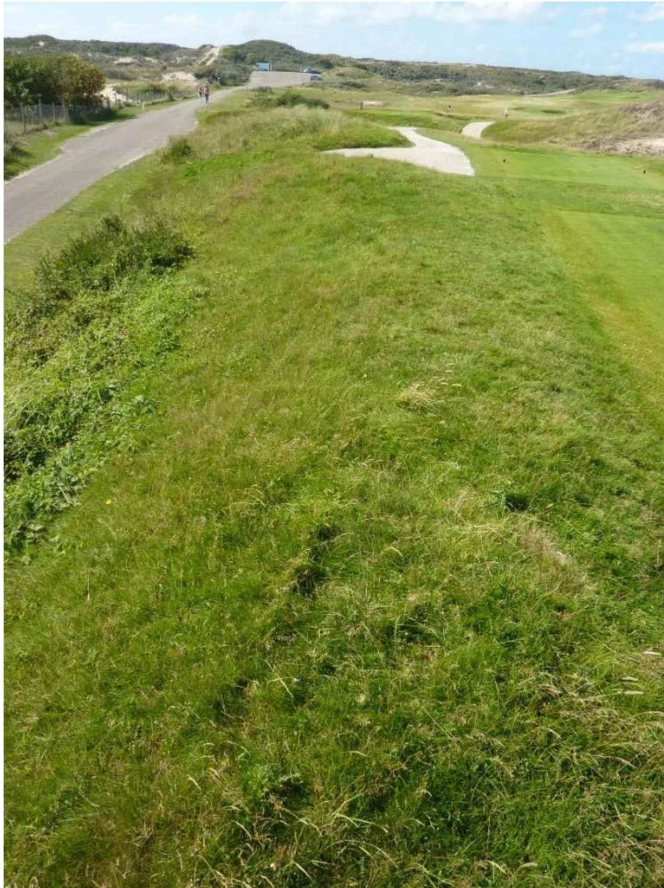


Transplantatie van duingrasland: evaluatie 2013-2023

Vegetatiekartering en Permanente Quadraten



H A G E N I A – ecologisch advies

Hagenia abyssinica – Rosaceae
Enige soort van dit plantengeslacht



In opdracht van:

Noordwijkse Golfclub

Postbus 70

2200 AB Noordwijk

Begeleiders:

 B. Otto.

22 augustus 2024

Hagenia ecologisch advies

Dr. 

Architect Wesstrakade 8, 2552 ZK Den Haag

© Hagenia ecologisch advies. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorgaande schriftelijke toestemming van Hagenia ecologisch advies en de opdrachtgever Noordwijkse Golfclub.

Transplantatie van duingrasland: evaluatie 2013-2023

Vegetatiekartering en Permanente Quadraten

1. Aanleiding

Maaien, begrazen en plaggen zijn gebruikelijke vormen van beheer in Nederland en in het duingebied voor het behoud van natuurwaarden. Branden, hooi leggen en (grasland)plaggen transplanteren zijn dat in (veel) mindere mate. Branden wordt in uitzonderingsgevallen toegepast (militaire oefenterreinen) met overigens goede resultaten. Het uitleggen van hooi wordt steeds meer als maatregel toegepast (zie o.a. Bekker et al. 2009). In Nederland is weinig documentatie over en ervaring met het transplanteren van plaggen met uitzondering van rivierdijken en een enkele proef in de duinen van Zeeland (o.a. Liebrand & Sýkora 1996; Schaminée 2014; Janssen & Schaminée 2019). Een factor die hierbij zeker verder onderzocht dient te worden, is het belang van het overplaatsen van kleine hoeveelheden bodem tijdens zo'n transplantatie met de daarin optredende schimmels en andere organismen (enten) (Wubs 2017). In het buitenland daarentegen is er documentatie over het transplanteren van graslandplaggen (o.a. Bruelheide 2000; Bruelheide & Flintrop 2000; Klimeš et al. 2010).

In Plan 100 (2011) was het de intentie in delen van het terrein van de Noordwijkse Golfclub (NGC) baanwijzigingen uit te voeren. Als mitigatie was voorgesteld om kwalificerende duingraslandplaggen (H2130 Grijs duinen) vanuit het eigen terrein en afkomstig van de zuidelijke Amsterdamse Waterleidingduinen (AW-duinen in beheer van Waternet) te transplanteren. Na het verplaatsen dienen deze H2130 kwalificerend te blijven. Deze transplantatie was ook nodig om nabij de (nieuwe) fairway het duinzand te stabiliseren. Het leggen van duingraslandplaggen is hiertoe een ideale oplossing, mede omdat het door experts in het leggen van plaggen, de NGC-medewerkers, wordt uitgevoerd. Bovendien was er al niet gedocumenteerde ervaring opgedaan met transplantatie van kwalificerende duingraslandplaggen. Enkele jaren voor 2006 is 1.000 m² plaggen vanuit het eigen terrein langs baan 18 getransplanteerd. Door Bureau Waardenburg (Inberg et al. 2007) is het object Noordwijk van Hollands Duin van Staatsbosbeheer gekarteerd. Het NGC-terrein maakt hier onderdeel van uit. Deze 1.000 m² is niet onderscheiden van het omliggende duingrasland.

Plan 100 is destijds niet doorgegaan. In het beroep dat is ingediend bij de Raad van State tegen Plan 100 wordt aangevoerd, dat niet wetenschappelijk is aangetoond dat transplantatie van duingraslandplaggen van kwalificerend grijs duin (uit de AW-duinen) leidt tot kwalificerend grijs duin op de ontvangende locatie. Derhalve heeft de NGC in 2012 aan Hagenia ecologisch advies gevraagd een wetenschappelijke onderbouwing te geven middels een proef, waarbij kwalificerende duingraslandplaggen getransplanteerd werden naar 2 locaties op het terrein van de NGC. De transplantatie is uitgevoerd volgens het NGC Ecologisch Werkprotocol (oktober 2012). Het ging hierbij om de beantwoording van de volgende vragen:

- Blijven de duingraslandplaggen na transplantatie kwalificerend?
- Slaat meer dan 80% van de getransplanteerde plaggen aan?

- Blijven de getransplanteerde plaggen in de periode na de transplantatie kwalificerend, mede gezien het beheer dat door de NGC wordt toegepast?

De wijze waarop het verplaggen is uitgevoerd is beschreven in bijlage 6 van dit rapport

2. Variabelen

Voor het uitvoeren van de proef zijn een aantal factoren denkbaar, waarmee rekening moet worden gehouden. Het betreft:

- Aanslaan van de plaggen. De plaggen uit het eigen terrein en uit de AW-duinen worden gesneden en direct daarna gelegd conform het Ecologisch Werkprotocol. De transplantatie vindt plaats in het late najaar, wanneer de weersomstandigheden gunstig zijn en mogelijk een eerste begin van wortelvorming in de zand-onderlaag kan plaats vinden (dit is niet cruciaal). In het daaropvolgende voorjaar en zomer kunnen er droge en warme perioden zijn, waardoor er een kans is dat de plaggen uitdrogen en deels afsterven. De NGC beschikt over een beregeningsinstallatie om de baan in de gewenste conditie houden en daarmee ook de getransplanteerde plaggen.
- Mogelijk verschil in oorspronkelijke locatie. De plaggen worden geplaatst op locaties die voorheen kwalificerende habitatype, niet kwalificerend habitatypen of golfondergrond waren. De basis voor de getransplanteerde plaggen moet een kale kalkrijke duinzandondergrond zijn. Om zekerheid te hebben of een golfondergrond zonder een laag zand ook effectief is inzake transplantatie is dit in de proef meegenomen (nabij de tees van baan 18).
- Expositie. Grijs duinen komen in de duinen voor op alle exposities. De op het zuiden gerichte hellingen zijn in klimatologisch opzicht het meest extreem vanwege de vochttoestand. Indien de getransplanteerde plaggen zich hier volgens de hiervoor genoemde doelen manifesteren, is een succes op de andere exposities vrijwel zeker succesvol uitgaande van een betere vochttoestand. Desalniettemin wordt ook op noord gerichte hellingen de proef uitgevoerd.
- Kalkgehalte van de ondergrond. De plaggen uit het eigen terrein zijn van kalkrijke bodem en de plaggen voor deze proef uit de AW-duinen van een kalkarme bodem. In de huidige proef zal de uitgangssituatie worden vastgelegd en vindt op vastgestelde momenten monitoring plaats. Bij eerdere niet-gedocumenteerde transplantaties bleek de factor kalkgehalte niet van betekenis.
- Verskil in subtype van het habitatype. In de typering van de habitatypen wordt onderscheid gemaakt in een subtype A (kalkrijk) en subtype B (kalkarm). Subtype C (heischraal) komt in het NGC-terrein niet voor en wordt niet getransplanteerd. De essentie van de proef is dat kwalificerende plaggen na de transplantatie kwalificerende plaggen blijven; het subtype is derhalve niet van belang inzake deze proef.
- Belopen worden van de gelegde plaggen. Een deel van de duingraslanden in het NGC-terrein staat onder invloed van golfers, waardoor de duingraslanden deels een zeedorpenkarakter met bijzondere plantensoorten hebben gekregen. Een lichte mate van tred houdt het duingrasland open. Dit vindt over een groot deel van het terrein plaats, ook in en om de plaatsen waar de transplantaties worden uitgevoerd. Juist de buitenranden van het NGC-terrein worden nauwelijks door golfers bezocht en zijn veelal sterk vergast.

- g. Verschil in begrazing. Er is een verschil in het aanwezig zijn van herbivoren. In het NGC-terrein is dat bijna uitsluitend het konijn; in de afgelopen tien jaar komt in beperkte aantallen in het hele terrein damherten voor. Sinds 2017 wordt enkele weken in de zomer en herfst met schapen begraasd voor de bestrijding van Amerikaanse vogelkers; dat is niet ter plaatse van de plaggenproef. In de AW-duinen werd in Starrenbroek schapenbegrazing toegepast; door de zeer hoge begrazingsdruk van de damherten is de schapenbegrazing gestopt. Daarnaast spelen konijnen een rol.

Het aanslaan van de plaggen (a) zowel wat betreft de golf-ondergrond (b) en de expositie (c) is in deze transplantatieproef meegenomen. Voor de ondergrond is altijd kalkrijk zand gebruikt (d) met uitzondering van waar een golf-ondergrond is gebruikt (b) (zie Hoofdstuk 3). Tred (f) kan mogelijk per ontvangstlocatie een rol spelen. Het verschil in begrazing (g) wordt meegenomen door het type keutels van de dieren te noteren.

3. Bron- en ontvangstlocaties

In de bronlocatie is ca. 800 m² kwalificerend H2130_B gesneden uit het gebied Starrenbroek in de zuidelijke AW-duinen (bijlage 1). Zowel op de locatie waar de plaggen zijn gesneden als op de locaties er omheen zijn 10 vegetatieopnamen gemaakt. Die opnamelocaties dienen als referentie voor de getransplanteerde plaggen. In bijlage 1 is een toelichting gegeven van de soortensamenstelling van het getransplanteerde vegetatietype van de bronlocatie; het betreft H2130_B (Grijze duinen van kalkarme bodem).

In het NGC-terrein zijn er twee ontvangstlocaties (bijlage 1). Bijlage 2 geeft een foto-impressie van de in het NGC-terrein gelegde plaggen, afgerond op 13 december 2013.

- a. Een gebied van 150 m² tussen baan 9 en 10. Het betreft twee zuidelijk geëxponeerde stuifplekken, die eerst zijn opgevuld met kalkrijk duinzand afkomstig van een af te graven duin naast de tee van baan 18;
- b. Een gebied van 650 m² rondom de nieuwe tees van baan 18 ter vervanging van niet-kwalificerende habitats en golf-ondergrond; op het oostelijke deel van de ontvangstlocatie is voor de proef de voedselrijkere golf-ondergrond achtergebleven (zie hoofdstuk 2 punt b).

4. Vegetatiekartering 2022 en vegetatieonderzoek door PQ's

In dit rapport worden de resultaten op basis van de vegetatie- en habitatkartering van 2022 (Langbroek; Van der Goes & Groot) beschreven, namelijk het feit of de getransplanteerde plaggen H2130 kwalificerend zijn gebleven. Deze recente kartering geeft meteen uitsluitsel van het onderzoeksproef die in 2014 is gestart.

Om veranderingen van de soortensamenstelling te toetsen ten opzichte van de bronlocatie is in 2013 zowel op de bronlocatie als op de ontvangstlocatie een onderzoek middels 10 Permanente Quadraten (PQ's) op beide locaties gestart. In de daaropvolgende jaren werden in dezelfde week de

referentieopnamen in het brongebied en de transplantatieopnamen in het NGC-terrein gemaakt, zodat mogelijk optredende wijzigingen niet alleen gekoppeld kunnen worden aan de transplantatie maar niet aan klimatologische veranderingen binnen een jaar of andere oorzaken.

4.1. Vegetatie- en habitatkartering 2022

In opdracht van Staatsbosbeheer is in 2022 door Bureau van de Goes en Groot een vegetatie- en habitatkartering uitgevoerd van het NGC-terrein als onderdeel van Hollands Duin object Noordwijk. De uitvoering lag in handen van [REDACTED].

4.2. Vegetatieonderzoek middels PQ's

Ten behoeve van het volgen van de ontwikkeling van de vegetatie zijn vegetatieopnamen gemaakt (gecombineerde Braun-Blanquet methode, omgezet naar de 1-9 schaal) in PQ's (1 x 1 m²). In het referentiegebied in de AW-duinen liggen 10 PQ's. In de twee ontvangstlocaties in het NGC-terrein liggen ook 10 PQ's. Dit geeft een goed inzicht in de ontwikkeling van plantensoorten na transplantatie. Elk onderzoekjaar zijn van alle PQ's foto's gemaakt ter ondersteuning. De vergelijking van de ontwikkeling voor deze rapportage wordt gemaakt door middel van tabellen. In de jaren 2013 tot en met 2017, 2019, 2020 en 2023 zijn vegetatieopnamen gemaakt van de PQ's. 2018 was een extreem droog jaar. Op het tijdstip van onderzoek waren de kruiden volledig verdroogd, waardoor geen goede vergelijking mogelijk was. In 2021 en 2022 zijn geen opnamen gemaakt, maar dit heeft geen betekenis voor de conclusies zeker gezien de uitkomst van de vegetatiekartering.

5. Resultaten

5.1. Vegetatie- en habitatkartering 2022

Uit de vegetatie- en daarmee de habitatkartering blijkt dat de ontvangstlocaties zich verschillend hebben ontwikkeld.

Op locatie a tussen baan 9 en 10 lagen stuifkuilen, die eerst zijn opgevuld met kalkrijk zand. Op 150 m² zijn kwalificerende duingraslandplaggen uit de AW-duinen gelegd (H2130_B Grijs duin); in dit gebied liggen de PQ's 1 en 2. De locatie van de 150 m² maakt deel uit van 3 kaartvlakken in de vegetatiekaart van 2022 (Langbroek 2023). Hiervan is een deel kwalificerend duingrasland (H2130_A Grijs duin). Een ander deel van de getransplanteerde plaggen maakt deel uit van twee grote kaarteenheden (zie bijlage 3). Echter, daar waar de 150 m² plaggen zijn gelegd, heeft het zich volledig ontwikkeld van kwalificerend duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) naar kwalificerend duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem). Het gebiedje van 150 m² nabij een recent ontstane stuifkuil is te klein om als een separate kaarteenheid uit te karteren. Het hele oppervlak is in 2022 voor 100% van het getransplanteerde oppervlak met vegetatie begroeid gebleven. Tijdens een veldbezoek in het voorjaar van 2023 is door langdurig noordoostenwind een deel van de transplanteerde plaggen met een dun laagjes zand overstoven geraakt uit de nabijgelegen stuifkuiltje (zie bijlage 4 foto-impressie PQ2); de planten groeien hier weer bovenuit en het heeft aldus geen consequenties voor de conclusie.

Op locatie b. rondom de (nieuwe) tees van baan 18 zijn 650 m² kwalificerende duingraslandplaggen H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) getransplanteerd. Die plaggen zijn deels op kalkrijk zand en deels op voedselrijkere golf-ondergrond gelegd; in dit gebied liggen de PQ's 3 tot en met 10 (bijlage 1). In 2022 is nog steeds 100% van het getransplanteerde oppervlak met duingrasland begroeid. In de vegetatiekartering (Langbroek 2022) is een deel van het gebied met de getransplanteerde plaggen benoemd als kwalificerend duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem!) en een deel als niet-kwalificerend habitat. Er is dus een duidelijk verschil in ontwikkeling. De getransplanteerde plaggen van het westelijke en zuidelijke deel ter plaatse van de PQ's 3, 4 en 6 hebben zich volledig ontwikkeld van kwalificerend duingrasland H2130_B (grijs duin van kalkarme bodem) naar kwalificerend duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem). Het andere deel ter plaatse van PQ's 5, 8, 9 en 10 en gelegen op de golf-ondergrond is een door hoge grassen gedomineerde duingrasland geworden en niet-kwalificerend.

5.2. Vegetatieonderzoek middels PQ's

In bijlage 4a is opname-set D opgenomen uit 2014 (een half jaar na het transplanteren) van de referentie Starrenbroek (10 PQ's) als ook van de getransplanteerde plaggen NGC (10 PQ's). In bijlage 4b is de opname-set N opgenomen uit 2023 van de referentie Starrenbroek (10 PQ's) als ook van de getransplanteerde plaggen NGC (10 PQ's). In bijlage 5 is een foto-impressie opgenomen van de PQ's 1, 2, 5 en 8 van zowel de AW-duinen als het NGC-terrein van de jaren 2014 en 2023.

Uit de tabellen van 2014 (bijlage 4a) blijkt dat de referentie-PQ's in de AW-duinen en de getransplanteerde PQ's in de NGC na een half jaar een identieke soortensamenstelling hebben gehouden. Op beide locaties is het kwalificerend duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) gebleven.

In 2023 is de soortensamenstelling op de referentielocatie in de AW-duinen vrijwel identiek gebleven aan die van 2014 en is nog steeds kwalificerend duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem). Daarentegen zijn de transplantatie-PQ's in het NGC-terrein van soortensamenstelling gewijzigd. In de tabellen (bijlage 4b) is duidelijk te zien, dat een deel van de PQ's van kwalificerend duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) is veranderd naar kwalificerend duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem) en dus van een goede kwaliteit is met zelfs pionierssoorten als Muurpeper (*Sedum acre*), Groot duinsterretje (*Syntricha ruralis*) en Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*). Het gedeelte waar de golf-ondergrond aanwezig was (ook onderdeel van de proef) is verschoven naar niet-kwalificerend duingrasland van hoge grassen.

6. Conclusies

Alle op het kalkrijke duinzand getransplanteerde plaggen zijn 100% aangeslagen en hebben zich in het NGC-terrein tussen 2013 en 2023 volledig ontwikkeld van kwalificerend duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) naar kwalificerend duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem). De uitvoerder van de vegetatiekartering (Langbroek 2022) heeft geen afwijking geconstateerd.

Voorgaande is in volledig in overeenstemming met de bevinding van de kartering van 2006 (Inberg et al. 2007) halverwege baan 18 waar ook 1.000 m² kalkrijke graslandplaggen vanuit het eigen terrein zijn getransplanteerd en niet als afwijkend ten opzichte van de omgeving zijn gekarteerd.

In de proef zijn er ook kwalificerende duingraslandplaggen H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem) uit de AW-duinen gelegd op een voedselrijkere golf-ondergrond. Ook hier zijn de plaggen 100% aangeslagen. Echter, de voedselrijkere ondergrond heeft ertoe geleid dat er tussen 2013 en 2023 zich een vegetatie met hoge grassen heeft ontwikkeld, die niet kwalificeert als habitattype.

Het is dus met goede kennis van het leggen van graslandplaggen goed mogelijk met een slagingspercentage groter dan 80% (hier 100%) kwalificerende duingraslanden (H2130 Grijs duin) te transplanteren. Bijzonder is dat de getransplanteerde plaggen, die in 2014 starten als duingrasland H2130_B (Grijs duin van kalkarme bodem), zijn getransformeerd naar kwalificerende duingrasland H2130_A (Grijs duin van kalkrijke bodem).

Gedurende de jaren van deze plaggenproef is geen artificieel water gegeven.

Referenties

Bruehlheide H (2000). Population dynamics of endangered species in a transplanted montane meadow. *Folia Geobotanica* 35: 179-189.

Bruehlheide H & T. Flintrop (2000). Evaluating the transplantation of a meadow in the Harz Mountains, Germany. *Biological Conservation* 92: 109-120

Inberg H, Vleeming S, Japink M, Haterd R van der, Boddeke P (2007). Vegetatiekartering Hollands Duin 2006. Deel 2. Object Noordwijk. Bureau Waardenburg, Rapport nummer 06-216.

Janssen J, Schaminée J (2019). Transplantatie Harlekijnen Noorderstrand - resultaten vijfde jaar monitoring (2018), met aanvullende gegevens uit 2019. Intern rapport Wageningen Environmental Research. 25 pp & 1 bijlage.

Klimeš L, Jongepierova I, Dolezal J & Kimesova J (2010). Restoration of a species-rich meadow on arable land by transferring meadow blocks. *Applied Vegetation Science* 13: 403–411.

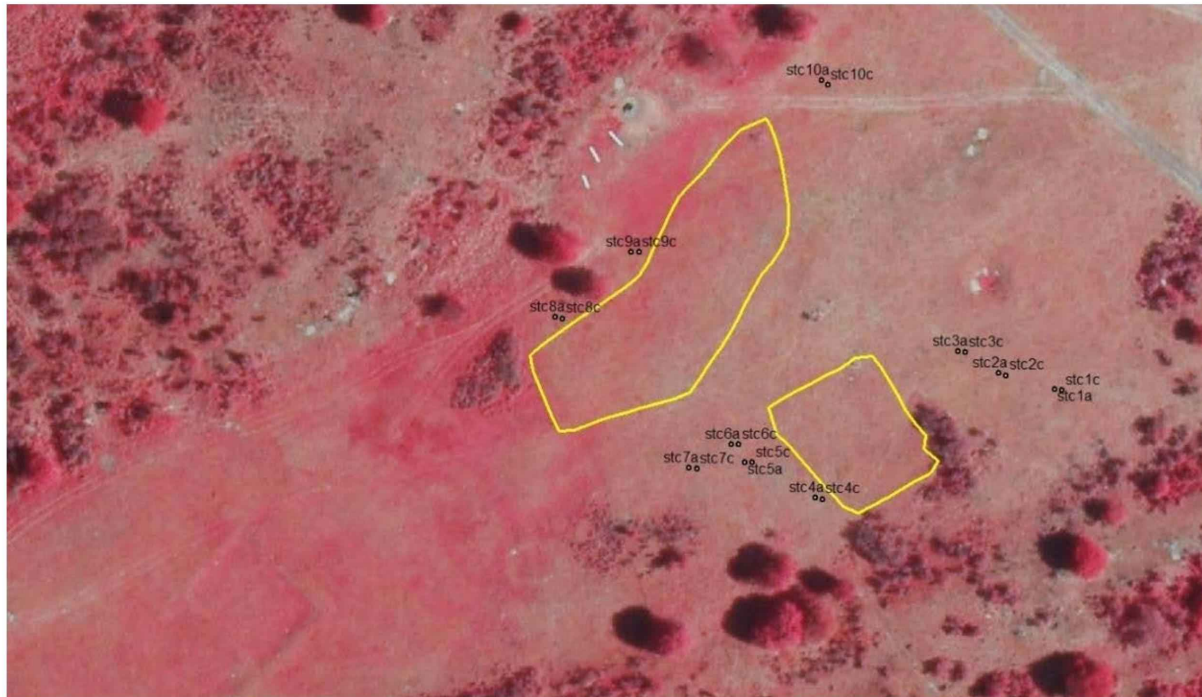
Langbroek M (2023). Vegetatie- en habitatkartering van het NGC-terrein. Van der Goes & Groot. Rapport nummer xxxxx.

Schaminée, J.H.J. (2014). De transplantatie van plaggen. Een nieuw middel bij het uitvoeren van natuurherstel. *Kunst en Wetenschap* 23 (3): 5-6.

Wubs ERJ (2017). The steering role of plant-soil interactions in natural community dynamics and nature restoration. Dissertatie Wageningen Universiteit. 241 pp.

Bijlage 1. Positie PQ's

Luchtfoto van de AW-duinen van Starrenbroek. Geel omlijnd de bronlocatie van de gesneden plaggen voor transplantatie. Eromheen liggen de 10 PQ's die dienen als referentie.



Het vegetatietype in de bronlocatie betreft G13 (Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen) (Van Til & Mourik 1999). Het aspect is een kruiden-mosvegetatie. Vertaald naar De Vegetatie van Nederland betreft het een Festuco-Galietum veri (Van Til & Mourik 1999; Schaminée et al 1996; 14Bb2) en is kwalificerend onder type H2130_B. Tijdens een veldbezoek op 15 oktober 2013 is dit bevestigd door [REDACTED] (senior vegetatie-ecoloog van Waternet). De floristische samenstelling van deze kwalificerende duingraslanden bestaat uit duingraslandsoorten die algemeen in H2130 Grijze duinen voorkomen, dus zowel in het kalkarme als in het kalkrijke duingrasland. Het type G13 kent geen sterk differentiërende soorten, maar wel zwak differentiërende en constante soorten. De zwak differentiërende soorten zijn onder andere Gewoon struisgras, Zandstruisgras, Schapenzuring, Fijn schapengras en Open rendiermos. De constante soorten zijn onder andere Gewone veldbies, Gewoon gaffeltandmos, Zandzegge, Duinriet en Gevorkt heidestaartje. Andere soorten zijn Glad walstro, Gewoon klauwtjesmos en Vroege haver. De gemiddelde hoogte van de begroeiing is 10 cm met een gemiddelde bedekking van de kruidlaag van 45%, van de moslaag van 50% en met 20% strooisel en 1% zand. Het is dus een bijna gesloten kortgrazig duingrasland van droge, voedselarme standplaats. De plaggen komen van een relatief vlak tot licht geaccidenteerd terrein met ondiepe tot zeer diepe ontkalking met langdurige beweiding en/of akkerbouw met lichte begrazing door konijnen. In de periode 2013-2020 heeft een toenemende intensieve begrazing door Damherten plaatsgevonden.

Foto-impressie van gestoken en opgeladen plaggen in de AW-duinen (foto's Rob Spruit).

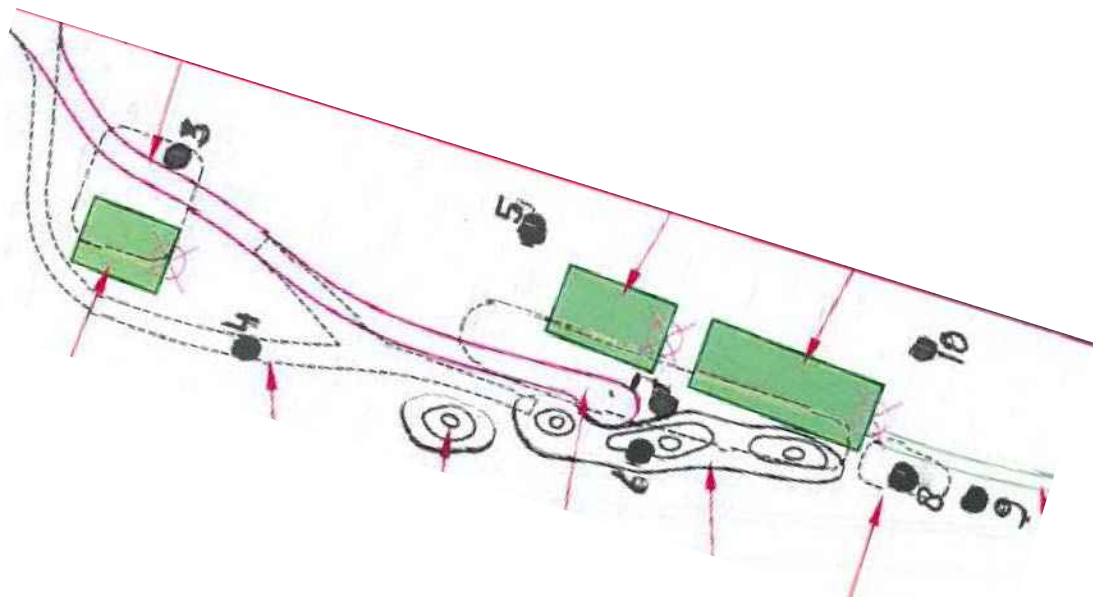


De ontvangstlocaties betreffen:

- a. Een gebied van 150 m² tussen baan 9 en 10. Het betreft een zuidelijk geëxponeerde stuifplek eerst is opgevuld met kalkrijkdunzand afkomstig van een af te graven duin naast de tee van baan 18. Hier liggen PQ's 1 en 2.



- b.



Bijlage 2. De plaggen uit de AW-duinen zijn geplaatst in het NGC terrein, afgerond op 13 december 2013.

Gelegde plaggen op zuid geëxponeerde helling bij baan 9:



Gelegde plaggen strook links PQ 3 naar zuid- en PQ5 naar noord-geëxponeerd:



locatie van PQ 3:



locatie van PQ 5:



Gelegde plaggen op zuid-geëxponeerde helling ter hoogte van PQs 6, 7, 8 en 10:

West naar oost:



Oost naar west:



Oost naar west:

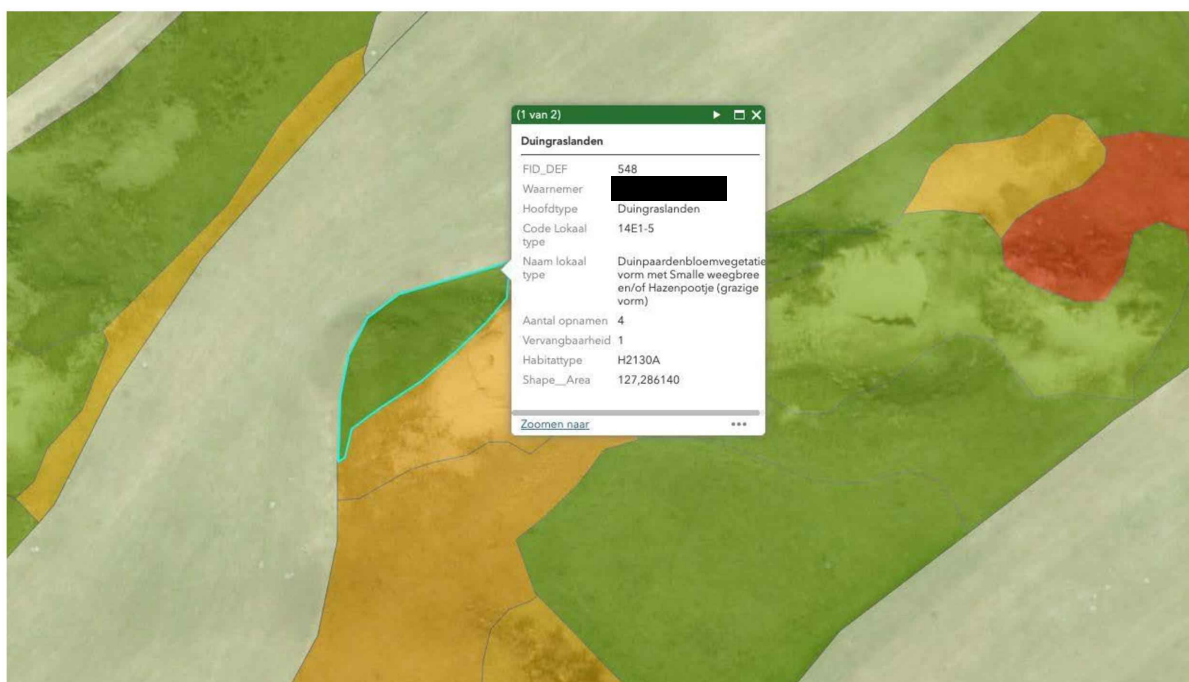


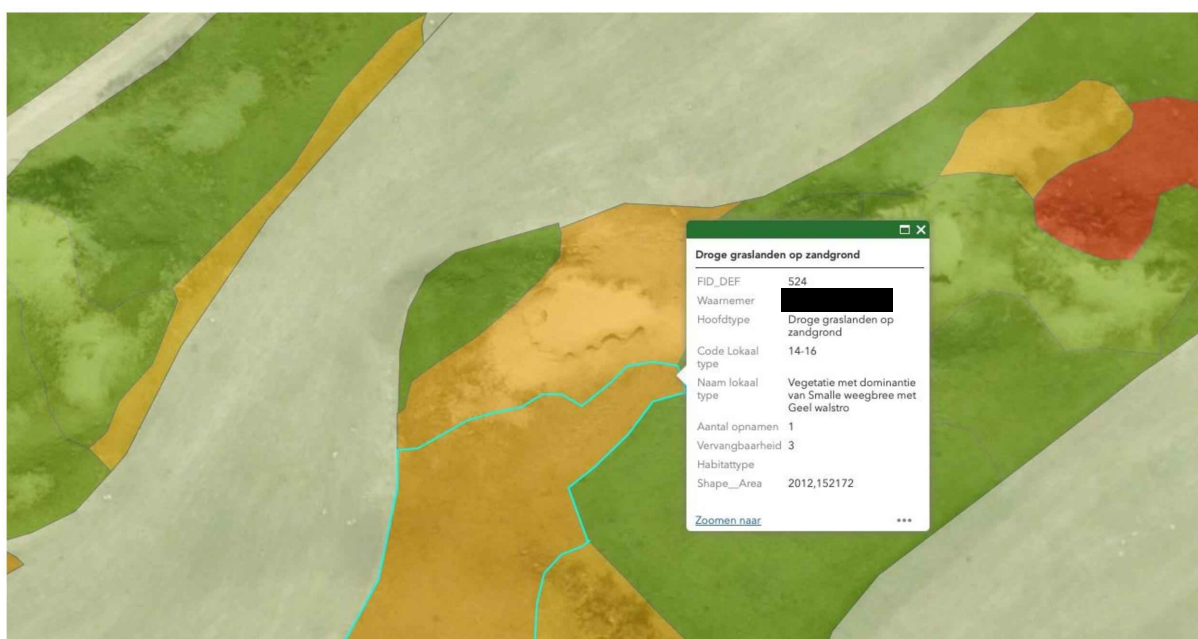
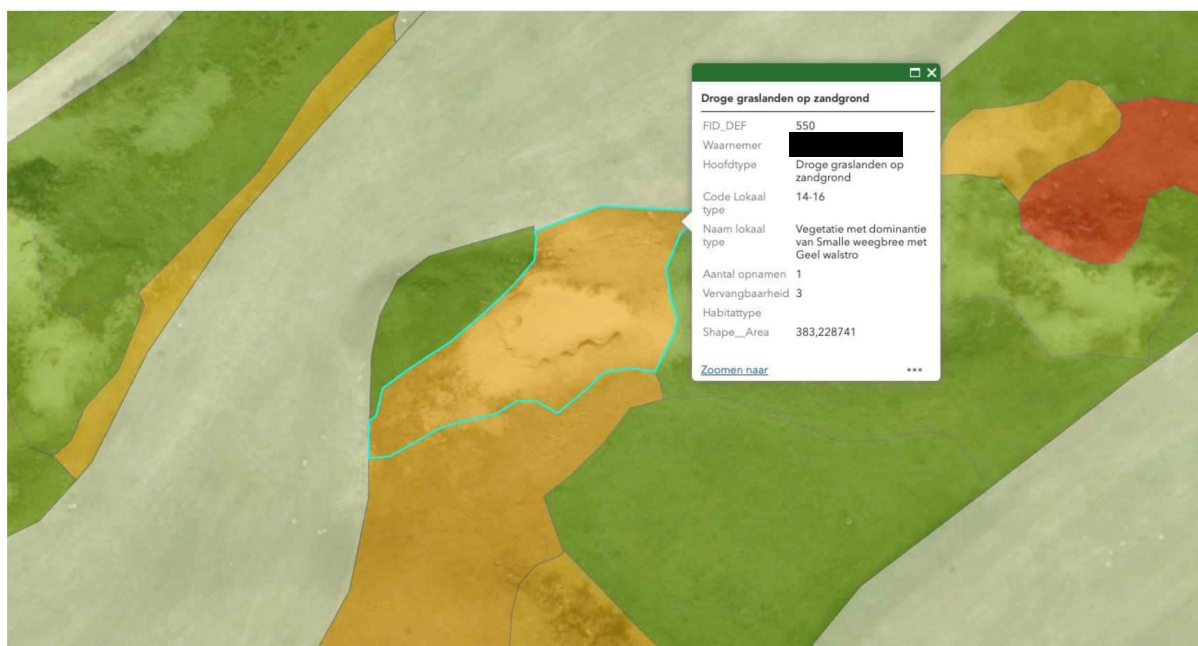
Gelegde plag:



Bijlage 3. Screenshots van de vegetatiekaart van 2022

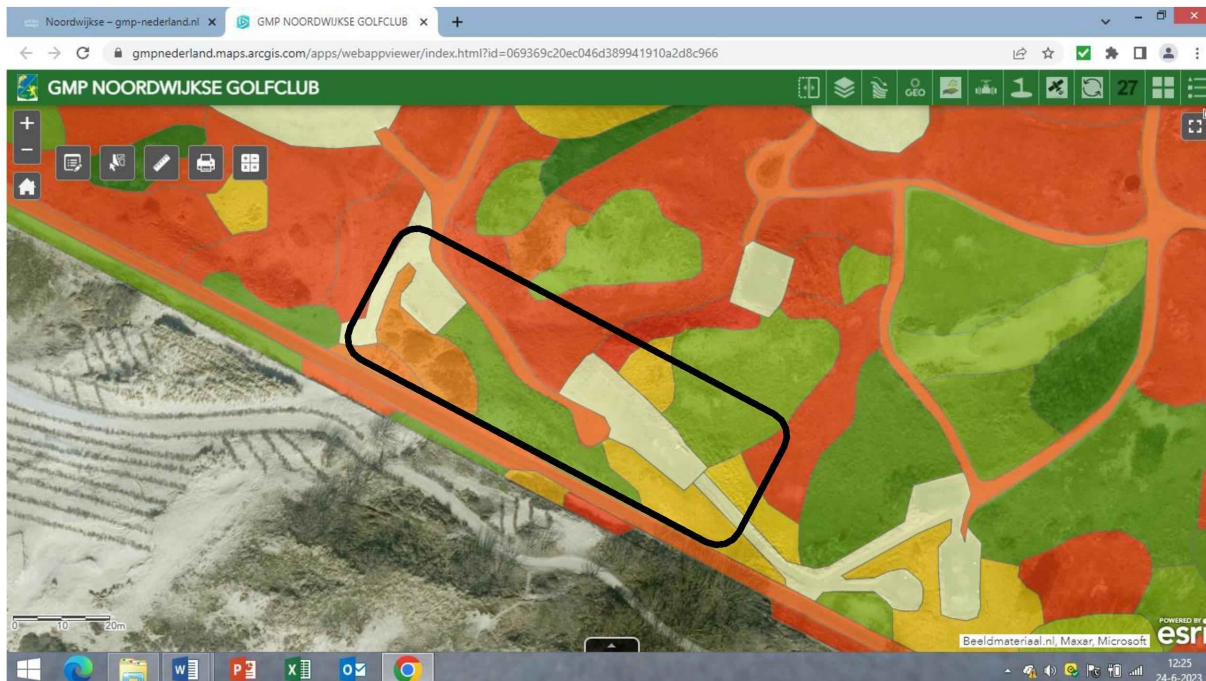
Locatie a. met de PQ's 1 en 2 in het zwarte vak



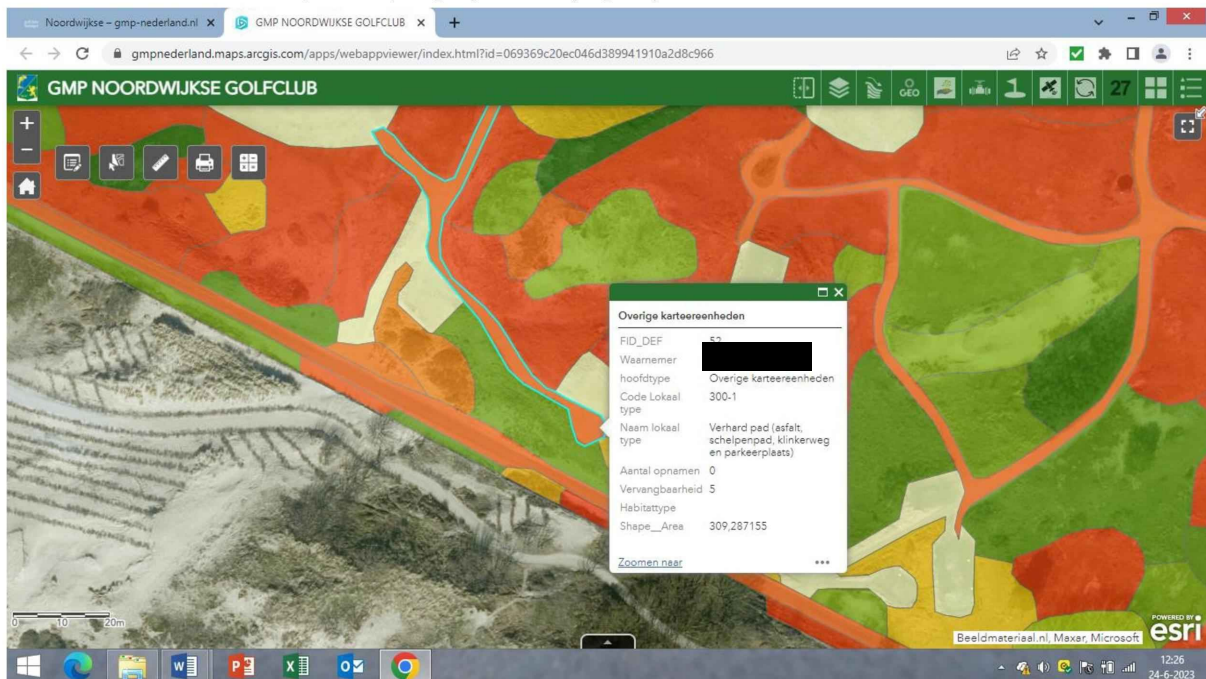


Locatie b.

Een gebied van 650 m² rondom de nieuwe tees van baan 18 ter vervanging van niet-kwalificerende habitat en een golfgras-ondergrond met de PQ's 3 tot en met 10 in het rode vak. De grijsgekleurde vlakken zijn golfbaan/gazon.



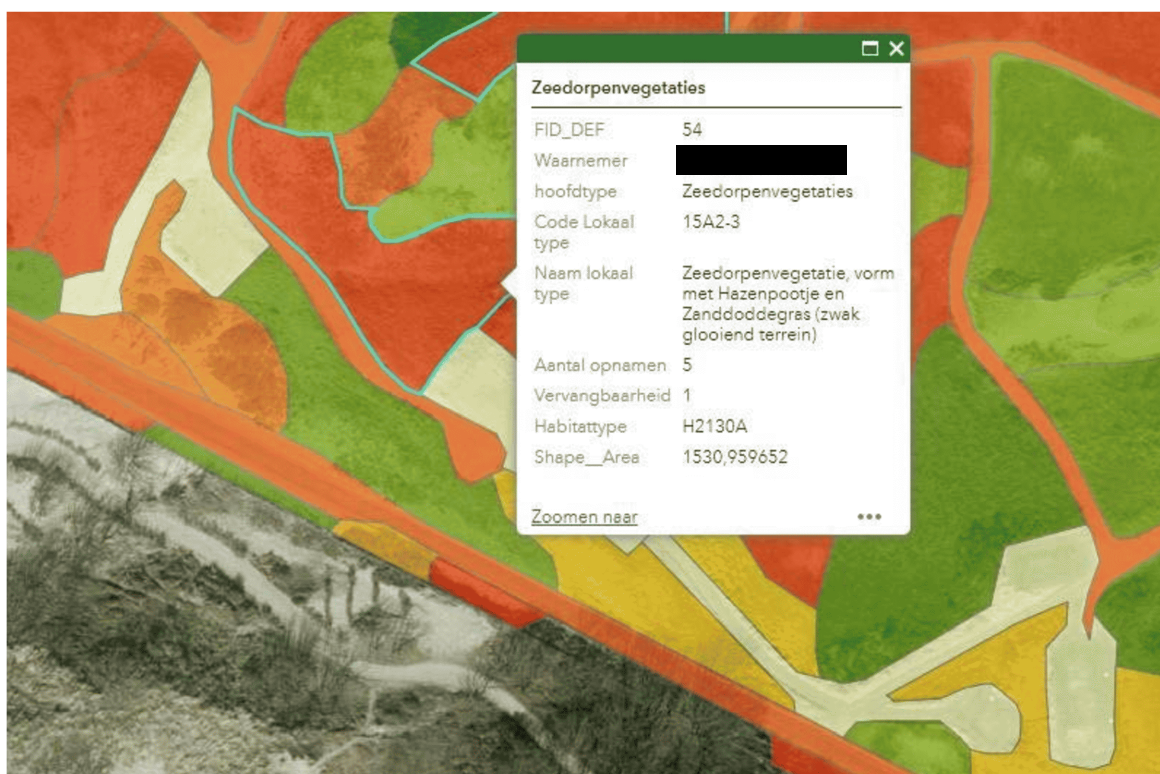
Ter oriëntatie de nieuwe paden (vergelijk met bijlage 1):

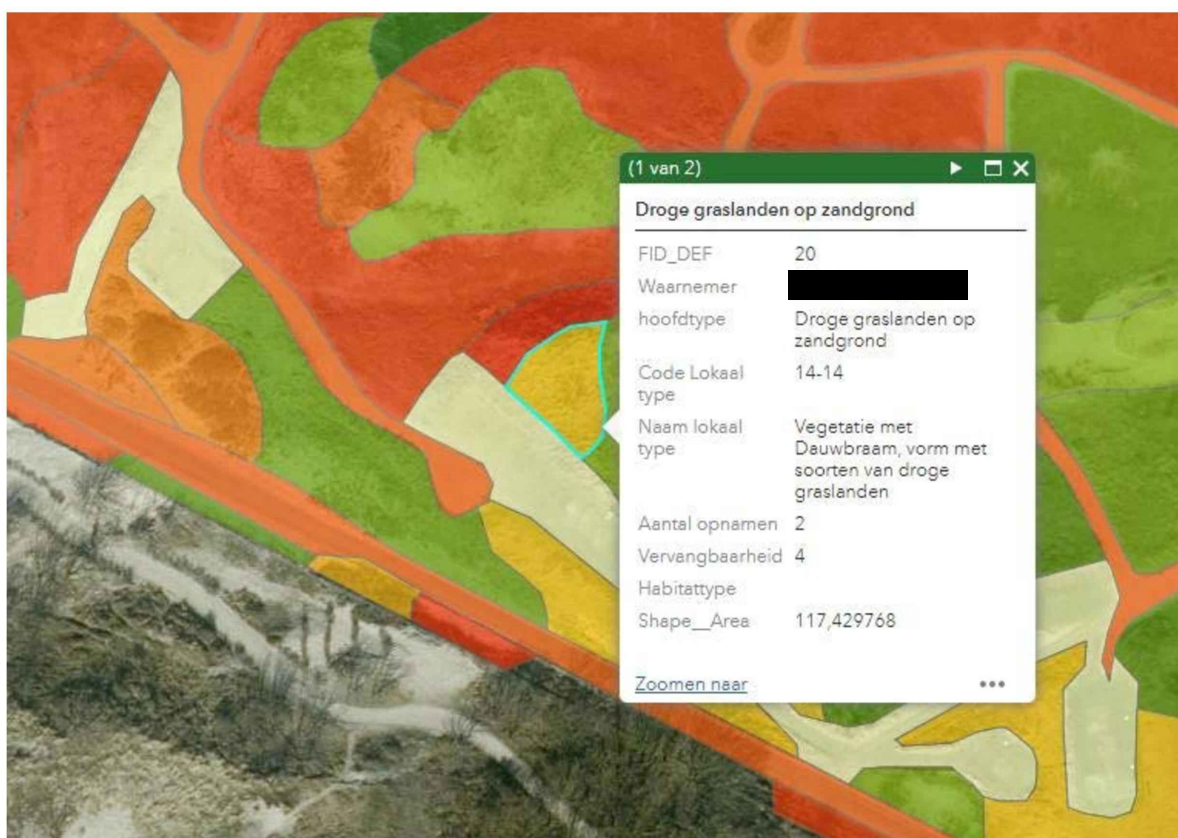
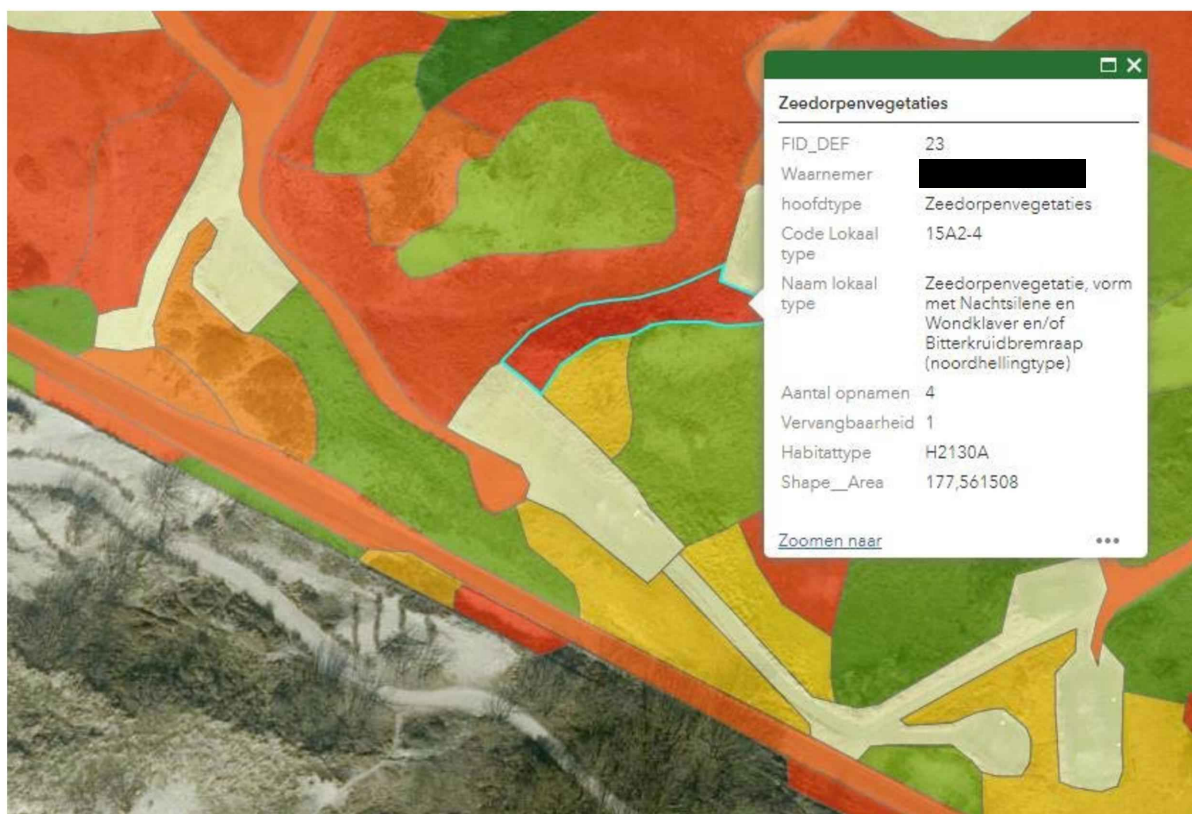


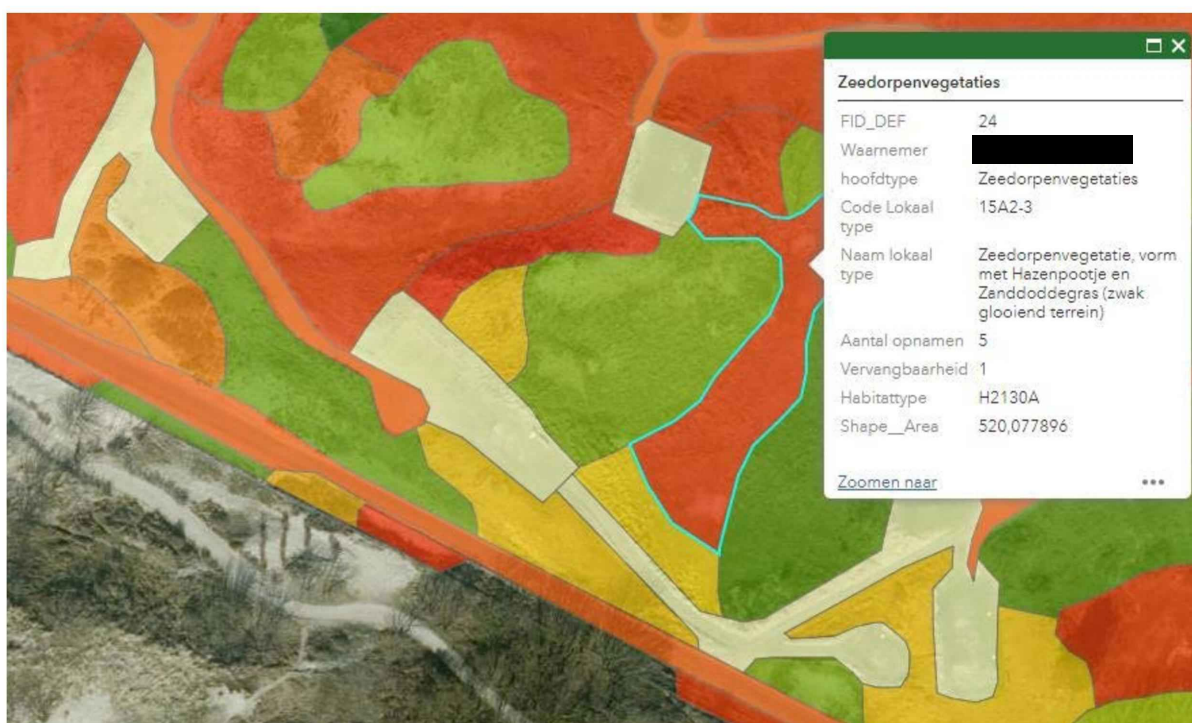
De ligging van de PQ's 3 tot en met 10:



Habitatkaart noordzijde nieuwe tees:

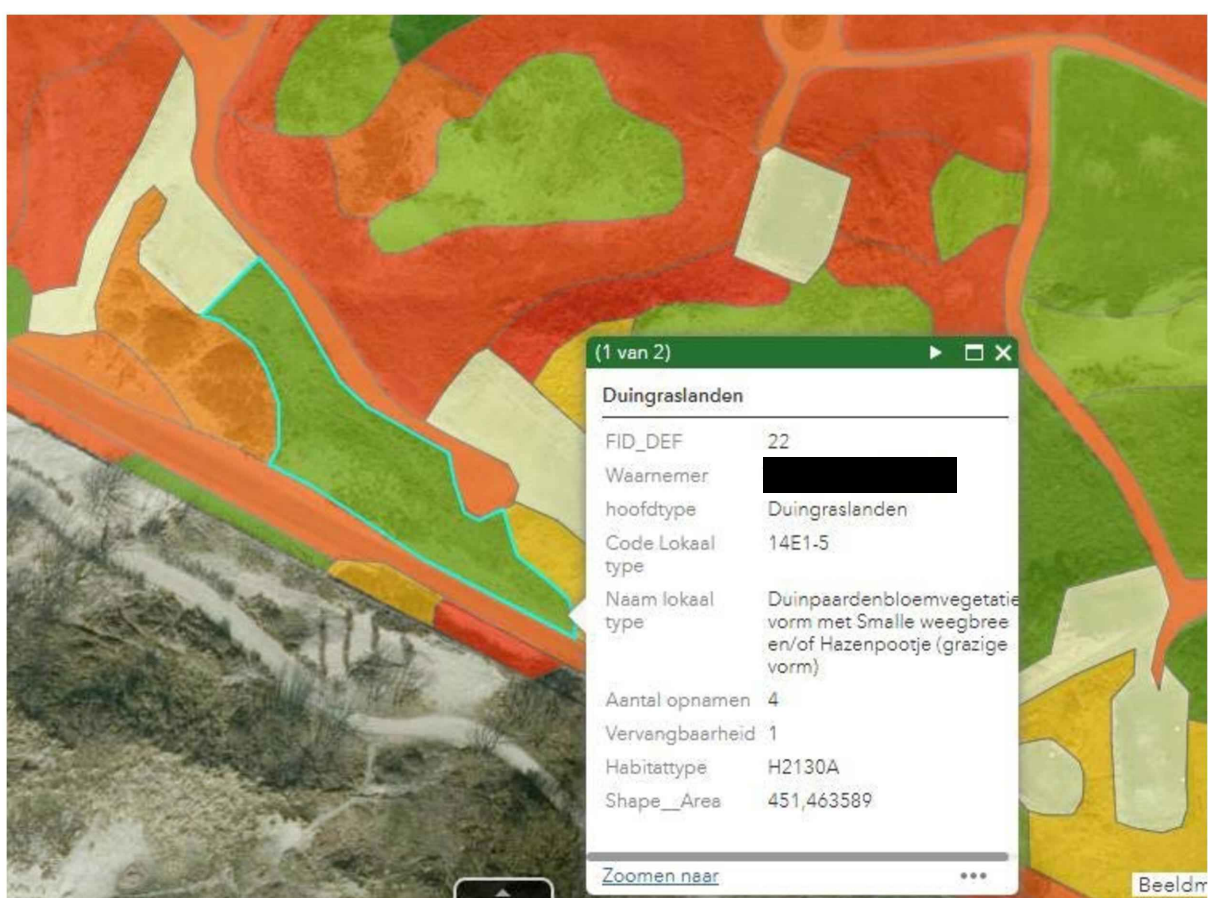


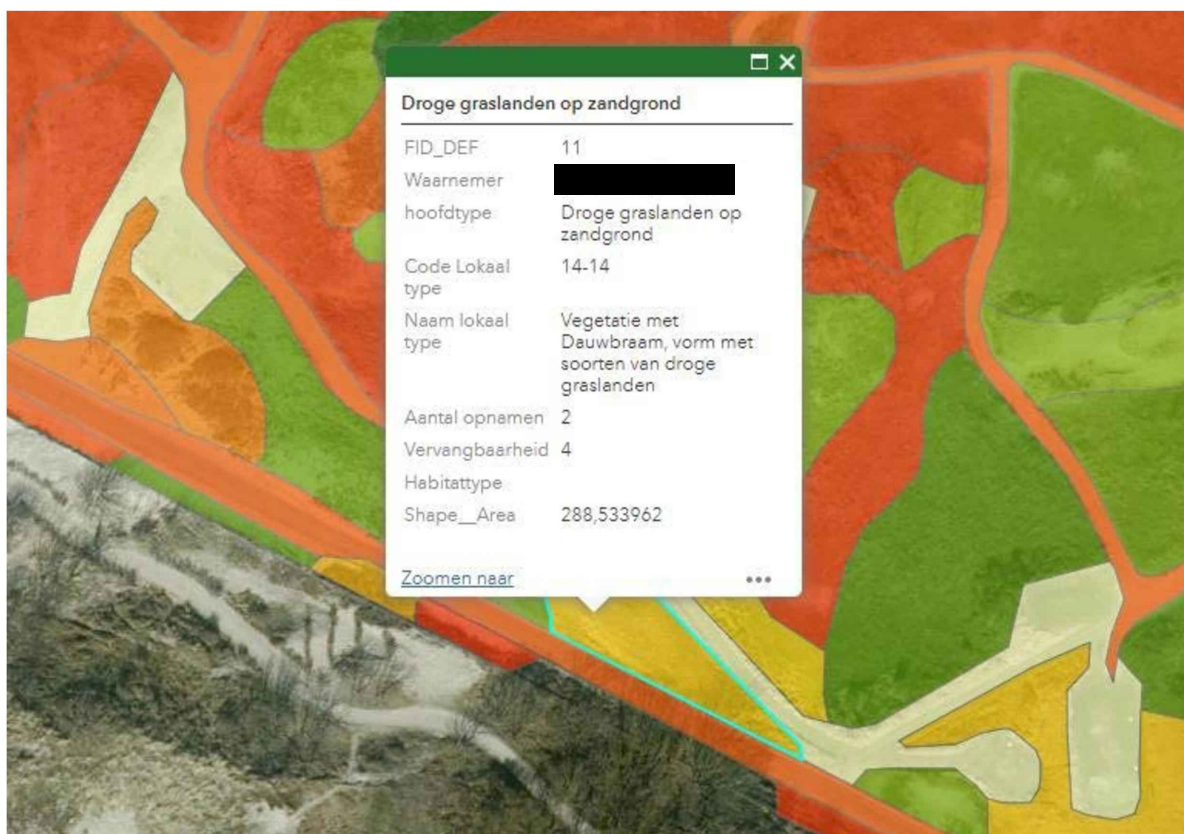
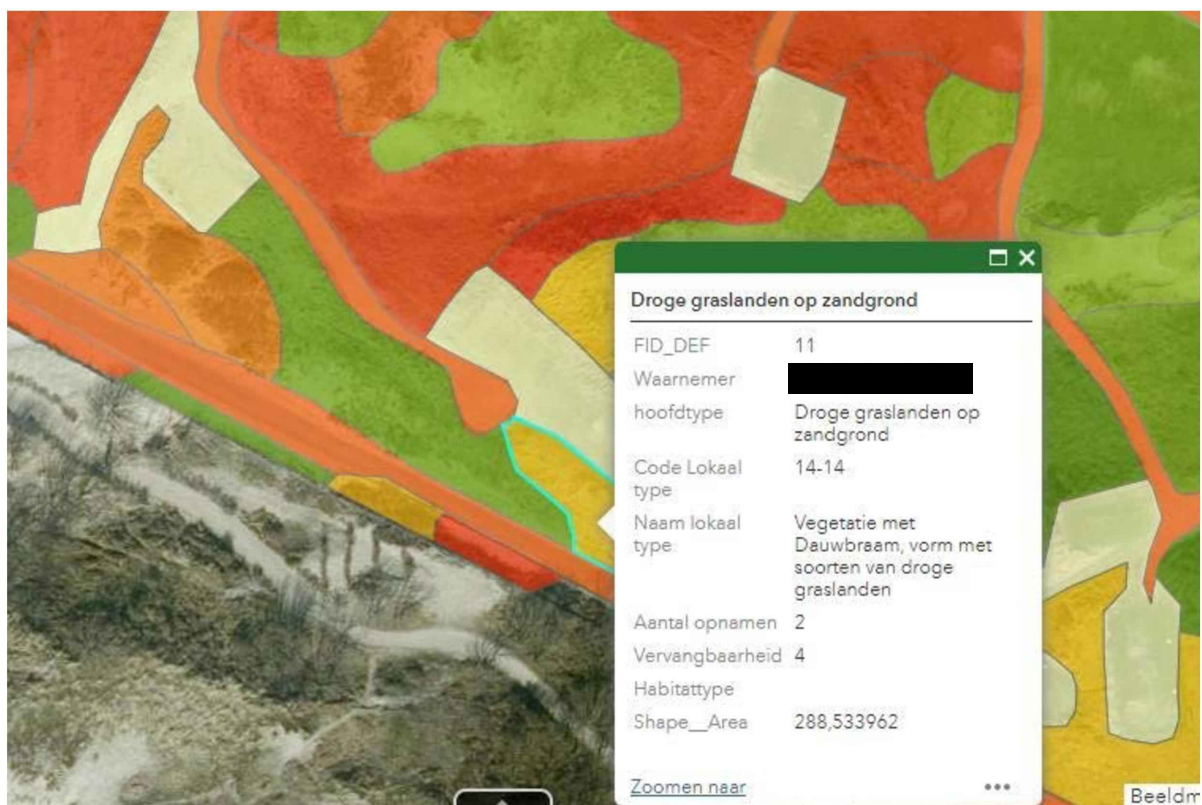






Habitatkaart zuidzijde nieuwe tees:





Bijlage 4. Bijlage 4a

Set D. Opnamen G13 AW-duinen Starrenbroek 9-5-2014: referentie, namiddag met [REDACTED]
 Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen; k=konijn en d=damhart s=schaap *=keutels;
 - =niet gemeten en in geval van expositie = vlak.

Tabelkop. Locatie omgevend controle deel (1x1 m²)

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totale bed %	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Kruidlg %	90	90	65	90	90	65	65	90	90	90
Moslaag %	65	65	35	35	35	65	35	15	15	35
Hoge kruidlaag cm	10	10	10	10	10	10	10	20	10	10
Lage kruidlaag cm	4	5	4	4	3	5	6	6	3	4
Expositie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zand %	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Strooisel %	3	3	15	15	3	3	15	35	3	3
Invloed grazers		dks	ks	dks	d	d	d	d	sdk	d

Sterk/zwak diff soorten

Rumex acetocella	4	4	1	5		4	3	3	4	4
Agrostis vinealis	4	4	6	5		3	4	3		
Agrostis capillaris	4	5	4	6	7	5	7	6	7	6
Agrostis spec										
Polytrichum juniperinum			4					3		
Festuca filiformis		4				6	4	7	4	
Aira praecox	5		3	4	4	4	4	3	5	4
Holcus lanatus					3					
Ammophila arenaria										
Brachythecium rutabulum										
Rosa pimpinellifolia										
Pseudosclerop. purum	7	6	5	6	4	7	7	6	4	4
Lophocolia heterophylla										

Constate soorten

Dicranum scoparium	4	2	5				4			
Cladonia furcata	3					3				
Cladonia foliacea										
Galium verum					4					
Cerast arvense					4					
Cladonia rangiformis										
Hippophae rhamnoides										

Algemene soorten

Luzula campestris	7	7	6	7	6	6	6	6	7	6
Carex arenaria	4	4	4	5		4	4	4	4	
Calamagrostis epigejos						4	3	4		3
Cerastium semidecandrum					3					
Festuca rubra					4					
Veronica arvensis				3	4	3	3		3	
Galium mollugo				5	4		3			
Rubus caesius										
Poa pratensis	4	5		4	4	4			4	4

Overige soorten

Hypnum cupres. lacu.	4	7	4	6	4	5	4		5	4
Polytrichum piliferum										
Ceratodon purpureus										
Senecio sylvaticus										
Cladonia gracilis										
Hypnum jutlandicum	4		5			4		4		

Overige soorten extra

Rhytidadelphus squarosus	4		4	5	4			3	4	4
Glechoma hederacea					4					
Taraxacum s Erythrops					3					
Plagiomnium affine										
Thymus pulegioides					4					
Trifolium repens										
Hypochaeris radicata						1				
Brachythecium albicans			4	5	6	4			4	6
Arenaria serpyllifolia					3					
Cerastium fontanum					1					
Helictotrichon pubescens					4					
Veronica chamaedrys					4					
Crataegus monogyna					1					
Carex trinervis						4				
Carex hirta									3	4
Poa annua									2	
Stellaria graminea									2	
Stellaria pallida									3	
Taraxacum officinalis										1

Opnamen G13 NGC-duinen getransplanteerde plaggen 9-5-2014, ochtend met

Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen; k=konijn en d=damhert *=keutels; -=niet gemeten en in geval van expositie = vlak. Voor de PQ-locaties zie bijlage 1.

Tabelkop. Locatie gelegde plaggen (1x1 m²)

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totale bed %	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Kruidlg %	90	90	65	65	90	65	90	65	90	90
Moslaag %	15	15	35	35	15	35	35	15	35	35
Hoge kruidlaag cm	10	20	10	10	10	10	10	10	0	10
Lage kruidlaag cm	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4
Expositie	Z	Z	-	Z	N	Z	-	-	Z	N
Zand %	3	3	3	3	3	3	3	15	3	3
Strooisel %	15	3	15	3	15	15	15	15	3	3
Invloed grazers		k*	d*			k*				

Sterk/zwak diff soorten

Rumex acetocella	3	4	5	2	3	2	3	3	4	3
Agrostis vinealis	4	3	3	3	2		3		4	
Agrostis capillaris	6	5	7	5	5	6	7	7	7	5
Agrostis spec										
Polytrichum juniperinum			4	4	4		4		4	
Festuca filiformis	4	5	4	2	7	5	6	5	4	5
Aira praecox	2	2	4	2	4	4	4	3	4	3
Holcus lanatus						2		2		
Ammophila arenaria										
Brachythecium rutabulum										
Rosa pimpinellifolia										
Pseudosclerop. purum	5	4	5	6	4	4	3	4	4	6
Lophocolia heterophylla										

Constante soorten

Dicranum scoparium	2			4						
Cladonia furcata						2	1			
Cladonia foliacea				1						
Galium verum	2			1						3
Cerast arvense			3		1	4	2	3		2
Cladonia rangiformis									2	
Hippophae rhamnoides										

Algemene soorten

Luzula campestris	8	8	7	7	8	5	5	6	6	7
Carex arenaria	3		3	2	2	2	2	2	4	2
Calamagrostis epigejos			2	3	2					
Cerastium semidecandrum						4				
Festuca rubra						3				4
Veronica arvensis	2		4	2	2	4	3	2	3	3
Galium mollugo						2				3
Rubus caesius										1
Poa pratensis		4	4	3	4	2	3		4	2

Overige soorten

Hypnum cupres. lacu.	5	5	7	4	5	4	4	4	4	5
Polytrichum piliferum										
Ceratodon purpureus										
Senecio sylvaticus										
Cladonia gracilis										
Hypnum jutlandicum							4		4	

Overige soorten extra

Rhytidadelphus squarosus		4	5	5	3		2		2	4
Glechoma hederacea										
Taraxacum s Erythrosp			2		1	2	2			2
Plagiomnium affine										
Thymus pulegioides						2	2			
Trifolium repens										
Hypochaeris radicata					1	2	2			1
Syntrichia ruralis						2				
cf Koeleria										
Aphanes inexpectata			1			4				
Cerastium fontanum	1	1			2					1
Erophila verna	1					3				
Brachythecium albicans	3			7	3	6	6	5	6	6
Stellaria pallida		2	2		2	1	1	2	3	2
Lotus corniculatus					2					
Crataegus monogyna					1	1				
Arenaria serpyllifolia						4	2			
Bromus hordeaceus						3				
Elytrigia atherica						1				
Helictotrichon pubescens						2				

Carex cf caryophyllea						4				
Barbula convoluta						4				
Danthonia decumbens							2			
Poa annua							2			2
Stellaria graminea							2	1		
Brachythecium rutabulum									3	
Anthoxantum odoratum										2
Cirsium arvense										2
Sagina procumbens										1
Homalothecium lutescens				1						

Bijlage 4. Bijlage 4b

Set P: 26 juli 2023: herhaalopnamen AW-duinen controles en 26 en 27 juli 2023: herhaalopnamen NGC verplaatste plaggen; opnieuw de plots met XXXXXXXXXX uitgezet

Opnamen G13 AW-duinen Starrenbroek: referentie. Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen; k=konijn en d=damhert s=schaap *=keutels; - =niet gemeten en in geval van expositie = vlak

Tabelkop. Locatie omgevend controle deel 1x1 m²

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totale bed %	95	85	90	100	100	100	80	95	100	95
Kruidlg %	40	60	60	50	80	80	80	95	95	90
Moslaag %	60	40	50	70	30	30	30	30	30	40
Hoge kruidlaag cm	25	20	20	20	20	60	60	60	20	20
Lage kruidlaag cm	5	5	5	5	2	10	15	20	5	5
Zand %	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0
Strooisel %	2	20	45	10	2	30	20	10	5	10
Invloed grazers	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d

Sterk/zwak diff soorten

Onderscheid tussen *Agrostis vinealis* en *A. capillaris* was niet mogelijk; te kort afgegrasd.

Rumex acetocella	3	6	5	2		2	2	3	3	5
Agrostis vinealis										
Agrostis capillaris										
Agrostis spec	6	6	6	5	6	3	5	6	8	8
Polytrichum juniperinum	7		5	2			3	2		
Festuca filiformis	2	3	5	3	3	5	2	5	3	2
Aira praecox	3	5	5	5		3		3	2	3
Holcus lanatus								2		
Ammophila arenaria										
Brachythecium rutabulum										
Rosa pimpinellifolia										
Pseudosclerop. purum	2	5	3	2		2	2	7		
Lophocolia heterophylla										

Constance soorten

Dicranum scoparium	6	5	3			2	2			
Cladonia furcata	2	2	2			2			1	1
Cladonia foliacea	1									
Galium verum					7					
Cerastium arvense					2					

Cladonia rangiformis		1								
Hippophae rhamnoides										

Algemene soorten

Luzula campestris	1	3	2	2	3	5	3	6	6	3
Carex arenaria	2	3	3	5	2	6	8	5	3	3
Calamagrostis epigejos						6	5	6		
Cerastium semidecandrum					1					
Festuca rubra										
Veronica arvensis				2	2	2				
Galium mollugo				5	5		5			
Rubus caesius										
Poa pratensis					2		2			

Overige soorten

Hypnum cupres. lacu.	3	5	3	8	7	7	7		2	5
Polytrichum piliferum										
Ceratodon purpureus										
Senecio sylvaticus			1			1			5	
Cladonia gracilis										
Hypnum jutlandicum										

Overige soorten extra

Rhytidadelphus squarosus		1		2	3	3	3	2	6	6
Glechoma hederacea										
Taraxacum s Erythrosp										
Plagiomnium affine										
Thymus pulegioides										
Trifolium repens										
Hypochaeris radicata						1	1			
Brachythecium albicans										
Arenaria serpyllifolia										
Cerastium fontanum										
Helictotrichon pubescens										
Veronica chamaedrys										
Crataegus monogyna										
Carex trinervis						3	3	6		
Carex hirta									3	3
Poa annua										
Stellaria graminea										

Stellaria pallida										
Taraxacum officinalis										
Cirsium arvense					2					
Syntrichia ruralis										
Lotus corniculatus										
Senecio jacobaea					3	2		2	5	2

Opmerking: Op 26 juli tussen 8.15 en 9.20 zijn de plots door [REDACTED] met mij ingemeten.

Opnamen G13 NGC-duinen gelegde plaggen 26 en 27 juli 2023.

Struisgrasvegetatie met Schapenzuring en korstmossen; k=konijn en d=damhert *=keutels; -=niet gemeten en in geval van expositie = vlak. Voor de PQ-locaties zie bijlage 1.

Tabelkop. Locatie gelegde plaggen 1x1 m²

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totale bed %	90	25	90	90	95	90	90	100	80	100
Struiklg %	0	0	0	40	0	0	0	0	0	1
Kruidlg %	40	10	40	30	70	80	80	100	30	100
Moslaag %	80	20	80	50	60	50	60	0	60	0
Hoge kruidlaag cm	35	30	60	60	35	80	80	80	70	90
Lage kruidlaag cm	6	5	10	10	10	10	10	50	15	60
Expositie	Z	Z	-	Z	N	Z	-	-	Z	N
Zand %	0	70	10	5	5	0	5	0	5	0
Strooisel %	10	0	0	5	10	20	25	2	10	2
Invloed grazers	k		k	k	k	k	k		d	

Sterk/zwak diff soorten

Rumex acetocella	2	2							2	
Agrostis vinealis										
Agrostis capillaris										
Agrostis spec	2	5	3	2	2					5
Polytrichum juniperinum										
Festuca filiformis	2		5		6	3	2		2	
Aira praecox			1		2					
Holcus lanatus										
Ammophila arenaria			5	2		8	3			
Brachythecium rutabulum										
Rosa pimpinellifolia				7						
Pseudosclerop. purum					6		2			
Lophocolia heterophylla										

Constate soorten

Dicranum scoparium										
Cladonia furcata		1			1		1			
Cladonia foliacea										
Galium verum			5	3	3	2	2		5	
Cerastium arvense	2				3	3			2	
Cladonia rangiformis										
Hippophae rhamnoides										1

Algemene soorten

Luzula campestris				6	2					
Carex arenaria	5		2	3	3	5	5	5	7	2
Calamagrostis epigejos			5		2	7	5	7	2	5
Cerastium semidecandrum	3		3	2			3		2	
Festuca rubra					2					
Veronica arvensis	2						2			
Galium mollugo										5
Rubus caesius				2	2	2	5		2	8
Poa pratensis					2	2				

Overige soorten

Hypnum cupres. lacu.	2			3	7	2	2		2	
Polytrichum piliferum										
Ceratodon purpureus					2					
Senecio sylvaticus										
Cladonia gracilis										
Hypnum jutlandicum										

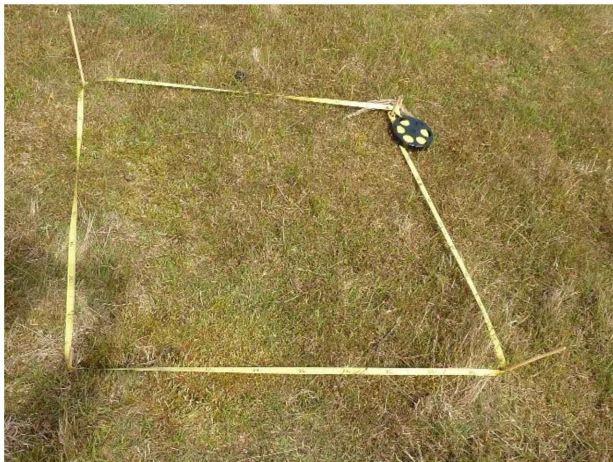
Overige soorten extra

Rhytidiadelphus squarosus										
Glechoma hederacea				2						
Taraxacum s Erythrosp										
Plagiomnium affine										
Thymus pulegioides	2				2	7			2	
Trifolium repens										
Hypochaeris radicata	2		3		5		2		2	
Syntrichia ruralis	5	6	9	7	2	7	8		8	
cf Koeleria										
Aphanes inexpectata										
Cerastium fontanum										
Erophila verna										
Brachythecium albicans									2	
Stellaria pallida										
Lotus corniculatus	3			3	2					
Crataegus monogyna										
Arenaria serpyllifolia										
Bromus hordeaceus										
Elytrigia atherica	2							7	2	6
Helictotrichon pubescens			2			2	2		2	

Carex cf caryophylla										
Barbula convoluta										
Danthonia decumbens	2					2				
Poa annua										
Stellaria graminea										
Brachythecium rutabulum										
Anthoxantum odoratum										
Cirsium arvense										
Sagina procumbens										
Homalothecium lutescens										
Senecio jacobaea			2	3	3	2	2	2	2	
Sedum acre	3		3			5	2			
Geranium molle										
Poa pratensis										
Achillea millefolium				3						
Stachys palustris										
Carex hirta										
Bryum argenteum										
Crepis capillaris									1	
Plantago lanceolata	5					2	1			
Taraxacum s Vulgaria										
Erigeron canadensis								2		
Trifolium arvense	2									
Erodium cicutarium	3		3			2	2			
Koeleria macrantha										
Leontodon saxatilis										
Picris hieracioides										
Cynoglossum officinale										
Plantago coronopus										
Oenothera spec										
Ligustrum vulgare							1			
Saxifraga tridactylites	4		2							
Pheum arenarium			2							
Polygala vulgaris					2					
Vulpia bromoides						2	2			
Myosotis ramosissima							2			

Bijlage 5. Foto-impressie van PQ's 1, 2, 5 en 8. Eerst de referentie in AWD van mei 2014 en juli 2023, gevolgd door de gelegde plaggen in NGC van mei 2014 en juli 2023.

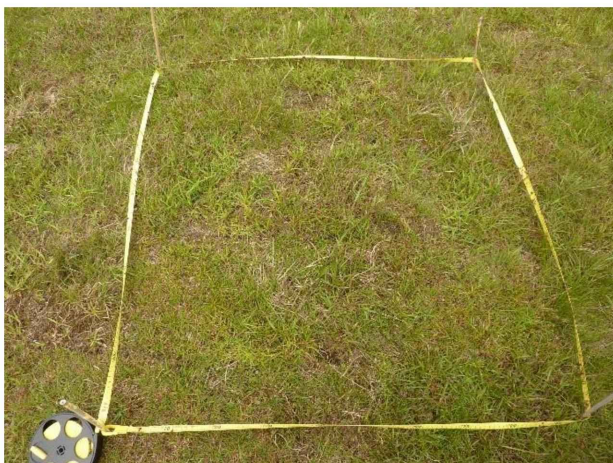
PQ 1, AWD 9 mei 2014



PQ 1, AWD 26 juli 2023



PQ 1, NGC 9 mei 2014



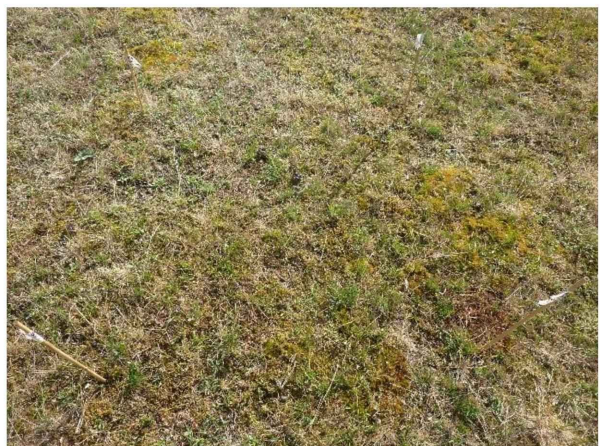
PQ 1, NGC 26 juli 2023: kalkarm naar kalkrijk



PQ 2, AWD 9 mei 2014



PQ 2, AWD 26 juli 2023



PQ 2, NGC 9 mei 2014



PQ 2, NGC 26 juli 2023: overstoven



PQ 5, AWD 9 mei 2014



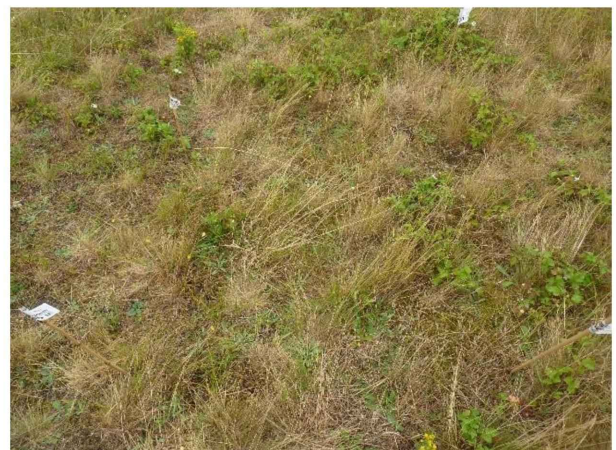
PQ 5, AWD 26 juli 2023



PQ 5, NGC 9 mei 2014



PQ 5, NGC 27 juli 2023: kalkarm naar kalkrijk



PQ 8, AWD 9 mei 2014



PQ 8, AWD 26 juli 2023



PQ 8, NGC 9 mei 2014



PQ 8, NGC 27 juli 2023: vergrast op golf



Bijlage 6. Handelwijze voor het succesvol verplaatsen van duingraslandplaggen.

Onderstaande handelwijze is in 2013 toegepast voor het succesvol verplaatsen van duingrasland-plaggen vanuit de Amsterdamse Waterleidingduinen (AW-duinen: Starrenbroek) naar het terrein van de Noordwijkse Golfclub (NGC).

Tevoren is het te plaggen deel in het terrein vastgelegd. Voor het onderzoek naar de ontwikkeling van de plaggen zijn 10 locaties om het te plaggen deel vastgelegd om de lokale ontwikkeling te blijven volgen (referentie) en deze ook in de tijd te vergelijken in de ontwikkeling met de verplaatste plaggen in het terrein van de NGC (Bijlage 1; hoofdstuk 4).

Steken van de plaggen

De duingraslandplaggen zijn met een steekmachine gesneden, waarbij de zode circa 3-4 cm dik is en plaggen oplevert van 60 bij 80 cm. Deze zoden zijn handmatig op pallets gestapeld in 15-20 lagen. In totaal betrof het 800 m². Op elke pallet ligt tussen de 20 en 25 m². Per dag zijn 5-6 pallets plaggen vervoert naar de ontvangstlocatie, die elke dag op diezelfde dag op de locaties van 150 en 650 m² zijn gelegd (zie verderop: Leggen van de plaggen en bijlage 2). Het verplaatsen van 800 m² plaggen heeft derhalve ongeveer 6 dagen in beslag genomen.



Foto-impressie van gestoken en opgeladen plaggen in de AW-duinen (foto's Rob Spruit).



Vervoer van de plaggen

Er is gewerkt met kleine apparatuur en kleine trailers (van Van Hoek Hoveniers) in verband met het zo gering mogelijk verdichten van de bodem.

Voorwaarden van de ontvangstlocatie

Een kritische voorwaarde voor het succesvol aanslaan van de plaggen is dat de ondergrond aansluit op de kalkrijkdom van de bodem. In het NGC-terrein is dat dus onbegroeid kalkrijk zand. Dit onderzoek geeft derhalve geen uitsluitsel over het succesvol leggen van duingraslandplaggen op onbegroeid kalkarm/kalkloos zand. Locaties met een voedselrijke ondergrond zijn niet geschikt. De kompasrichting van de ontvangstlocatie is niet kritisch gebleken; het succes is gerealiseerd op locaties met een zuidelijke en noordelijke expositie en op een zuidwestelijk geëxponeerde stuifplek, zowel op vlakke als op sterk glooiend profiel (dat laatste tussen de tees van baan 18 en de toegangsweg).

Leggen van de plaggen

De plaggen zijn gelegd op dezelfde dag als ze zijn gestoken. Kritisch punt is dat de plaggen zo strak mogelijk tegen elkaar aan worden geplaatst, zodat zaden van ongewenste (ruigte-)soorten niet kunnen indringen en zodoende de gesloten duingraslandplaggen negatief kunnen beïnvloeden. Ook scheuren en gaten in de plaggen zelf mogen niet ontstaan om dezelfde reden. Voor een impressie van gelegde plaggen zie bijlage 2 en foto's hieronder.



Verzorging van de plaggen

Het is van belang dat de plaggen voldoende vochtig blijven nadat ze zijn gelegd. De verzorging is vergelijkbaar met het leggen van graszoden voor een fairway. Afhankelijk van de neerslag is bewatering voor een periode van 2-6 maanden nodig; deze periode is afhankelijk van het moment in het jaar van het leggen van de duingraslandplaggen. De bewatering dient ook ter voorkoming van scheuren in of tussen de plaggen, waardoor er openingen ontstaan waar zaden van ongewenste planten zich kunnen vestigen. Eenmaal na 2-6 maanden aangeslagen, is bewatering niet meer nodig; de plaggen gedragen zich als reguliere duingraslanden of plaggen van de fairways, die ook verdrogen onder de heersende klimaatomstandigheden.