

Spontane bosontwikkeling in 2013

op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg



Definitief

Leo Linnartz

ARK natuurontwikkeling

15 november 2013

1. Inleiding

Op 25 juni 2004 hebben het Rijk, de provincie Zuid-Holland, de Stadsregio Rotterdam, de gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam het bestuursakkoord "Project Mainportontwikkeling Rotterdam" (PMR) ondertekend. In het Bestuursakkoord staan de afspraken benoemd over de financiering en de uitvoering van de drie deelprojecten: de aanleg van de Tweede Maasvlakte, inclusief natuurcompensatie; de aanleg van 750 hectare natuur- en recreatiegebied en de projecten op Bestaand Rotterdams Gebied (BRG).

Het BRG-project bestaat uit een serie projecten om het bestaande havengebied beter te benutten (intensiveren) en de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren. Deze projecten zijn in samenspraak met het Rijk, maatschappelijke partijen en andere overheden uitgewerkt in het Projectprogramma BRG en vastgesteld in het Bestuurlijk Overleg ROM-Rijnmond. Hierbij heeft de gemeente Rotterdam de inspanningsverplichting op zich genomen om deze resultaten te bereiken.

Kwaliteitsverbetering van de leefomgeving wordt bereikt door het uitwerken van een aantal leefbaarheidsprojecten. Deze projecten hebben tot doel:

- impuls te geven aan het verbeteren van de milieukwaliteit of;
- impuls geven aan het aanbod van kwaliteit van natuur- en recreatiegebied of;
- impuls geven aan de ruimtelijke kwaliteit van de regio Rotterdam.

Een van deze leefbaarheidsprojecten is het project Herinrichting Landtong Rozenburg. De deelnemende partijen aan dit project hebben de uitdaging op zich genomen tot realisatie van circa 84 hectare ontwikkeling recreatie- en natuurgebied. Een belangrijk onderdeel daarvan is de ontwikkeling van 53 hectare "struinnatuur" op het brede deel van de romp van de Landtong.

Op de Landtong Rozenburg wordt sinds 2003 een voor Zuid-Holland uniek experiment uitgevoerd. De herplantplicht die voortvloeit uit de boswet wordt hier ingevuld door spontane bosontwikkeling in een natuurgebied waar natuurlijke processen de hoofdrol spelen. In plaats van de mens zijn het hier natuurlijke processen die bepalen welke boom of struik waar kan groeien. Spontane kieming, onderlinge concurrentie, vraat, natuurlijke successie, droogte, verdrinking, storm en brand bepalen het beeld van het dynamische bos dat op de Landtong groeit.



Foto 1. Doornstruiken, zoals de egelantier, duindoorn en meidoorn op deze foto, vormen op de Landtong belangrijke wegbereiders voor bos. Ze beschermen elkaar en andere bomen en struiken tegen vraat van grote grazers.

De Landtong is in zijn huidige vorm eind 1950 - 1960 ontstaan als bijproduct van het graven van het Calandkanaal en aanliggende havens. Al die jaren was het beheer op grote delen van de Landtong terughoudend en hebben natuurlijke processen zoals langzame ontzilting, spontane begroeiing, natuurlijke successie, neerslag en verdamping een hoofdrol gespeeld. Sinds 1999 is daar jaarrondbegrazing door halfwilde runderen (Schotse Hooglanders) als natuurlijk proces bijgekomen en sinds 2008 ook door wildlevende paarden (Koniks), waarbij het aantal grazers is afgestemd op de draagkracht van het terrein. Naast de al bestaande vogelrijkdom is door de introductie van deze natuurlijke grazers de kruidenrijkdom en daarmee ook de insectenrijkdom toegenomen. Ook voltrekt de spontane bosontwikkeling zich nu anders dan zonder begrazing. Bomen groeien nu niet meer overal op, maar hebben de beschutting van doornstruweel, giftige planten of ruigte nodig. Tegelijkertijd zien we dat door begrazing en het opentrappen van de bodem door de grazers de vestigingsmogelijkheden voor (doorn)struiken en bomen toenemen. Na 40 jaar van ontzilting en voortgaande successie laat het begrazingsgebied op de Landtong de laatste 15 jaar een krachtige bosontwikkeling zien. Op diverse plaatsen komt duindoornstruweel of braamstruweel explosief tot ontwikkeling. Tegelijkertijd maakt ouder doornstruweel steeds meer ruimte voor een breed scala aan bomen en struiken. Niet alleen inheemse soorten komen spontaan op. Ook bomen en struiken vanuit tuinen, plantsoenen en parken vinden hun weg naar de Landtong. Dat er ook steeds meer inheemse soorten de weg naar de Landtong vinden tonen diverse meer dan 6 meter hoge iepen, gewone essen, gewone esdoorns, zomereiken en een wintereik aan, die in de beschutting van braam- of duindoornstruweel opgegroeid zijn. Daarnaast zijn wilde ligusters, een haagliguster, een Spaanse aak en een witte els ontdekt. Tabel 1 laat zien welke soorten inmiddels in de begrazingsweide verschenen zijn. Het inruilen van herplantplicht tegen vierkante meters spontane natuur met volop

kansen voor een natuurlijke bosontwikkeling blijkt daarmee geen zwaktebod, maar een enorme kans voor natuur en recreatie in de regio.

Tabel 1. De 66 soorten die spontaan in de Begrazingsweide op de Landtong Rozenburg zijn verschenen.

Appel	Zomereik	Lijsterbes
Siebolds appel	Wintereik	Sering
Grauwe abeel	Zwarte els	Gewone vlier
Witte abeel	Witte els	Peterselievlier
Ruwe berk	Gewone esdoorn	Vlinderstruik
Zachte berk	Spaanse aak	Bittere wilg
Ribes	Zoete kers	Boswilg
Zuurbes	Europese vogelkers	Geoorde wilg
Dauwbraam	Amerikaanse vogelkers	Grauwe wilg
Gewone (Armeense) braam	Weichselboom	Katwilg
Peterseliebraam	Witte kornoelje	Kraakwilg
Duindoorn	Rode kornoelje	Kruipwilg
Eenstijlige meidoorn	Wilde liguster	Krulwilg
Wegedoorn	Haagliguster	Schietwilg
Egelantier	Smalle olijfwilg	Kardinaalsmuts
Hondsroos	Langstelige olijfwilg	Zweedse lijsterbes
Wollige sneeuwbal	Stekelige olijfwilg	Hazelaar
Gelderse roos	Ratelpopulier	Vuilboom
Tamme kastanje	Zwarte populier	Forsythia spec.
Witte paardenkastanje	Gewone es	Iep
Gouden regen	Vlakke dwergmispel	Boksdoorn
Sleedoorn	Wilgbladige dwergmispel	Elaeagnus umbellata (olijfwilg)
Hanendoorn		

Ook in de toekomst spelen natuurlijke processen een hoofdrol. De rol van zout in de bodem zal steeds verder afnemen, maar die van natuurlijke successie en bosvorming nemen toe. Neerslag en verdamping blijven het waterpeil bepalen. Samen met jaarrondbegrazing door halfwilde runderen en paarden (Koniks), spontane kieming, successie, storm, brand en plantenziektes modelleren deze het aanzien van de begrazingsweide en de daarin gelegen 10 ha als minimaal einddoel voor spontane bosontwikkeling. De jaarrondbegrazing door Koniks en Schotse Hooglanders in natuurlijke dichtheden speelt een sleutelrol in het beheer. Hierdoor krijgen bomen en struiken lokaal de kans om op te groeien tussen het bloemrijke gras, maar zullen ze op andere plekken telkens weer opgegeten worden. Er ontstaat een gevarieerd landschap met daarin planten, bomen en struiken die van nature thuishoren in een estuarium met duinen. De begrazingsdruk is van nature laag genoeg om het proces van langzame verbossing op gang te houden. Het open landschap wordt daardoor in de loop der jaren langzaam meer besloten. De runderen en paarden zorgen er wel voor dat de bossen opener zijn, waardoor er licht op de bosbodem komt waarvan bloemen profiteren. Ook open plekken zullen blijven bestaan, evenals een netwerk van paden en paadjes dat door het struweel en de bossen loopt.



Foto 2. De nieuw ontdekte witte els op de Landtong.

Dit verslag is een vervolg op de verslagen uit maart 2004, maart 2005, februari 2006, maart 2007, maart 2008, maart 2009, maart 2010, april 2011, december 2011 en november 2012 over de spontane bosontwikkeling op de Landtong Rozenburg en gaat vooral in op de ontwikkelingen sindsdien. Alle vermelde bomen en struiken in het verslag zijn spontaan gekiemd tenzij anders vermeld. Het document begint met een kort algemeen overzicht van de bosontwikkeling op de Landtong, gaat vervolgens in detail in op de ontwikkelingen in diverse deelgebieden en eindigt met een samenvatting.

Bij de start van het experiment met spontane bosontwikkeling zijn binnen de begrazingsweide herplantplichtvakken aangewezen waarvan destijds de verwachting was dat op deze plekken de meeste kans bestond op spontane bosopslag. Binnen deze vakken moest in 10 jaar tijd 100% bos gerealiseerd zijn. Destijds vond de meeste struweeluitbreiding en bosopslag plaats op hellingen, zodat vooral dergelijke plekken zijn uitgekozen. Inmiddels is dit patroon gewijzigd. Lokaal raken hele velden schraal grasland in een paar jaar tijd bedekt met duinriet om het jaar daarop vol te schieten met duindoorn- of ander struweel. Lokaal blijft daarentegen de bosontwikkeling op hellingen achter, zowel binnen als buiten de afgesproken vakken. Hierdoor bleek in 2010 de doelstelling van 100% bos binnen 10 jaar op de aangewezen plekken niet meer haalbaar. In overleg met het ministerie van LNV zijn daarom de herplantplichtvakken herschikt. De spontane bosontwikkeling al die jaren vlakdekkend bijgehouden, zodat ook de ontwikkelingen buiten de oorspronkelijk aangewezen vakken goed te volgen zijn. Het rapport “Spontane bosontwikkeling buiten herplantplichtvakken op de Landtong Rozenburg” geeft hiervan een overzicht. Het rapport “Evaluatie en herziening herplantplichtvakken” bevat meer informatie over de herschikking. Dit document beschrijft alle spontane bosontwikkeling, zowel in de nieuwe als de oude vakken en daarbuiten.



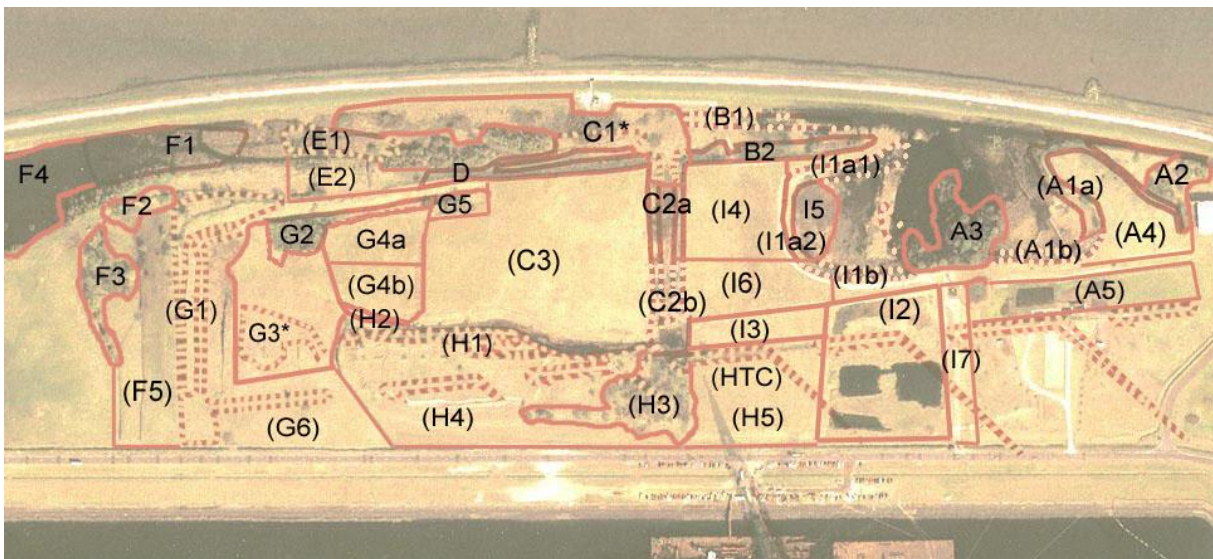
Foto 3. Een gewone es groeit op onder de beschutting van bramen.



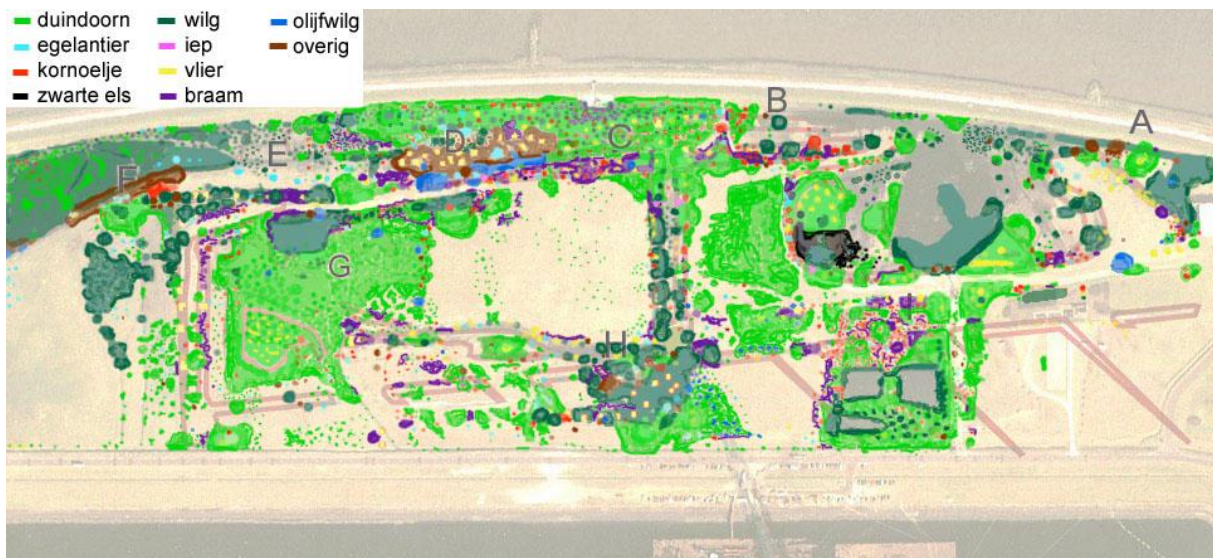
Foto 4. Een onbekende rozensoort is dit jaar op de Landtong gevonden.

2. Bosontwikkeling op de zuidelijke helft

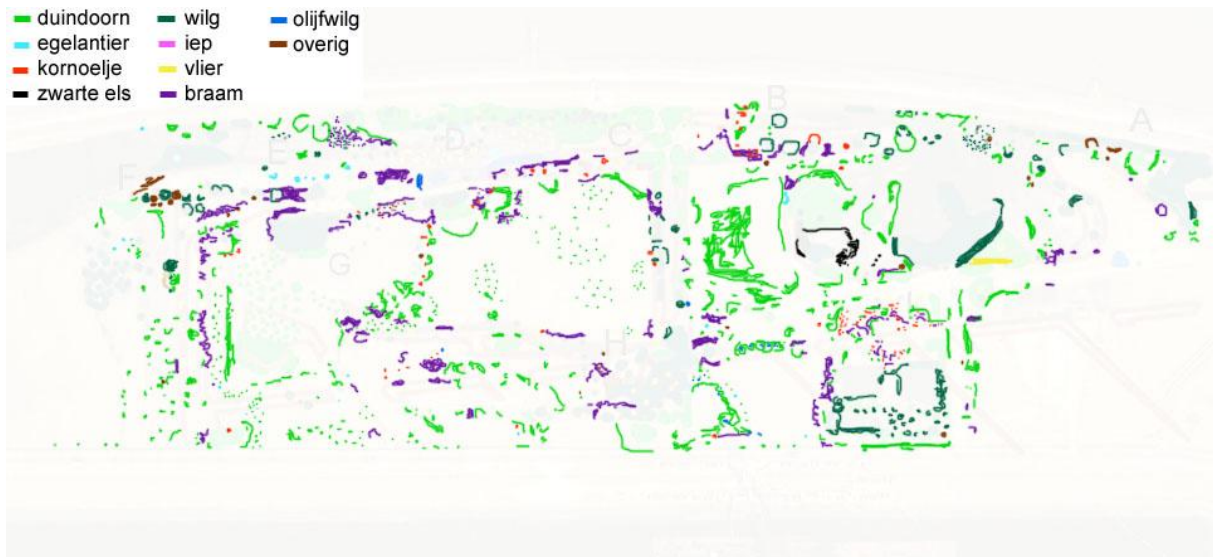
Dit hoofdstuk beschrijft de bosontwikkeling op de zuidelijke helft van de Begrazingsweide. Figuur 1 laat de ligging van de oude en nieuwe herplantplichtvakken zien. Met het ministerie van LNV is afgesteld om op de zuidelijke helft vakken A1a, A1b, B1, C2b, E, G1, H1, H2, I1a, I1b en HTC te vervangen door: A2, C1*, F2, F3, F4, G3*, G4a, G5 en I5. Daarnaast zijn enkele extra vakken ingetekend, waarbinnen de bosontwikkeling beschreven wordt. In Figuur 2 is het inmiddels aanwezige bos en struweel in de Begrazingsweide op de Landtong Rozenburg te zien en in Figuur 3 is te zien waar struweel en bos bijgekomen is in de loop van 2013. Per locatie wordt hieronder kort ingegaan op de ontwikkelingen in 2013.



Figuur 1. Overzicht van de nieuwe situatie. Vervallen herplantplichtvakken zijn gestippeld en tussen haakjes weergegeven. Vakken met bosontwikkeling buiten de aangewezen herplantplichtvakken zijn eveneens ingetekend en hebben een nummer gekregen: A2, A3, A4, A5, C3, E2, F1, F2, F3, F4, F5, G4a, G4b, G5, G6, H3, H4, H5, I2, I3, I4, I5, I6 en I7. Alle vakken waarvan voorgesteld is dat ze niet meetellen zijn tussen haakjes weergegeven.



Figuur 2. De spontane bosontwikkeling ingetekend op dezelfde luchtfoto.



Figuur 3. De aangroei van struweel en bos in 2013.

2.1 Locatie A



Foto 5. Het wilgenbos en de duindoorns op locatie A3 groeien voorspoedig, maar op de helling A1b gaan de ontwikkelingen veel langzamer. Vooral in aansluiting op het bosje A3 groeit er een gemengd struweel van braam, duindoorn, vlier en kornoelje.

De oude wilgen in vak A2 zijn weer groter geworden. De bramen en duindoorns op de vlakte A4 boven de helling zijn flink gegroeid. Er tussen staan tientallen jonge olijfwilgen, vlieren en iepen. De aanwezige duindoornstruwelen en abelen aan de noordoostzijde zijn weer groter geworden. In A1a zijn de oudere wilgenbosjes op de helling bij het moeras verder gegroeid. Onder aan de helling vindt een snelle bosontwikkeling plaats van duindoorn en wilg, die aan de noordrand het moeras in groeit. Het moerasbos A3 staat er weer goed bij. Het duindoornstruweel aan de rand A3 heeft zich verder

uitgebreid. Bij A1b gaan de ontwikkelingen langzaam. Aan de andere kant van het fietspad, in de voormalige paardenwei zijn de jonge wilgen hoger gegroeid en zijn er wat kornoeljes bijgekomen. Op locatie A1a is circa 75% bos en struweel aanwezig, op A1b circa 45%, op A2 en A3 100%, op A4 2% en op A5 5%.

2.2 Locatie B

Op locatie B2 zijn de grote wilgen weer ouder en groter geworden. De talloze kornoeljes en duindoorns op de helling B2 zijn verder gegroeid en hebben aanvulling van meer exemplaren gekregen. Het gemengde struweel met onder andere wegedoorn, iep en egelantier sluit zich steeds verder aaneen, daarbij geholpen door dauwbraam. Op het pad tussen B2 en I1a1 zijn de jonge duindoornstruwelen verder uitgegroeid. De jonge wilgen op de oever van de plas groeien voorspoedig. De duindoorns bij het prikkeldraad zijn fors gegroeid, net als de wilgen die daar tussen staan. Het oprukkend struweel vanuit locatie C heeft voor een sterke toename van kornoeljes, egelantieren en duindoornstruweel in de noordelijke helft van vak B1. Alleen oostelijke helft van B2 is nog grotendeels open. Op locatie B1 is nu circa 50% struweel en op locatie B2 90% bos en struweel aanwezig.



Foto 6. Vanuit locatie C groeit duindoornstruweel steeds verder naar de vlakte van B1 en de helling van B2.



Foto 7: Op de overgang van B2 naar C1 is in een hoog tempo soortenrijk duindoornstruweel bij gekomen. Het overgebleven grazige stuk staat vol met dauwbraam en kornoelje.



Foto 8: Een schotse hooglander snoeit het dichte kornoeljestruweel op de voorgrond.

2.3 Locatie C

De spectaculaire bos- en struweelontwikkeling rondom de nieuwe radarpost (vak C1*) heeft zich ook in 2013 onverminderd voortgezet tot ruim over de randen van het herplantplichtvak. Inmiddels rest nog maar een kleine strook ruigte en dauwbraamstruweel tussen dit vak en de helling D. Aan de

noordzijde zet de indrukwekkende bos- en struweelontwikkeling door tot in vak E. In het duindoornstruweel maken schietwilg, boswilg, zwarte populier, berk, vlier, kornoelje en een enkele Gelderse roos en vuilboom een voorspoedige ontwikkeling door. Kleine open plekjes staan vol kruipwilg, duindoorn en egelantier. Op de hellingen van de “canyon” hebben de duindoorn- en braamstruwelen zich weer verder uitgebreid. Ook de aanwezige grote wilgen zijn weer sterk gegroeid. Boven de canyonrand zijn enkele kornoeljes en duindoorns gekiemd. Bij C2a zijn twee open stukken echter niet verder dichtgegroeid. Bij C2b zijn naast de bestaande wilgen ook de aanwezige duindoornstruwelen flink gegroeid. Vlakbij het fietspad staat nu een flinke sleedoorn en even verderop een jonge olijfwilg. Op de hoge vlakte C3 kiemen steeds meer duindoorns. Samenvattend staat op herplantplichtvak C1* 100% bos en struweel, op C2a 95%, op C2b 95% en op vak C3 2%.



Foto 9: Het bos op locatie C laat prachtige overgangen zien met de aanwezige struwelen.



Foto 10. De groeiende duindoornstruwelen van locatie C maken op steeds meer plekken contact met de uitdijende braamstruwelen op de helling. De bonte herfstkleuren laten goed zien dat er tal van andere soorten tussen de aaneengesloten struwelen staan.

2.4 Locatie D

Op en tegen de helling groeit een nog steeds uitbreidend struweel met o.a. smalle olijfwilg, egelantier, appel, iep, Zweedse lijsterbes, wollige sneeuwbal, duindoorn, kornoelje, dauwbraam en gewone braam. Inmiddels is locatie D geheel bedekt met struiken en bramen en gaat de ontwikkeling bovenaan de helling verder. Hier komt steeds meer duindoornstruweel en braam, als eerste aanzet voor verdere ontwikkelingen. Het herplantplichtvak D ligt op de helling en is voor 100% begroeid.



Foto 11. Op de helling van locatie D groeien in de beschutting van bramen steeds meer bomen en struiken uit tot volwassen proporties, zoals de wollige sneeuwbal, egelantier, kornoelje en wilgen op deze foto.



Foto 12. Op locatie E komt vanuit vak C1* een sterke struweelontwikkeling met duindoorn, dauwbraam en wilg op gang. Verborgen tussen het ruige gras staan honderden jonge wilgjes, kornoeljes en duindoorns.

2.5 Locatie E

Op locatie E staan in het ruige gras honderden jonge bonsaiwilgjes naast vele tientallen jonge kornoeljes, egelantieren en duindoorns. Het ruige grasland is doorspekt geraakt met dauwbraam. In

vak E1 vindt stevige struweelontwikkeling plaats met duindoorn als basis. De jonge doornstruwelen bieden bescherming aan opgroeiende wilgen en kornoeljes. In vak E2 staan veel bonsaiwilgjes, jonge duindoorns en dauwbraam. Vanuit locatie C1* breidt het massieve gemengde struweel zich steeds verder in locatie E1 en E2 uit. Momenteel is 45% van het vak E1 en 15% van E2 begroeid met jonge bomen en struiken.



Foto 13: Een jonge kornoelje wordt door duindoorns beschermd, evenals de wilg op de achtergrond.

2.6 Locatie F

Een flink deel van het voormalige moeras op locatie F is ook dit jaar weer droog gebleven. Mede hierdoor gaat de bosontwikkeling hier spectaculair door. De nu dichte, ondoordringbare struwelen in F4 bieden volop kansen aan de vele schietwilgen die er tussen groeien. Vele bomen zijn al meters hoog. Daarbuiten groeien nog steeds vele honderden keurig door runderen en paarden gesnoeide bonsai wilgjes. Momenteel vullen de jonge bomen en struiken zo'n 95% van het herplantplichtvak F1 en circa 100% van het vak F4. In en rondom vak F2 groeien tal van kornoeljes, duindoorns, wilgen, zwarte populieren en egelantieren. Rondom het oude wilgenbos F3 zijn veel duindoorns opgekomen of verder uitgegroeid. Vooral het grasland F5 tussen F3, G1 en de Noordzeeweg groeit momenteel snel dicht met duindoorns. Vak F2 en F3 zijn voor 100% begroeid, maar daarbuiten gaat de struweelontwikkeling gewoon verder, waardoor F5 nu voor 20% met struweel begroeid is.



Foto 14. Tien jaar geleden lag hier nog een plas, maar nu deze definitief is gekrompen, groeit hier een snel uitbreidend en ondoordringbaar struweel van duindoorns en wilgen. Locatie F4.



Foto 15. Aan de rand van vak F4 is lang geleden een rij abelen en Italiaanse populieren aangeplant. Zonder de beschutting van doornstruweel zijn de populieren echter slecht bestand tegen vraat van de koniks. De aangevreten Italiaanse populieren zijn door de hevige herfststorm eind oktober afgebroken en omgewaaid. Daarachter staat echter het nieuwe bos al klaar.



Foto 16: Op de grasvlakte F5 komen steeds meer duindoorns op. De hellingen van dijk G raken daarentegen maar moeizaam begroeid.

2.7 Locatie G

Bovenop de dijk G1 zijn de duindoornstruwelen verder uitgegroeid. Op de hellingen zelf staan echter maar sporadisch duindoorn of vlier en groeit vooral dauwbraam. De wilgen aan de voet van de dijk zijn weer verder gegroeid. Alles bij elkaar is 40% van vak G1 begroeid.

De duindoornontwikkeling op de vlakte rondom G3 zet zich in alle richtingen voort. In het aansluitende vak G4a is het duindoornstruweel nu ook aaneengesloten en in vak G4b gaat het hard die kant op. In de kern van het duindoornstruweel in G3* zijn vele tientallen vlieren en kornoeljes opgekomen, die lokaal de duindoorns alweer verdringen. Vak G3* is geheel gevuld (100%) met duindoorn, vlier, kornoelje en olijfwilg. G4a is voor 100% begroeid en G4b voor 70%.

Rondom beide wilgenbosjes in de natte laagte op locatie G2 en G5 breiden duindoorns en wilgen zich gestaag uit. Een steeds smaller wordende stukjes 'grasland' staan vol kruipwilg, kornoelje en dauwbraam. Doordat de runderen de kornoeljes nog even kort houden, kan er ook nog gras tussen groeien. Inmiddels is circa 100% van vak G2 en 99% van G5 begroeid.

Ten westen en noorden van G3* liggen in vak G6 duinrietgraslanden. Hier komen in toenemende mate jonge duindoorns op. Vanuit G3* heeft het duindoornstruweel zich flink uitgebreid in G6. Ook andere duindoornbosjes zijn gegroeid. Bovendien staan er jonge bramen, meidoorns, een sleedoorn en een siebold's appel. G6 is voor 15% begroeid met jong struweel.



Foto 17. Vak G6 groeit vanuit G3* steeds verder dicht. Verspreidt over de grasvlakte staan tal van jonge stuikjes en een enkele oude wilg.

2.8 Locatie H

In het westelijke deel van de “canyon”, H1, is weinig verandering opgetreden. Op de vlaktes bovenaan de hellingen zijn diverse jonge duindoorns gekiemd of uitgegroeid tot kleine struwelen. Ook groeien diverse braamstruwelen bovenaan de helling. De oostelijke helft van de “canyon” is voor een deel met wilgenbos begroeid. In vak H2 zijn tal van jonge duindoorns opgekomen. Bovendien breidt het oprukkende struweel vanuit G zich hierin uit. Op locatie H3 groeit een soortenrijk (wilgen)bos dat aan de randen halfopen is. Hier staan o.a. honderden jonge ratelpopulieren, maar ook Europese vogelkers, olijfwilg, kornoelje, egelantier en vuilboom. De rondom dit bos aanwezige olijfwilg, meidoorn- en duindoornstruwelen breiden zich uit. De bomen in het bos worden echter elk jaar groter en overschaduwen een deel van het struweel, dat daardoor wijkt. Zo wandelt het struweel elk jaar een stukje naar buiten. Waar echter een volwassen wilg sterft, daar komt meteen weer duindoorn of meidoorn tevoorschijn. Ten oosten van het wilgenbos staan op de hoge vlakte en helling H5 vele olijfwilgen in duindoornstruweel. Op de vlakte staan losse exemplaren. Die laatste olijfwilgen worden door de runderen keurig gesnoeid. De duindoorns breiden zich steeds verder uit over de vlakte. Op de helling groeien dauwbramen, kornoeljes en egelantier. In de omgeving van de zwaluwenwand H4 breiden de jonge duindoornstruwelen zich fors uit. Ook op de vlakte boven de zwaluwenwand zijn daarnaast veel jonge kornoeljes te vinden. Het aandeel bos in vak H1 is 35% geworden. Vak H2 is voor ruim 45% begroeid met kornoelje, vlier, dauwbraam en duindoorn. Vak H3 is voor 100% begroeid, H4 voor 15% en H5 voor 20%.



Foto 18. In de 'canyon' H1 groeit een kardinaalsmuts midden in een duindoornbosje.



Foto 19: Boven de zwaluwenwand groeien in het ruige duinrietgrasland tal van struikjes.

2.9 Locatie I

Aan de noord- en westzijde van het 1^{ste} ven groeide het bestaande elzenbos en duindoornstruweel op locatie I5 weer verder uit. In het oude duindoornstruweel staan tientallen grote vlieren en kornoeljes. Daarbuiten is op relatief droge plekken veel duindoornstruweel bijgekomen. Op de

hellingen I1b is beperkt struweel bijgekomen, maar in I1a1 en I1a2 is daarentegen veel jonge struweel van duindoorn, kornoelje, vlier, braam en egelantier bijgekomen. Op de vlakte erboven, I4 en I6, zet de duindoornontwikkeling zich spectaculair voort. Het oppervlak aan struweel is weer sterk gestegen, waarbij de aanwezige struwelen een geheel zijn geworden met her en der nog wat inhammen en open plekken. De duindoornstruwelen van I4 groeien tot op de helling I1a2. Inmiddels is I4 voor 75% begroeid, I6 voor 50%, I1a1 voor 25%, tegen 100% voor I1a2 en 90% voor I1b. Vak I5 is voor 100% begroeid.

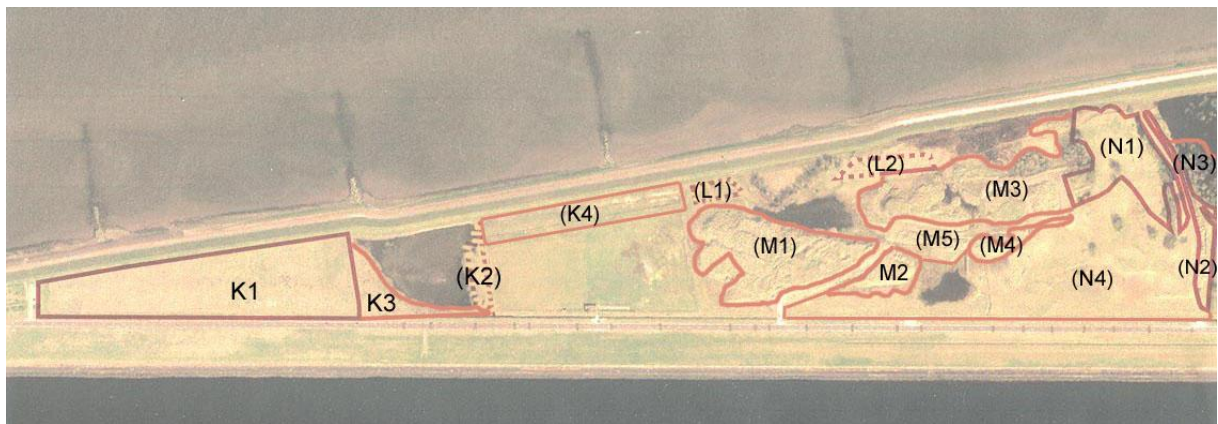
Op locatie I2 staan rondom de poelen steeds hoger groeiende wilgen. De westelijke helft is volledig bedekt met gesloten duindoornstruweel met daarin wilgen en zwarte populieren. Op de oostelijke helft van I2 groeit een mix van kornoeljes in bonsaivorm, dauwbraam, gewone braam en duindoorn. Her en der staan rozen, meidoorns, vlieren en andere zeldzamere soorten. Mede hierdoor is het aandeel struweel in de herplantplichtvakken van het toekomstige HTC gestegen naar 50%. Vak I2 is voor 95% begroeid. In vak I3 is een stevige struweelontwikkeling van duindoorn, kornoelje, braam en olijfwilg te zien. I3 is nu voor 60% begroeid met struweel. Op en rondom het voormalige pad naar de radarpost (I7) is steeds meer duindoornstruweel opgekomen met daartussen egelantier, meidoorn en kornoelje. Inmiddels is I7 al voor 40% begroeid.



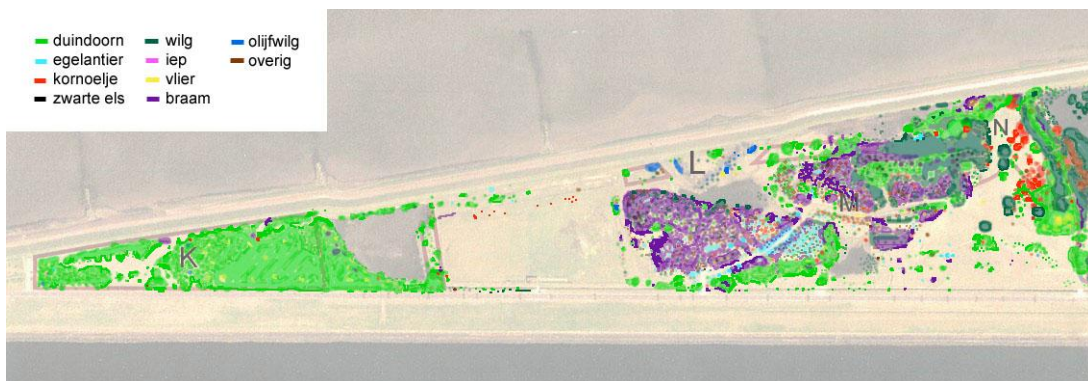
Foto 20. De hellingen I1a1, I1a2, I1b groeien steeds verder dicht met duindoorns en andere struiken. Het opgaande bos en struweel onderaan de helling (I5) breidt zich ook gestaag uit.

3. Bosontwikkeling op de noordelijke helft

Dit hoofdstuk beschrijft de bosontwikkeling op de noordelijke helft van de Begrazingsweide. Figuur 4 laat de ligging van de oude en nieuwe herplantplichtvakken zien. Met het ministerie van LNV is afgesteld om op de noordelijke helft vakken K2, L1, L2, N1 en N2 te vervangen door onder andere herplantplichtvakken: K3 en M2. Daarnaast wordt nu de bosontwikkeling in enkele additionele vakken beschreven (K4, M1, M3, M4, M5, N3 en N4). In Figuur 5 is het aanwezige bos en struweel in de Begrazingsweide op de Landtong Rozenburg te zien en in Figuur 6 is te zien waar struweel en bos bijgekomen is in de loop van 2013. Per locatie wordt hieronder kort ingegaan op de ontwikkelingen in 2013.

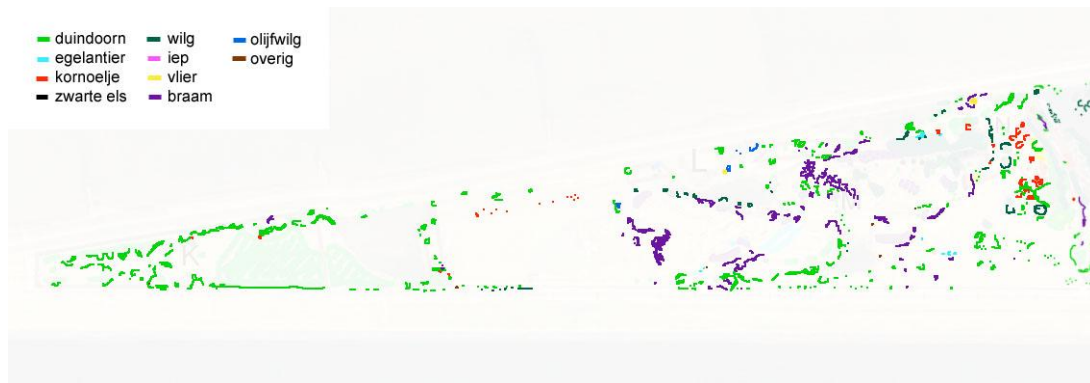


Figuur 4. Ligging van de herplantplichtvakken. L1, L2 en K2 zijn vervallen, evenals N1 en N2. Vakken K3 en M2 zijn daarvoor in de plaats gekomen. K4, M1, M3, M4, M5, N3 en N4 zijn extra vakken.



Figuur 5. De spontane bosontwikkeling ingetekend op dezelfde luchtfoto.

Spontane bosontwikkeling in 2013



Figuur 6. De aangroei van struweel en bos in 2013.

3.1 Locatie K



Foto 21. De laatste paadjes en open plekken in vak K1 groeien in rap tempo dicht.



Foto 22. In vak K1 is een eerste gewone es tussen het duindoornstruweel ontdekt.

Over locatie K loopt een leidingstraat. Vorig jaar is deze strook geklepeld, maar de duindoorn op die stroom is massaal teruggekomen. Zowel in vak K1 als in vak K2. In vak K1 raakt het struweel steeds meer aaneengesloten en zijn er nog maar enkele looppaadjes. De meeste open plekken zijn dichtgegroeid, soms op een enkel inhammetje na. Alleen in het westelijk deel is nog een relatief groot open stuk bloemrijk grasland. Ook hier kiemen echter steeds meer jonge duindoorns en groeien uit tot kleine bosjes. Steeds meer braam, kornoelje, meidoorn of vlier komt op in of aan de rand van het duindoornstruweel, waardoor het struweel gevarieerder wordt. Nieuw is de eerste boom in vak K1, een gewone es, die aan de rand van de open vlakte opgekomen is. Beschut door duindoorns is hij al flink gegroeid. In K2, het vak tegen het modelvliegveld, zijn de duindoorns weer een beetje verder uitgegroeid. In het vak K3 heeft het duindoornstruweel zijn maximale omvang nog weer verder opgerekt richting poel. In K4, de strook tussen het Scheur en het modelvliegveld, kiemen steeds meer duindoorns en kornoeljes. Samenvattend groeit er nu op circa 90% van het vak K1 en circa 30% van K2 duindoornstruweel. K3 is voor 100% en K4 voor 1% begroeid.



Foto 23. Duindoornstruweel groeit tot aan hoogwaterlijn van de regenwaterpoel tussen vakken K2 en K3.

3.2 Locatie L

In locatie L1 zijn weer enkele jonge duindoorns gekiemd en verder uitgegroeid. De ontwikkeling gaat hier erg langzaam. In L2 zijn de bestaande duindoorn- en braamstruwelen fors groter geworden en zijn er her en der kleine duindoorns en jonge bramen bijgekomen. Vooral aan de zuidkant en op de grens met M3 vindt in L2 een sterke struweelontwikkeling plaats. Samenvattend is L1 voor 15% bedekt met struweel en L2 met 55%.

3.3 Locatie: M

Het gronddepot uit 1998 is toneel van een spectaculaire en snelle bos- en struweelontwikkeling. Op grote delen is er geen doorkomen meer aan in het duindoorn-, braam-, meidoorn- of egelantierstruweel. Ook dit jaar heeft zich op M1 weer een forse uitbreiding en verdichting van braamstruweel voorgedaan. Tal van zwarte populieren, essen, esdoorns, een veldesdoorn, een hazelaar en een haagliguster veldesdoorn groeien op in de beschutting van dit struweel. De overgang naar het natte grasland onderaan M1 is aan de noordzijde een vrijwel verticale muur van bramen en snel opgroeiende bomen geworden, met daartussen schietwilgen, zwarte populieren en soorten als iep en zomereik.

M2 bestaat uit een helling vol egelantiers, die overgaat in massief duindoornstruweel onderaan de helling. Tussen de egelantiers groeit meer en meer braamstruweel en jonge bomen als zomereik, iep, gewone es en zwarte populier. Aan de westkant breidt M2 zich gestaag uit richting de grens van het terrein. Aan de oostkant van M3 groeit een wilgenbos dat zich langzaam uitbreidt. Delen van de moerassige laagte ten noorden van M3 raken met een mix van wilgen en duindoorns begroeid. Plaatselijk vormt ook gewone braam kleine struwelen. De zuidkant van M3 en M4 bestaat uit ondoordringbare struwelen van braam en/of duindoorn met daarin een mix van boomsoorten als schietwilg, zwarte els, gewone es, gewone esdoorn, zomereik en iep. Aan de rand van een

braamstruik is dit jaar een eerste witte els gevonden. De noordelijke delen van M3 en M4 bestaan voor een deel uit open struweel met onder andere tientallen vlinderstruiken en meidoorns, gemengd met zeldzamere soorten, zoals kardinaalsmuts, gewone es, gewone esdoorn en zomereik. Een deel van de meidoorns is vorig jaar afgestorven. Buiten de beschutting van braamstruweel of duindoornstruweel worden vele bomen en struiken nog door de grazers gesnoeid, maar op steeds meer plaatsen staan inmiddels vele meters hoge exemplaren. M5 is in tegenstelling tot de rest nog erg spaarzaam begroeid met losse struikjes. Op M5 staan relatief veel dode meidoorns, een van de redenen dat de aanwas van struweel hier langzaam is gegaan.

Locatie M1 is voor 99% bedekt met soortenrijk struweel en jong bos, M2 voor 100% met soortenrijk rozen- en duindoornstruweel, M3 voor 95% met gemengd struweel en losse struiken en M4 voor 65% met soortenrijk braamstruweel en losse struiken. Op M5 is voor 10% met losse struiken begroeid.



Foto 24. Aan de zuidkant van M3 en M4 groeit een ondoordringbaar braamstruweel, gemengd met tal van boomsoorten.



Foto 25. Schietwilgen, gewone essen, kornoeljes en andere soorten groeien op in de beschutting van braam en egelantier.



Foto 26. De grasvlakte N4 met zijn verspreide groepjes duindoorns gaat op de grens met M3 abrupt over in een muur van braam en schietwilg. De aanwezige koniks zorgen voor goede kiemomstandigheden voor tal van bomen, struiken en kruiden in het open grasland.

3.4 Locatie N

Het oude wilgenbos aan de noord- en westkant van locatie N2 is weer een jaartje ouder geworden en dus weer verder over N2 heen gegroeid. Aan de rand groeien enkele jonge hazelaars. Vrijwel alle duindoornstruwelen hebben zich uitgebreid, net als de op de vlakte groeiende eilandjes van kornoeljes. Diverse eilandjes hebben zich bovendien aaneengesloten. Op steeds meer plekken verschijnen jonge duindoornbosjes, die jaarlijks stevig groeien. Her en der staan soorten als meidoorn, appel, vuurdoorn, liguster en sinds kort ook vuilboom. Aan de zuidkant van N1 is een mix van kornoelje en duindoorn uitgegroeid tot een aaneengesloten struweel. Beschut door duindoorns schieten sommige kornoeljes al hoog op.

De greppels aan weerszijden van het pad tussen N1 en N2 staan vol met wilgen en het pad zelf is vrijwel geheel met duindoorn dichtgegroeid op enkele kleine grazige ruimtes na. Enkele wissels van de koniks en hooglanders doorkruisen het gebied. Daarbuiten is er geen doorkomen meer aan. Aan de westkant van N2 gaan de ontwikkelingen langzamer, maar de talloze gekiemde jonge duindoorns zijn een eerste voorbode voor versneld dichtgroeien in de komende jaren. Het moerasbos op N3 staat er goed bij en is door de droge zomer stevig gegroeid. De groepjes jonge duindoorns, kornoeljes en bramen op de grasvlaktes van N4 hebben zich stevig uitgebreid. Vooral duindoorns zijn stevig gegroeid. Samenvattend is het herplantvak N1 voor circa 55% begroeid met struweel en bos en het herplantplichtvak N2 met circa 60%. N3 is voor 100% begroeid en N4 voor 10%.



Foto 27. Op locatie N1 groeit een wilde liguster in het grasland. Hij wordt stevig gesnoeid, maar groeit elk jaar toch weer een stukje groter.



Foto 28. Een mix van kornoeljes, duindoorns en andere struiken groeit aan de zuidkant van N1 uit tot een aaneengesloten struweel. Een klein paadje geeft nog doorgang, maar wellicht niet lang meer. De kornoeljes zijn hier al forser gegroeid dan hun soortgenoten op de open grasvlakte.



Foto 29: Aan de westkant van het fietspad bestaat vak N2 nog voor grote delen uit grasland.

4. Conclusie

De onderstaande figuren bevatten een schatting van het percentage spontaan opgekomen bos en struweel dat momenteel in de herplantplichtvakken groeit. In de oorspronkelijke herplantplichtvakken (A1, B, C1, C2, D, E, F1, G1, G2, G3, H1, H2, I1, K1, K2, L1, L2, N1, N2 en HTC) is momenteel circa 71% (7,2 ha) spontane bosontwikkeling gerealiseerd (zie Tabel 3). In de gewijzigde set herplantplichtvakken (A2, B2, C1*, C2a, D, F1, F2, F3, F4, G2, G3*, G4a, G5, I5, K1, K3 en M2) is dit 97% (9,8 ha, zie Tabel 4). Uit tabel 2 blijkt dat de gestage aangroei van de oorspronkelijke herplantplichtvakken en de vernieuwde set beide licht afnemen. Dit komt onder andere doordat diverse vakken inmiddels voor 100% begroeid zijn en dus in bedekking niet meer verder kunnen toenemen, waardoor de toename door minder vakken opgebracht moet worden. Figuur 7 laat zien dat dit effect vooral optreedt bij de bijna vol gegroeide vakken.

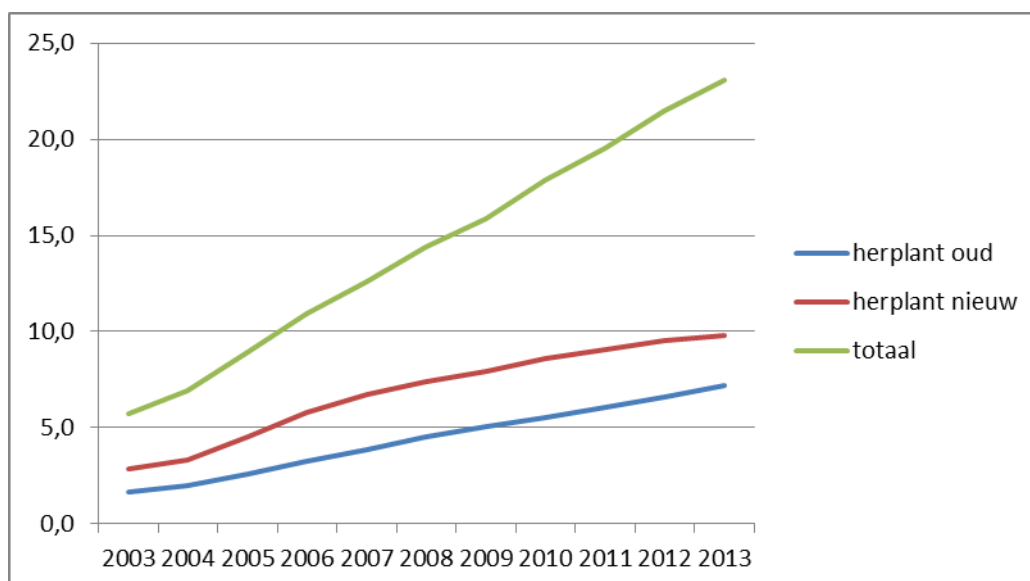
Buiten de oude en nieuwe herplantplichtvakken is eveneens het nodige oppervlak aan jong bos en struweel opgekomen. De vakken, A3, G4b, I4, M1, M3, M4 en N3 voegen samen netto 5,9 ha begroeid oppervlak toe (zie Tabel 5). Daarnaast is in recente jaren op nog meer plekken struweelontwikkeling van de grond gekomen. Hiervoor zijn vakken A4, A5, C3, E2, F5, G6, H4, H5, I6, I7, K4, M5 en N4 toegevoegd met nog eens 2,2 ha struweel. Op alle vakken binnen de begrazingsweide samen is er inmiddels sprake van circa 23,1 ha spontaan bos en struweel. Buiten de omgrenzing van het toekomstige HTC (dus exclusief vakken A1b, C2b, H1, H3, H4, H5 I1b, I2, I3 en HTC) is dit circa 19,1 ha.

Bij de start 2003 werd 5,7 ha bos en struweel opgemeten. In 10 jaar tijd is in de begrazingsweide dus circa 17,4 ha aan spontaan bos bijgekomen, bijna het dubbele van de benodigde 10 ha. Binnen de aangewezen herplantplichtvakken is het echter met 9,8 ha net niet gelukt om precies op 10 ha uit te komen. Meestal zijn het kleinere plekken in de schaduw van hoge wilgen of abelen, maar soms zijn het ook grotere stukken, die in de komende jaren alsnog verder vol zullen lopen met struweel, zoals in vakken B2, C2a, F1 en K1.

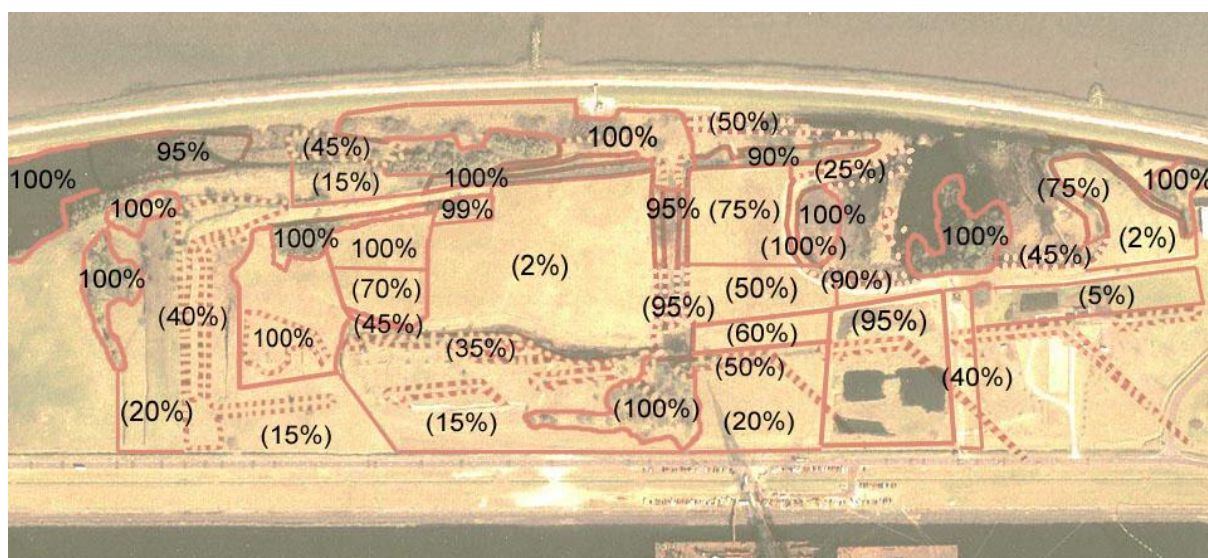
Van de benodigde 12 hectare actieve herplant is momenteel 6,7 hectare aangeplant in de Boomweide en op de Kop van de Landtong; ongewijzigd ten opzichte van vorig jaar.

Tabel 2: de jaarlijks getelde oppervlakte spontaan bos en struweel in de oorspronkelijke herplantplichtvakken en de verplaatste vakken.

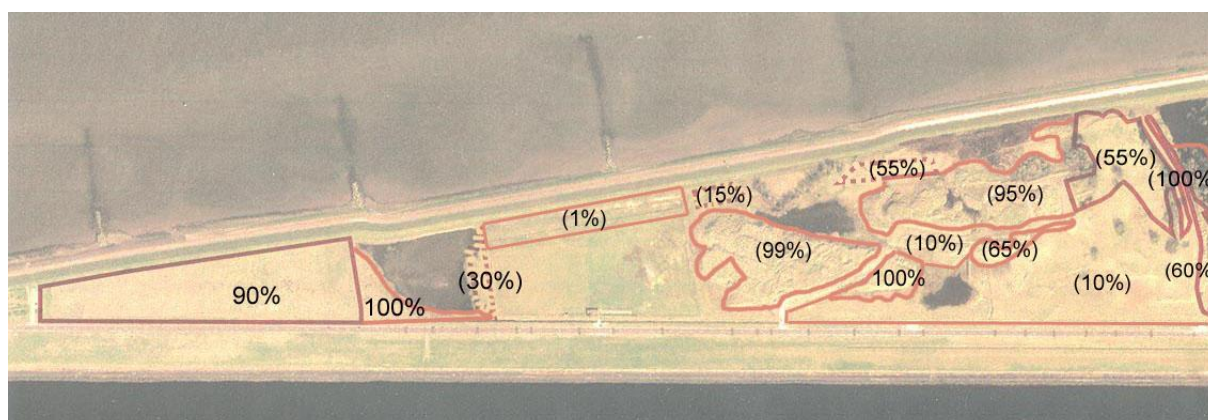
	Oorspronkelijke vakken		Verplaatste vakken	
2003	1,7 ha	17%	2,8 ha	28%
2004	2,0 ha	20%	3,3 ha	33%
2005	2,6 ha	26%	4,5 ha	45%
2006	3,3 ha	33%	5,8 ha	58%
2007	3,9 ha	39%	6,7 ha	67%
2008	4,5 ha	45%	7,4 ha	73%
2009	5,1 ha	51%	8,0 ha	79%
2010	5,5 ha	55%	8,6 ha	85%
2011	6,0 ha	60%	9,1 ha	90%
2012	6,6 ha	66%	9,5 ha	94%
2013	7,2 ha	71%	9,8 ha	97%



Figuur 7: Het aantal hectares begroeid met bos en struweel in de Begrazingsweide op de Landtong.



Figuur 8: Het zuidelijke deel met de nieuwe vakindeling en bijbehorende percentages. Van vakken die niet (meer) mee tellen staan de percentages tussen haakjes.



Figuur 9: Het noordelijke deel met de nieuwe vakindeling en bijbehorende percentages. Van vakken die niet (meer) mee tellen staan de percentages tussen haakjes.

5. Literatuur

Linnartz L. maart 2004. Verslag bosontwikkeling Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. maart 2005. Verslag spontane bosontwikkeling in 2004 op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. februari 2006. Verslag spontane bosontwikkeling in 2005 op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. maart 2007. Verslag spontane bosontwikkeling in 2006 op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. maart 2008. Verslag spontane bosontwikkeling in 2007 op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. maart 2009. Spontane bosontwikkeling in 2008, op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. september 2009. Bomen en struikeninventarisatie Parkheuvel, ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 2 maart 2010. Spontane bosontwikkeling, buiten herplantplichtvakken op de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 12 maart 2010. Spontane bosontwikkeling in 2009, op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 9 juli 2010. Evaluatie en herziening herplantplichtvakken, in de begrazingsweide op de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 14 april 2011. Spontane bosontwikkeling in 2010, op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 19 december 2011. Spontane bosontwikkeling in 2011, op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Linnartz L. 19 november 2012. Spontane bosontwikkeling in 2012, op de Begrazingsweide van de Landtong Rozenburg. ARK Natuurontwikkeling.

Bijlage 1: aangroei oorspronkelijke vakken

Tabel 3: Oorspronkelijke herplantplichtvakken.

Loca- tie	2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005		2003		
	opper- vlak	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	
A1	4660	67%	3135	62%	2902	59%	2729	54%	2508	50%	2330	40%	1864	35%	1631	25%	1165	20%	932	10%	466
B	4880	77%	3752	67%	3268	57%	2780	49%	2372	35%	1708	25%	1220	20%	976	15%	732	15%	732	10%	488
C1	3570	100%	3570	100%	3570	96%	3434	96%	3427,2	95%	3391,5	90%	3213	80%	2856	50%	1785	25%	892,5	10%	357
C2	4070	95%	3866,5	92%	3753	90%	3663	85%	3459,5	80%	3256	75%	3052,5	70%	2849	70%	2849	65%	2645,5	50%	2035
D	890	100%	890	95%	845,5	85%	756,5	80%	712	75%	667,5	65%	578,5	60%	534	50%	445	40%	356	30%	267
E	2410	45%	1084,5	40%	964	30%	723	25%	602,5	20%	482	15%	361,5	15%	361,5	10%	241	10%	241	10%	241
F1	6410	95%	6089,5	92%	5897,2	90%	5769	90%	5769	90%	5769	80%	5128	80%	5128	60%	3846	40%	2564	10%	641
G1	8400	40%	3360	35%	2940	30%	2520	25%	2100	20%	1680	20%	1680	10%	840	10%	840	10%	840	10%	840
G2	3080	100%	3080	98%	3018,4	97%	2987,6	95%	2926	95%	2926	90%	2772	85%	2618	75%	2310	70%	2156	50%	1540
G3	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	100%	2950	90%	2655	50%	1475
H1	5040	35%	1764	30%	1512	30%	1512	30%	1512	30%	1512	25%	1260	25%	1260	20%	1008	20%	1008	20%	1008
H2	1180	45%	531	35%	413	35%	413	35%	413	35%	413	25%	295	10%	118	1%	11,8	0%	0	0%	0
I1	4280	73%	3120	59%	2514	53%	2262,8	47%	2000	45%	1926	40%	1712	30%	1284	30%	1284	25%	1070	20%	856
K1	25000	90%	22500	85%	21250	75%	18750	65%	16250	60%	15000	55%	13750	45%	11250	40%	10000	30%	7500	20%	5000
K2	1470	30%	441	20%	294	20%	294	15%	220,5	10%	147	5%	73,5	2%	29,4	1%	14,7	1%	14,7	0%	0
L1	970	15%	145,5	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97	10%	97
L2	1900	55%	1045	50%	950	40%	760	30%	570	25%	475	15%	285	15%	285	15%	285	15%	285	10%	190
N1	10580	55%	5819	45%	4761	40%	4232	35%	3703	30%	3174	25%	2645	20%	2116	20%	2116	15%	1587	10%	1058
N2	2880	60%	1728	55%	1584	50%	1440	45%	1296	40%	1152	30%	864	25%	720	20%	576	15%	432	10%	288
HTC	5980	50%	2990	45%	2691	40%	2392	35%	2093	30%	1794	25%	1495	15%	897	5%	299	0%	0	0%	0
totaal	100600	71%	71861	66%	66174,1	60%	60464,9	55%	54980,7	51%	50850	45%	45296	39%	38799,9	33%	32854,5	26%	26007,7	17%	16847

Bijlage 2: aangroei nieuwe vlakken

Tabel 4: Nieuwe herplantplichtvakken

		2013		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005		2003	
			opp		opp		opp	%be-	opp	%be-	opp	%be-	opp	%be-	opp	%be-	opp	%be-	opp	%be-	
locatie	oppervlak	%begroeid	begroeid	%begroeid	begroeid	%begroeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	begroeid	groeid	
A2	2150	100%	2150	100%	2150	100%	2150	100%	2150	100%	2150	100%	2150	95%	2042,5	95%	2042,5	95%	2042,5	90%	
B2	3280	90%	2952	85%	2788	75%	2460	65%	2132	45%	1468	35%	1140	27%	896	20%	652	20%	652	14%	
C1*	13600	100%	13600	100%	13600	99%	13464	97%	13192	95%	12920	90%	12240	85%	11560	75%	10200	70%	9520	50%	
C2a	1800	95%	1710	95%	1710	90%	1620	85%	1530	80%	1440	75%	1350	70%	1260	70%	1260	65%	1170	50%	
D	890	100%	890	95%	845,5	85%	756,5	80%	712	75%	667,5	65%	578,5	60%	534	50%	445	40%	356	30%	
F1	6410	95%	6089,5	92%	5897,2	90%	5769	90%	5769	90%	5769	80%	5128	80%	5128	60%	3846	40%	2564	10%	
F2	1300	100%	1300	100%	1300	100%	1300	100%	1300	100%	1300	95%	1235	90%	1170	80%	1040	75%	975	60%	
F3	2700	100%	2700	100%	2700	100%	2700	100%	2700	100%	2700	100%	2700	95%	2565	95%	2565	95%	2565	90%	
F4	13100	100%	13100	95%	12445	90%	11790	85%	11135	60%	7860	55%	7205	50%	6550	45%	5895	20%	2620	0%	
G2	3080	100%	3080	98%	3018,4	97%	2987,6	95%	2926	95%	2926	90%	2772	85%	2618	75%	2310	70%	2156	50%	
G3*	10360	100%	10360	100%	10360	100%	10360	100%	10360	100%	10360	95%	9842	90%	9324	70%	7252	45%	4662	20%	
G4a	4200	100%	4200	98%	4116	90%	3780	80%	3360	65%	2730	50%	2100	35%	1470	20%	840	10%	420	2%	
G5	2300	98%	2254	98%	2254	90%	2070	85%	1955	80%	1840	75%	1725	70%	1610	65%	1495	60%	1380	50%	
I5	3550	100%	3550	100%	3550	100%	3550	100%	3550	90%	3195	90%	3195	85%	3017,5	80%	2840	65%	2307,5	55%	
K1	25000	90%	22500	85%	21250	75%	18750	65%	16250	60%	15000	55%	13750	45%	11250	40%	10000	30%	7500	20%	
K3	4250	100%	4250	100%	4250	100%	4250	100%	4250	100%	4250	95%	4037,5	90%	3825	80%	3400	70%	2975	60%	
M2	3000	100%	3000	100%	3000	100%	3000	100%	3000	100%	3000	90%	2700	80%	2400	70%	2100	50%	1500	5%	
Nieuw totaal	100970	97%	97709	94%	95234,1	90%	90757,1	85%	86271	79%	79575,5	73%	73848	67%	67220	58%	58182,5	45%	45365	28%	

Bijlage 3

Tabel 5: Extra vakken.

		2012		2012		2011		2010		2009		2008		2007		2006		2005		2003	
locatie	oppervlak	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid	%be- groeid	opp begroeid
A3	5240	100%	5240	100%	5240	100%	5240	100%	5240	100%	5240	100%	5240	95%	4978	95%	4978	95%	4978	90%	4716
A4	9000	2%	180	2%	180	2%	180	2%	180	2%	180	1%	90	1%	90	1%	90	0%	0	0%	0
A5	10500	5%	525	5%	525	5%	525	5%	525	2%	210	2%	210	2%	210	2%	210	2%	210	1%	105
C3	27060	2%	541,2	2%	541,2	1%	270,6	1%	270,6	1%	270,6	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
E2	3780	15%	567	10%	378	5%	189	5%	189	5%	189	5%	189	2%	75,6	2%	75,6	1%	37,8	0%	0
F5	15750	20%	3150	15%	2362,5	10%	1575	5%	787,5	5%	787,5	3%	472,5	1%	157,5	1%	157,5	1%	157,5	1%	157,5
G4b	4200	70%	2940	50%	2100	35%	1470	30%	1260	15%	630	10%	420	5%	210	0%	0	0%	0	0%	0
G6	17150	15%	2572,5	15%	2572,5	10%	1715	5%	857,5	5%	857,5	5%	857,5	1%	171,5	5%	857,5	2%	343	1%	171,5
H4	26600	15%	3990	15%	3990	10%	2660	10%	2660	5%	1330	3%	798	2%	532	2%	532	1%	266	0%	0
H5	12000	20%	2400	15%	1800	10%	1200	5%	600	5%	600	3%	360	1%	120	0%	0	0%	0	0%	0
I4	8550	75%	6412,5	60%	5130	50%	4275	30%	2565	15%	1282,5	10%	855	5%	427,5	1%	85,5	1%	85,5	0%	0
I6	6000	50%	3000	40%	2400	25%	1500	15%	900	5%	300	1%	60	1%	60	0%	0	0%	0	0%	0
I7	1600	40%	640	25%	400	15%	240	10%	160	5%	80	3%	48	1%	16	1%	16	0%	0	0%	0
K4	8225	1%	82,3	1%	82,3	1%	82,3	1%	82,3	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
M1	14500	99%	14355	95%	13775	85%	12325	80%	11600	70%	10150	65%	9425	55%	7975	45%	6525	30%	4350	1%	145
M3	19300	95%	18335	90%	17370	85%	16405	80%	15440	70%	13510	65%	12545	60%	11580	50%	9650	40%	7720	20%	3860
M4	1500	65%	975	55%	825	55%	825	45%	675	30%	450	25%	375	25%	375	20%	300	15%	225	0%	0
M5	3500	10%	350	10%	350	10%	350	10%	350	5%	175	5%	175	2%	70	1%	35	1%	35	0%	0
N3	10800	100%	10800	100%	10800	90%	9720	85%	9180	75%	8100	70%	7560	65%	7020	60%	6480	55%	5940	50%	5400
N4	36400	10%	3640	7%	2548	5%	1820	3%	1092	2%	728	2%	728	1%	364	1%	364	1%	364	1%	364
totaal	329445	50%	165514	47%	155168	43%	141076	40%	130167	35%	114128	32%	104593	28%	92948	25%	81310	20%	66588	13%	42297