	Pioniervegetaties (P)				
	1994-1997		2015-2018		P
	n_rel	gem bed%	n_rel	gem bed%	
Bomen					
Hoge struiken					
Lage struiken					
Giftige kruiden					
Hoge kruiden	24	2,1	24	0,9	0,90
Lage kruiden	24	4,0	24	2,8	0,44

Bijlage 6 Tabellen oppervlakten van groeivormen per hoofdgroep

	Alle soorten 1997										
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P	Totaal (ha)
Bomen	58	215	17		2			0	2		295
Hoge struiken	15	63	46	41	20						185
Lage struiken	3	23	7	236	130	38	5	37	14	0	494
Grachtigen	22	89	25	146	72	284	41	152	33	10	872
Giftige kruiden	0	3	1	7	5	4	0	11	3	0	35
Hoge kruiden	15	104	31	70	55	34	13	80	11	1	414
Lage kruiden	1	8	2	13	12	13	5	20	17	6	97
Mossen	11	73	27	133	86	68	9	175	195	1	779
Korstmossen	0	2	2	9	6	5	0	74	71	1	171

	Alle soorten 2017										
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P	Totaal (ha)
Bomen	82	337	21				0		1		441
Hoge struiken	5	125	74	32	5			27			268
Lage struiken	2	5	6	194	43	13	2	23	1	1	289
Grachtigen	23	161	78	199	29	223	41	307	9	15	61
Giftige kruiden	0	4	2	16	2	6	0	28	1	0	1086
Hoge kruiden	4	29	17	36	14	30	4	71	4	3	213
Lage kruiden	3	5	3	13	4	7	6	31	3	4	79
Mossen	22	94	50	152	37	167	28	575	100	5	1229
Korstmossen		0	0	2	1	4	0	18	7	1	34

	Insectenbestoven soorten 1997										
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P	Totaal (ha)
Bomen	17	55	2								74
Hoge struiken	17	63	46	41	20						186
Lage struiken	18	45	12	79	113	49	10	50	11	1	388
Giftige kruiden	0	3	1	7	5	5	0	12	3	0	37
Hoge kruiden	6	88	22	47	50	34	11	75	6	1	339
Lage kruiden	1	7	2	13	12	13	5	20	17	6	96

	Insectenbestoven soorten 2017										
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P	Totaal (ha)
Bomen	21	122	23								166
Hoge struiken	5	112	74	32	5			27			255
Lage struiken	4	7	9	13	39	31	4	26	0		131
Giftige kruiden	0	4	2	16	2	6	0	28	1	0	61
Hoge kruiden	3	29	16	31	14	28	3	61	4	3	192
Lage kruiden	3	5	3	13	4	7	6	31	3	4	78

Bijlage 7 Tabellen aantal soorten per groeivorm per hoofdgroep

	Alle soorten 1997									
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P
Bomen	8	17	6		2			1	2	
Hoge struiken	6	10	9	4	8					
Lage struiken	8	8	6	5	6	4	5	5	6	2
Giftige kruiden	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Grachtigen	17	38	31	25	47	28	56	27	26	33
Hoge kruiden	45	104	67	64	98	56	91	71	24	52
Lage kruiden	15	35	31	24	51	25	55	46	29	36
Mossen	24	37	35	27	53	24	40	47	33	15
Korstmossen	6	9	8	13	13	6	7	19	19	2
Juveniel hout	20	25	15	7	12	7	4	6	6	4

	Alle soorten 2017									
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P
Bomen	6	15	4				1		2	
Hoge struiken	2	6	7	3	2			2		
Lage struiken	5	8	6	7	6	2	9	7	6	2
Giftige kruiden	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2
Grachtigen	9	41	27	23	45	28	57	32	30	29
Hoge kruiden	22	81	59	45	63	37	71	53	17	17
Lage kruiden	13	35	33	34	53	31	57	44	31	20
Mossen	21	35	30	26	41	24	48	40	30	9
Korstmossen		1	7	7	11	6	7	22	22	3
Juveniel hout	14	24	9	6	10	5	12	6	8	5

	Insectenbestoven soorten 1997									
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P
Bomen	2	2	1							
Hoge struiken	5	10	9	4	8					
Lage struiken	2	6	4	4	4	3	3	4	4	1
Giftige kruiden	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
Hoge kruiden	38	92	58	55	90	51	82	65	18	46
Lage kruiden	15	34	30	24	48	25	51	45	29	35

	Insectenbestoven soorten 2017									
Groeivorm	N	L	H	D	K	R	V	G	M	P
Bomen	1	4	1							
Hoge struiken	2	6	7	3	2			2		
Lage struiken	1	2	3	2	4	1	4	4	2	
Giftige kruiden	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2
Hoge kruiden	19	69	53	40	57	32	61	48	15	16
Lage kruiden	13	33	32	33	51	31	53	43	31	20

Bijlage 8 Karteersoortenlijst

CBS-Code	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal 1997	Aantal 2017	Ha 1997	Ha 2017	Ha Verschil	Perc AWD	Perc bloei
Door insecten bestoven planten									
24	<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen	81	43	1.71	0.28	-1.43	3.9	50
779	<i>Anchusa arvensis</i>	Kromhals	18	1	0.07	0.00	-0.07	1.3	60
54	<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossentong	36	3	1.24	0.04	-1.21	1.6	0
82	<i>Arabis hirsuta hirsuta</i>	Ruige scheefkelk s.s.	11	4	0.02	0.00	-0.02	0.8	
186	<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	9	10	1.20	2.69	1.49	0.9	0
269	<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	45	22	0.09	0.04	-0.05	3.6	5
286	<i>Centaureum erythraea</i>	Echt duizendguldenkruid	25	26	0.04	0.02	-0.02	2.5	95
293	<i>Cerastium diffusum</i>	Scheve hoornbloem	12	0	0.06	0.00	-0.06	1.0	
362	<i>Ceratocarpus claviculata</i>	Rankende helmbloem	10	10	0.42	1.13	0.71	2.0	
1143	<i>Clinopodium vulgare</i>	Borstelkrans	19	9	0.18	0.02	-0.16	1.6	50
890	<i>Dactylorhiza maj. praetermissa</i>	Rietorchis	21	1	0.10	0.00	-0.10	0.1	10
431	<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	27	8	0.13	0.03	-0.10	4.2	0
456	<i>Epilobium palustre</i>	Moerasbasterdwederik	12	11	0.02	0.02	0.00	0.4	
460	<i>Epipactis helleborine</i>	Brede wespenorchis	15	2	0.04	0.00	-0.04	0.0	0
481	<i>Erodium lebelii</i>	Kleverige reigersbek	22	137	1.54	3.29	1.74	36.8	90
2316	<i>Euphrasia stricta</i>	Stijve ogentroost	2	35	0.02	0.06	0.04	1.9	100
529	<i>Fragaria vesca</i>	Bosaardbei	78	65	0.93	0.64	-0.29	12.1	25
587	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	Bleekgele droogbloem	1	16	0.00	0.03	0.03	1.9	75
625	<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	22	6	0.05	0.00	-0.05	2.6	1
641	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewone waternavel	2	15	0.01	0.47	0.46	0.9	
663	<i>Inula conyzae</i>	Donderkruid	22	17	0.38	0.65	0.27	7.2	30
747	<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	10	9	0.03	0.02	-0.01	0.7	
785	<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	22	9	0.06	0.00	-0.05	0.5	40
843	<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	191	140	2.35	1.51	-0.83	25.8	100
938	<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	127	53	2.97	0.54	-2.43	15.0	1
963	<i>Polygala vulgaris</i>	Gewone vleugeltjesbloem	63	63	0.12	0.17	0.05	7.9	90
965	<i>Polygonatum odoratum</i>	Welriekende salomonszegel	148	42	1.70	0.57	-1.13	11.4	0.1
1034	<i>Pyrola rotundifolia</i>	Rond wintergroen	21	2	0.66	0.01	-0.65	0.4	1
1083	<i>Rosa spinosissima</i>	Duinroosje	67	51	20.21	7.35	-12.86	8.1	30
1645	<i>Rosa rubiginosa</i>	Egelantier	23	30	4.35	0.59	-3.76	7.4	
1135	<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge	17	32	0.05	0.16	0.11	2.3	90
1146	<i>Saxifraga tridactylites</i>	Kandelaartje	54	28	1.00	0.20	-0.80	11.0	100
1733	<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid	0	53	0.00	4.32	4.32	27.4	100
1263	<i>Taraxacum obliquum</i>	Oranjegele paardenbloem	25	1	0.15	0.00	-0.15	0.2	50
1268	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Klein tasjeskruid	18	18	0.68	0.15	-0.53	4.3	100
1283	<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm	67	42	0.87	1.20	0.33	7.4	75
1343	<i>Verbascum thapsus</i>	Koningskaars	31	10	0.21	0.08	-0.13	5.5	1
1371	<i>Vicia lathyroides</i>	Lathyruswikke	71	30	0.23	0.22	-0.01	2.6	100
1380	<i>Viola canina</i>	Hondsviooltje	19	10	0.13	0.01	-0.12	1.5	50
1381	<i>Viola curtisii</i>	Duinviooltje	238	127	4.83	1.04	-3.80	35.9	70
1382	<i>Viola hirta</i>	Ruig viooltje	90	74	0.41	0.26	-0.14	11.2	5
1387	<i>Viola riviniana</i>	Bleeksporig bosviooltje	123	79	1.78	0.83	-0.95	16.9	10
1388	<i>Viola rupestris</i>	Zandviooltje	22	16	0.17	0.02	-0.15	0.6	10

Niet door insecten bestoven planten								
148	<i>Botrychium lunaria</i>	Gelobde maanvaren	21	4	0.02	0.00	-0.02	0.8
49	<i>Calammophila baltica</i> (x)	Noordse helm	18	0	3.90	0.00	-3.90	1.1
232	<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	80	83	1.54	2.75	1.22	5.5
261	<i>Carex oederi oederi</i>	Dwergzegge	8	43	0.01	0.19	0.18	1.6
266	<i>Carex trinervis</i>	Drienvrige zegge	21	25	1.34	1.40	0.06	1.6
4205	<i>Cetraria aculeata</i>	Gewoon kraakloof	51	2	1.03	0.02	-1.00	1.6
4148	<i>Cladonia arbuscula</i>	Gebogen rendiermos	75	2	16.67	0.01	-16.65	1.5
4156	<i>Cladonia ciliata</i>	Sierlijk rendiermos	13	58	0.34	2.84	2.50	13.5
4169	<i>Cladonia foliacea</i>	Zomersneeuw	210	109	31.16	3.77	-27.39	29.7
4173	<i>Cladonia glauca</i>	Bruin heidestaartje	40	5	20.85	5.07	-15.78	0.2
4174	<i>Cladonia gracilis</i>	Girafje	18	3	0.79	0.03	-0.77	0.4
4183	<i>Cladonia portentosa</i>	Open rendiermos	115	42	1.73	0.07	-1.65	6.2
367	<i>Corynephorus canescens</i>	Buntgras	74	58	11.09	16.36	5.27	27.3
1199	<i>Danthonia decumbens</i>	Tandjesgras	19	39	0.38	2.67	2.29	2.1
2695	<i>Ditrichum flexicaule</i>	Kalksmaltandmos	23	25	1.08	16.35	15.27	8.0
2735	<i>Fissidens adianthoides</i>	Groot vedermos	7	18	0.01	0.50	0.49	2.1
1159	<i>Isolepis setacea</i>	Borstelbies	3	12	0.01	0.00	-0.01	1.2
1929	<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	Rechte rus	55	53	1.20	0.52	-0.67	2.4
693	<i>Koeleria macrantha</i>	Smal fakkelgras	102	88	11.61	8.25	-3.36	25.5
4458	<i>Peltigera rufescens</i>	Klein leermos	26	27	0.36	0.68	0.32	5.0
931	<i>Phleum arenarium</i>	Zanddoddegras	98	62	4.39	0.58	-3.81	23.7
978	<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone eikvaren	61	22	0.31	0.05	-0.26	3.4
2954	<i>Racomitrium canescens</i>	Grijze bisschopsmuts	24	18	4.44	3.92	-0.52	9.0
1064	<i>Rhamnus cathartica</i>	Wegedoorn	11	15	2.09	2.81	0.72	2.2
3023	<i>Sphagnum squarrosum</i>	Haakveenmos	12	2	0.10	0.36	0.26	0.1
3068	<i>Tortula subulata</i>	Langkapselsterretje	10	3	0.04	0.01	-0.04	0.7



Van der Goes en Groot
ecologisch onderzoeks- en adviesbureau

Hazenkoog 35A
1822 BS Alkmaar

Bovendijk 35-G
2295 RV Kwintsheul

www.vandergoesengroot.nl