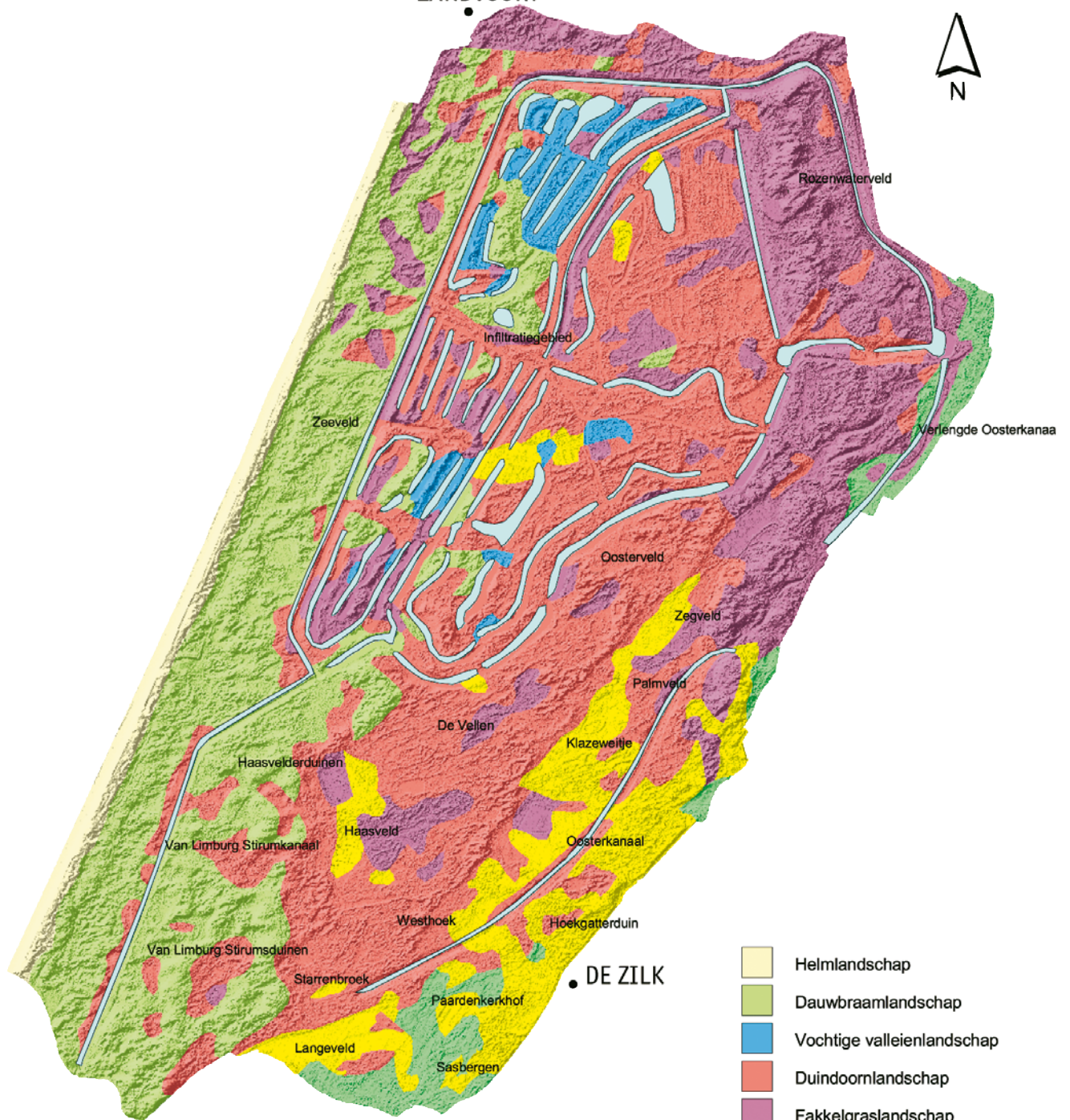


ZANDVOORT



0 0.5 1 Kilometers

- Helmlandschap
- Dauwbraamlandschap
- Vochtige valleienlandschap
- Duindoornlandschap
- Fakkelaslandschap
- Buntgraslandschap
- Strandwallenlandschap

Struinen door oude en jonge duinen

Unieke landschapsgradiënt in de Amsterdamse Waterleidingduinen

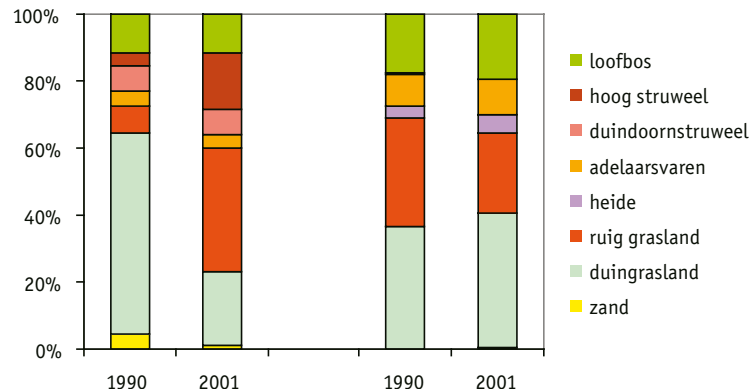
Met een oppervlakte van 3400 hectare behoren de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) tot de grotere aaneengesloten natuurgebieden van de vastelandskust van Nederland. Het gebied levert drinkwater aan Amsterdam en omgeving en wordt druk bezocht. Naar aanleiding van de LANDSCHAP-wandelroute door de AWD geven wij een beschrijving van landschap en vegetatie en gaan uitgebreid in op twee belangrijke uitdagingen waar Waternet als beheerder voor staat: de herinrichting in het kader van de regeneratie van vochtige duinvalleien en de bestrijding van Amerikaanse vogelkers.

De AWD liggen tussen Zandvoort, De Zilk en Noordwijkerhout en zijn onderdeel van het Natura2000 gebied Kennemerland-zuid. Het gebied is landschappelijk uitermate gevarieerd: alle hoofdlandschappen van de kalkrijke duinen volgens de typologie van Doing (1988) zijn er aanwezig. De ontstaansgeschiedenis vanaf vele eeuwen voor de jaartelling tot nog geen eeuw geleden ligt als het ware besloten in de landschappelijke zonering en de kalkgradiënt vanaf de binnenduintrand tot het strand (figuur 1).

Landschap en vegetatie: van oude naar jonge duinen

Het strandwallenlandschap van de oude duinen is in de AWD niet alleen vertegenwoordigd als gesloten bos langs de binnenduintrand maar in het zuidoosten ook als half-open landschap met duinheide, duingrasland met buntgras, ruigte van adelaarsvaren en eikenbos dat vroeger in hakhoutcultuur was. Het reliëf is glooiend, het oppervlakkige zand is door uitloging kalkloos en wit door verlies van ijzerhuidjes zoals duidelijk zichtbaar is in de duinheide. De kalkmijders adelaarsvaren en struikhei zijn goede indicatoren voor oude duingrond. De duinen bij De Zilk zijn eeuwenlang in gebruik geweest als weidegrond. Na de oorlog kwam daar een einde aan, waarna geleidelijk verruiging optrad. Om dit proces te stoppen wordt het gebied Paardenkerkhof-Sasbergen sinds 1992 begraasd

door een kudde Drentse heideschappen. Ten opzichte van het naastgelegen landschappelijk vergelijkbare, maar niet begraasde Hoekgatterduin is de verruiging in de periode 1990-2001 veel minder ver voortgeschreden (figuur 2). Na 2001 is de oppervlakte ruig grasland nog verder teruggedrongen. Duingrasland en duinheide – beide prioritair habitattypen volgens de Habitatrictlijn – hebben kunnen profiteren van de begrazing. In het Hoekgatterduin heeft hoog struweel van Amerikaanse vogelkers zich sterk uitgebreid, onder andere in de velden met adelaarsvaren. Ook elders in de AWD draagt begrazing bij aan behoud en herstel van duingrasland (Van Breukelen & Van Til, 2005).



Figuur 2 Vegetatieontwikkeling tussen 1990 en 2001 in het onbegraasde Hoekgatterduin (links) en het sinds 1992 door Drentse heideschappen begraasde Paardenkerkhof (rechts)

MARK VAN TIL, JOOP
MOURIK, ANTJE
EHRENBURG & LUC
GEELEN

Ir. M. van Til Waternet,
Afdeling Onderzoek & Advies,
Postbus 94370, 1090 GJ
Amsterdam
mark.van.til@waternet.nl
Dr. J. Mourik Waternet
Ir. A. Ehrenburg Waternet
Ir. L.H.W.T. Geelen Waternet

Figuur 1 hoofdlandschap-
pen van de Amsterdamse
Waterleidingduinen



Foto **Mark van Til**
Eikenbossen en velden
met adelaarsvaren mar-
keren de oude duinen bij
De Zilk

Ten noorden en westen van De Zilk is het strandwallenlandschap overstoven door de jonge duinen. Heel bijzonder voor de AWD is de kalkgradiënt van de binnenduinen die zich na de eerste verstuivingsperiode in de twaalfde eeuw stabiliseerden. De strandwallen gaan ten noorden van De Zilk via lage kopjesduinen van kalkarm duinzand in het Hoegatterduin geleidelijk over in de reeks van hoge en kalkrijke loopduinen van het Rozenwaterveld.

De kopjesduinen van het buntgraslandschap zijn hoofdzakelijk begroeid met korstmosrijke buntgrasvegetaties en ruigten van zandzegge en duinriet, afgewisseld met meidoornbosjes. Het fakkelgraslandschap van het Rozenwaterveld wordt gekenmerkt door uitgestrekte duingraslanden met duinroosje en bosjes op noordhellingen van zomereik, eenstijlige meidoorn en wilde liguster.

Ten westen van het Paardenkerkhof beginnen de kalkrijke duinen. Een gemengde vegetatie van duindoorn en adelaarsvaren markeert de smalle overgangszone van de oude en de jonge duinen. Deze soorten wortelen respectievelijk in het kalkhoudende jonge duinzand en in het onderliggende kalkloze zand van de strandwal.

De ongeveer twee kilometer brede centrale zone van de AWD behoort tot het duindoornlandschap. De grote uitblazingsvalleien en reeksen van kamduinen zijn ontstaan tijdens de tweede grote verstuivingsperiode in de zestiende eeuw. Het kalkrijke zand is door bodemvorming en uitspoeling ondiep ontkalkt. Duindoornstruwelen en ruige graslanden met duinriet vormen de hoofdcomponenten van de begroeiing. Zij worden afgewisseld door duingraslanden met duinroosje en in valleien door kruipwilgstruwelen en berken-meidoornbossen. Op veel plaatsen is deze afwisseling tegenwoordig verleden tijd, aangezien Amerikaanse vogelkers hier in alle hevigheid woekert. Op sommige plaatsen steekt nog een eik, meidoorn of berkenbosje boven de dichte vogelkersstruwelen uit.

Het vochtige valleienlandschap is niet aan één specifieke

zone gebonden, maar ligt in lager gelegen valleien, in de AWD meestal omringd door duindoornlandschap. In het Zuid-Hollandse deel zijn de vroeger vochtige duinvlakten van Zegveld tot Langeveld verdroogd. In de eerste helft van de negentiende eeuw stonden deze 's winters nog langdurig onder water. Het Noord-Hollandse deel van het valleienlandschap is in gebruik als waterwin- en infiltratiegebied dat in de periode 1955-1970 is aangelegd. De natte valleien en infiltratiegeulen hebben zich ontwikkeld tot een nieuw vochtig valleienlandschap met moerasbos, rietvelden en grazige valleivegetaties in een spectrum van knobbies tot veenmos gerelateerde vegetatietypen.

Naar het westen toe wordt de bodem steeds rijker aan kalk en schelpgruis. Naast duindoorn verschijnt wilde liguster en naast duinriet steeds meer dauwbraam, we komen hier in het dauwbraamlandschap. De paraboolduinen en valleien van het Zeeveld en de Van Limburg Stirumsduinen en Haasvelderduinen in het zuidwesten zijn tijdens de derde grote verstuivingsperiode gevormd door herhaaldelijke verstuiving en vastlegging. Deze zone stabiliseerde zich in de negentiende eeuw. Tegenwoordig is de dynamiek minder grootschalig maar nog steeds ontstaan op de duinkoppen windkuilen die aaneengroeien tot grote en diepe stuifketels en soms het grondwater bereiken. De hellingen zijn begroeid met duinpaardenbloemgraslanden die vooral op noordhellingen botanisch zeer rijk kunnen zijn. Konijnen houden de overwegend grazige vegetatie kort en open, de laatste jaren weer in toenemende mate.

De eerste duinenrij achter het strand behoort tot het helm-landschap. Deze met helm en strandkweek begroeide dijk wordt als zeevering op hoogte en breedte gehouden. De lijzide is hier en daar begroeid met epifytenrijk vlierstruweel.

Vegetatieontwikkeling in twintigste eeuw

De vegetatie van de Amsterdamse Waterleidingduinen is de afgelopen eeuw aan grote veranderingen onderhevig



geweest. Vooral wijzigingen in het gebruik liggen hieraan ten grondslag.

In de eerste helft van de twintigste eeuw verdween het boerenbedrijf voorgoed uit het duin en kwam er een einde aan het landbouwkundig gebruik, dat zich vooral in de valleien afspeelde, maar ook in het omliggende droge duinlandschap. Sporen van het landbouwverleden vinden we nog overal in de AWD. Op plaatsen waar voorheen boerderijen stonden, zoals op het Vogelenveld, herinneren oude erfbeplanting en hakhoutbosjes daar nog aan. Op de kleine veldjes die vaak omzoomd zijn door greppels en wallen verbouwden armlastige boertjes aardappelen en rogge. Het vee begraasde de graslanden in de buurt van de boerderij.

Eeuwenlang is – met wisselend succes – moeite gedaan om verstuivingen vast te leggen door helm te planten en takkenschermen te plaatsen. Op luchtfoto's van 1938 zijn slechts nog kleine stuifkuilen te zien en op veldfoto's uit die tijd zijn de grootschalige aanplanten goed herkenbaar. Na de oorlog brak met de aanleg van de infiltratiegebieden een nieuwe periode van zandvastlegging aan. Daardoor kwam de natuurlijke verstuivingsdynamiek vrijwel volledig stil te liggen. Na 1990 is het vastleggingsbeheer beëindigd en konden verstuivingen zich weer op kleine schaal ontwikkelen. Recent zijn na het dempen van het Van Limburg Stirumkanaal weer grote verstuivingen op gang gekomen (Arens et al., 2005).

Misschien wel de grootste verandering komt voort uit de combinatie van versnelde successie en het vrijwel wegvallen van het konijn als duinbeheerder. De drastische afname van het konijn, vooral ten gevolge van myxomatose in de jaren 50 en 60 en door het VHS virus (Viraal Haemorrhagisch Syndroom) in de jaren 90 van de vorige eeuw, leidde tot versnelling van de vegetatiesuccessie. Deze werd nog verder gestimuleerd door de voortdurend hoge stikstof- en zuurbelasting als gevolg van luchtverontreiniging.

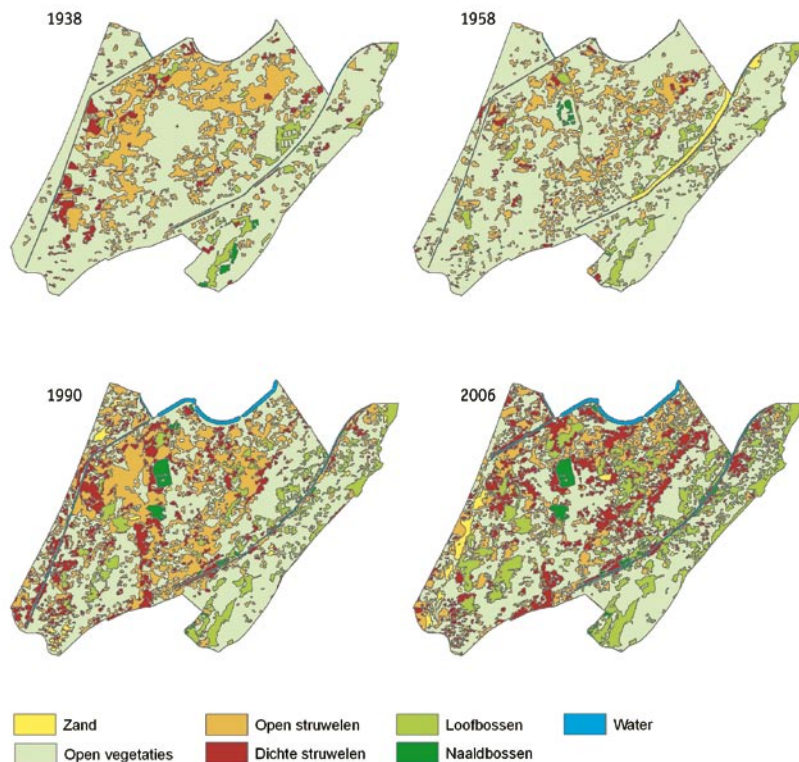
Gevolgen waren grootschalige verruiging van duin-graslanden en uitbreiding van struweel (Kooijman & Van der Meulen, 1996; Van Til et al., 1999).

De grootschalige veranderingen in de vegetatie zijn bestudeerd aan de hand van vegetatiestructuurkaarten van de Luchterduinen, het zuidelijk deel van de AWD (Van Til et al., 1999). Tussen 1938 en 1958 werd de begroeiing ten gevolge van langdurige droogte en houtroof in de oorlogsjaren steeds opener (figuur 3). De droogtestress deed zich met name gelden in de valleien en werd niet alleen veroorzaakt door grondwateronttrekking, maar ook doordat er tussen 1925 en 1955 erg weinig neerslag viel. Bosjes en struwelen degradeerden in deze periode tot open vegetaties. Na 1958 trad een kentering op in de vegetatieontwikkeling. Zowel door de infiltratie van rivierwater als een periode van natte jaren steeg de grondwaterstand weer. Struiken en bomen kiemden massaal en konden vanwege de uitbraak van myxomatose ongehinderd uitgroeien tot nieuwe struwelen van hoofdzakelijk duindoorn of meidoorn en in veel valleien breidden berkenbosjes zich uit. Tussen 1980 en 1990 leek dit proces zich te stabiliseren, maar tussen 1990 en 2006 trad een nieuwe periode van struweeluitbreiding aan waarbij zich in het middenduin dichte struwelen met Amerikaanse vogelkers hebben gevormd.

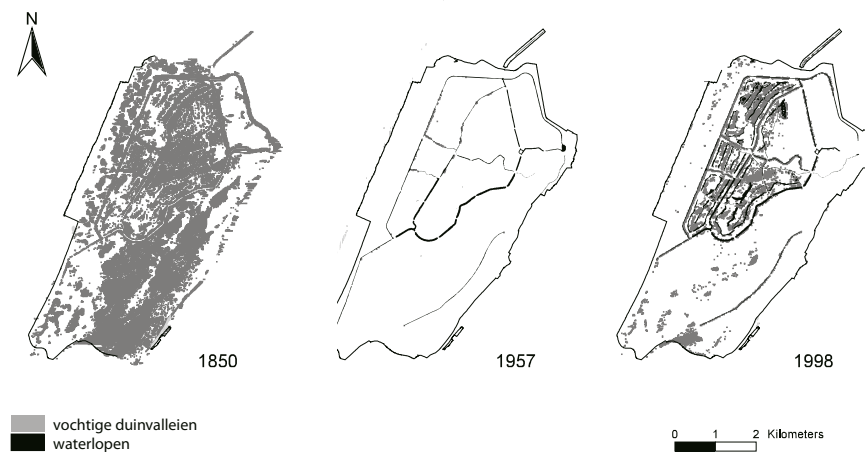
Regeneratie van vochtige duinvalleien

In de grondwaterstand van de AWD zijn in de afgelopen 150 jaar grote veranderingen opgetreden met name onder invloed van de ontwikkeling van de drinkwaterproductie, de aanleg van de Haarlemmermeerpolder en de afzanding van de binnenduinen ten behoeve van de bollenteelt. Vóór 1850, toen de mens nog nauwelijks ingreep in de hydrologie van het duingebied, reikte de grondwaterstand in circa 25% van het duingebied tot aan het maaiveld. De duinvlakten konden in het voorjaar van natte jaren

Foto **Mark van Til** De jonge duinen van het Zeeveld zijn getooid met ligusterstruwelen, stuifkuilen en duinpaardenbloemgraslanden



Figuur 3 structuurontwikkeling van de vegetatie in de Luchterduinen



Figuur 4 verspreiding van vochtige duinvalleien in de AWD in 1850, 1957 en 1998

langdurig onder water staan. Sinds 1853 wordt er in de AWD uit kanalen freatisch grondwater gewonnen voor de drinkwaterproductie. De vraag naar goed drinkwater nam toe en door de aanleg van meer kanalen werd steeds meer water onttrokken. Aan het eind van de negentiende eeuw werd duidelijk dat het zo niet eindeloos door kon gaan. De vraag bleef stijgen, het aanbod dalen en deze ontwikkeling zorgde voor een steeds nijpender probleem. Vanaf 1903 werd begonnen met het slaan van diepe winputten om het tweede watervoerende pakket te exploiteren. Hiermee werd de productie opgevoerd tot boven het jaarlijks neerslagoverschot. Infiltratieplannen uit de jaren 30 werden door het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog pas in de jaren 50 uitgevoerd. De totale winning bedroeg in 1950 ruim tweemaal het totale neerslagoverschot, een enorme aanslag op het gebied. Hierdoor daalde de grondwaterstand met meerdere meters. Plasjes en duinbeken die voorheen het overtollige duinwater afvoerden vielen permanent droog en vochtige duinvalleien waren nagenoeg uit de AWD verdwenen (figuur 4). Dankzij de aanwezigheid van slecht doorlatende veenlagen in de ondergrond hebben vochtgebonden plantensoorten zoals knobbies en zeggesoorten zich lokaal echter kunnen handhaven.

Sinds 1957 vindt in de AWD infiltratie en onttrekking van voorgezuiverd Rijnwater plaats. Hierdoor heeft de zoetwatervoorraad zich deels kunnen herstellen. Plaatselijk werden de verdroogde valleien 's winters weer vochtig. Zeggesoorten, pijpenstrootje en soorten als geelhartje, echt duizendguldenkruid en stijve ogentroost hebben zich de laatste decennia sterk uitgebreid. In natte winters zijn oude greppels tegenwoordig weer met water gevuld en groeiplaats van zilte waterranonkel, waterviolier en kranswieren. Maar nog altijd heeft het infiltratie- en waterwinstelsysteem in de AWD een grote invloed op de grondwaterstanden. Tot eind jaren tachtig hebben vochtige



systemen zich slechts beperkt hersteld (Kamps & Olsthoorn, 2001).

Stapsgewijs herstel

Regeneratiebeleid streeft er naar om verdrogingseffecten verder te reduceren en de natte natuur in de duinen te herstellen. Binnen de AWD gebeurt dit stapsgewijs omdat de productiecapaciteit voor drinkwater bij deze projecten in stand gehouden moet worden. In 1994, 1995 en 1996 heeft Waternet eerste stappen genomen met het grotendeels dempen van het Van Limburg Stirumkanaal, een peilverhoging van het Oosterkanaal en omvormen van het Verlengde Oosterkanaal tot een duinrel. Na 1997 stagneerde de verdere uitwerking van herstelprojecten omdat vorstschade aan de bollenteelt geweten werd aan de wijziging in de grondwaterstand in de duinen (Olsthoorn, 2000).

Om verdere stappen mogelijk te maken is eind 2004 een vrijwillige MER-procedure gestart. Verschillende scenario's zijn doorgerekend op hun effecten voor natuur, waterwinning en waterstanden buiten de duinen. Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief bracht herstelmogelijkheden aan het licht die ook op draagvlak in de regio kunnen rekenen. (Oranjewoud, 2006) De inzet van het meest up-to-date modelinstrumentarium zoals bijvoorbeeld PROBE (zie Witte et al., 2007), een flinke communicatie-inspanning en een onafhankelijke toets door een MER-commissie heeft zeker bijgedragen aan dat draagvlak.

In 2006 en 2007 is project De Zilk uitgevoerd, is de laatste kilometer van het Van Limburg Stirumkanaal gedempt en is het peil in het Nieuwkanaal en Kromme Schusterkanaal verhoogd. Deze peilverandering leidt niet alleen tot verhoging van de grondwaterstand in aangrenzende valleien, maar ook tot een toename van vochtige locaties op wel een kilometer afstand, zoals bijvoorbeeld op het Klazeweitje. Door de ligging van veenlagen in de ondergrond

zijn daar ook nu al plekken met vochtige valleivegetaties. Door een beperkte stijging van de grondwaterstand kan hier een veel groter oppervlak vochtige duinvallei ontstaan.

Veel verdroogde valleien in de AWD zijn echter verzuurd en verruigd. Vernatting alleen zou niet leiden tot het herstel van gewenste duinvalleivegetatie. Daarom zijn herinrichtingsmaatregelen en begeleidende beheersmaatregelen getroffen zoals plaggen en maaïen. In totaal is circa 25 hectare aangepakt. Relictvegetaties zijn in kaart gebracht, met soorten van vochtige duinvalleien zoals voorjaarszegge, echt duizendguldenkruid en trilgras. Zij indiceren dat hoge potenties aanwezig zijn voor uitbreiding en herstel van vochtige duinvalleivegetatie. Uit onderzoek is duidelijk geworden dat deze gebieden in de zaadbank ook nog diverse valleisoorten herbergen (Bekker et al., 2001). De best ontwikkelde brongebieden worden gemaaid. Door zaadverspreiding kunnen de gewenste duinvalleisoorten zich hieruit verbreiden. Plekken met slechts nog enkele valleisoorten zijn ondiep geplagd, zodat hier herstel vanuit de lokale zaadbank mogelijk is. Overige ruige vegetatie is diep geplagd en Amerikaanse vogelkers is verwijderd.

Ontwikkeling en bestrijding van Amerikaanse vogelkers

In de AWD neemt Amerikaanse vogelkers sinds de jaren 90 steeds meer toe. Was deze exoot in de jaren daarvoor alleen aanwezig in de bossen, sinds begin jaren 90 vestigt vogelkers zich meer en meer in de struwelen en het open duin. Het is daarmee een invasieve soort geworden (figuur 5).

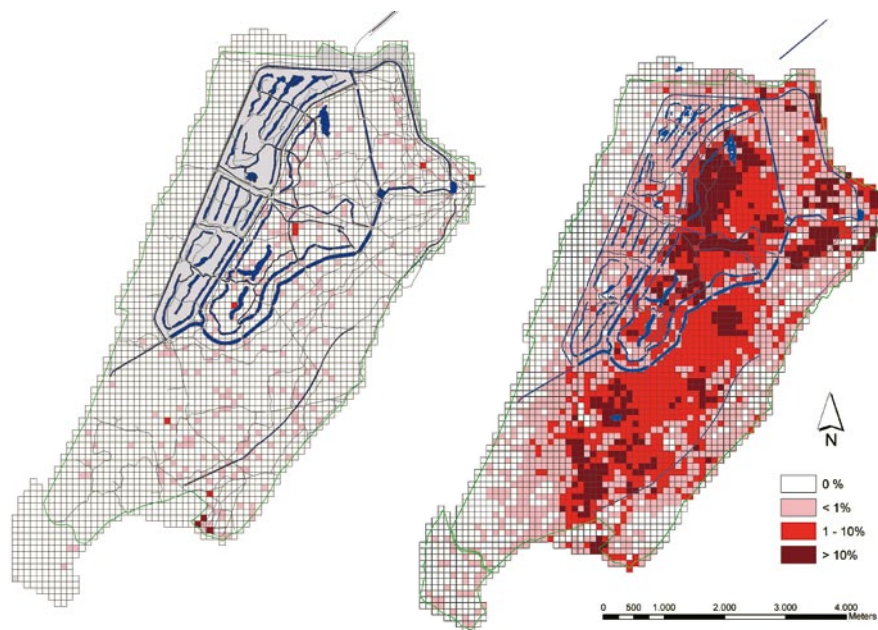
Dit kon gebeuren door tal van elkaar versterkende factoren in die jaren, zoals lage konijnenstand, toenemende regenval en langere groeiseizoenen, door verruiging met als gevolg gunstige kiemomstandigheden voor Amerikaanse vogelkers, ontbreken van bodempathogenen

Foto **Joop Mourik** Op het Klazeweitje is de ruige vegetatie geplagd en zijn brongebieden gemaaid met als doel herstel van vochtige valleivegetatie na vernatting



Foto **Rienk Slings** Enorme uitbreiding van vogelkers na 1990

Figuur 5 Bedekking van *Prunus serotina* in de Amsterdamse Waterleidingduinen op hectarebasis in klassen niet aanwezig (wit), weinig aanwezig < 1% (roze), veel aanwezig 1-10% (rood) en zeer veel aanwezig > 10% (donker-rood); links: situatie 1988-89, infiltratiegebied (grijs) niet gekarteerd; rechts: situatie 2004 (Oosterbaan, 2004).



(Reinhart et al., 2005) en weinig actief beheer. De eigenschappen van Amerikaanse vogelkers zelf zorgen er ook nog eens voor dat, eenmaal gevestigd, verdere verspreiding zeer snel gaat (Pairon et al., 2006). De soort kan al op jonge leeftijd grote hoeveelheden bessen produceren, en deze worden effectief verspreid, met name door de vele trekvogels die in de herfst de kuststreek bevolken. Verder heeft Amerikaanse vogelkers door de hoge groeisnelheid een grote concurrentiekracht. Binnen een paar jaar kan hij boven het bestaande struweel uit groeien en dit door overschaduwning doen afsterven. Uit figuur 5 blijkt duidelijk dat Amerikaanse vogelkers zich met name in het middenduin heeft kunnen uitbreiden. Dit is de zone van het duindoornlandschap, waar ruig grasland met een licht verzuurde bodem voor ideale kiemomstandigheden zorgen. Kieming in duindoorn-

struweel betekent ook dat konijnen er niet snel aan zullen vreten. In het kalkrijke buitenduin kiemt Amerikaanse vogelkers veel moeilijker. Hier is de soort slechts lokaal aanwezig. Amerikaanse vogelkers heeft zich dus in de jaren 90 vrijwel ongeremd en snel kunnen uitbreiden.

Het probleem beperkt zich overigens niet alleen tot de Amsterdamse Waterleidingduinen; ook in duingebieden elders langs de Hollandse kust blijkt de soort zich invasief te gedragen (Ehrenburg et al. 2008).

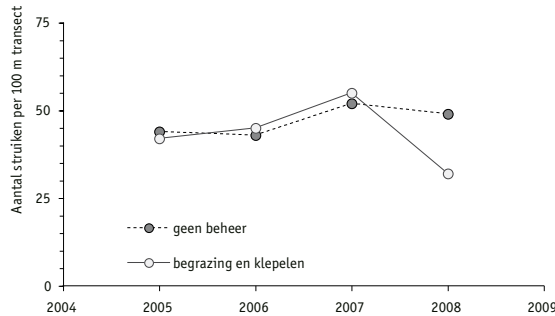
Vanaf 2004 wordt geprobeerd het tij te keren. De aanpak van Waternet is meerledig: prioriteit ligt in de zeeduinen en de binnenduinen waar de verspreiding van Amerikaanse vogelkers nog slechts gering is. Hier kan de bestrijding worden uitgevoerd met relatief weinig maar wel arbeidsintensieve middelen vanwege het zeer verspreid vóórkomen van de soort. Hierdoor worden deze gebieden vrij van vogelkers gehouden. Daarnaast wordt in gebieden met dichte verspreiding (haarden) de verdere uitbreiding op twee manieren tegengegaan. Ten eerste door de haarden aan te pakken door intensief beheer van zagen dan wel machinaal met wortel en al uittrekken van struiken, inclusief intensieve nabegrazing met schapen. Verder vindt in een groot deel van het middenduin een “achtergrondbeheer” plaats van runder- en/of schapenbegrazing, om zo de algehele verruiging tegen te gaan en uitlopers en opslag van Amerikaanse vogelkers effectief te bestrijden. Dit gecombineerde beheer wordt vanaf voorjaar 2004 toegepast in de Westhoek, het Haasveld en Starrenbroek en vanaf voorjaar 2007 in De Vellen, het Palmveld en het Oosterveld. Daarnaast worden, met name in open terrein, vrijwilligers ingezet om vogelkers te bestrijden.

Waternet onderzoekt de effecten van de verschillende typen beheersmaatregelen (Mourik & Ehrenburg, 2007). Dit wordt gedaan door het jaarlijks tellen van Amerikaanse vogelkers langs vaste transecten, door het monitoren van de vitaliteit van gezaaide stobben en door herhaalde kartering van de



Foto **Joop Hilster** Haarden van Amerikaanse vogelkers worden aangepakt door het met wortel en al uittrekken van struiken

Figuur 6 Gemiddeld aantal struiken per 100 meter transect, zonder beheer (n = 6) en met begrazing door koeien vanaf begin 2007 en plaatselijk klepelen eind 2007 (n = 9).



vogelkersbedekking per hectare. Een basiskaart stamt uit 1989 en in 2004 en 2008 is de kartering herhaald (zie ook figuur 5). In 2006 is het middenduin gekarteerd om de eerste effecten van beheersingrepen te kunnen beoordelen.

De transecttellingen en karteringen duiden zowel op een alarmerend hoge snelheid van struweelvorming door Amerikaanse vogelkers, als ook op de effectiviteit van be-

heer. Zo blijkt dat Amerikaanse vogelkers in de beheerde Westhoek tussen 2004 en 2006 met 20% is teruggedrongen. In het niet beheerde gebied is in deze twee jaar een toename zichtbaar met 14%. Het vogelkersbeheer is in de jaren daarna gecontinueerd en uitgebreid naar meer terreindelen. In 2008 blijkt dat in de beheerde terreindelen vogelkersstruiken sterk worden teruggedrongen door vraat van koeien en eenmalig klepelen in de winter (figuur 6). Het duingebied is echter zeer uitgestrekt. De conclusie is dan ook dat de intensieve beheersmaatregelen nog vele jaren moeten worden voortgezet.

Door de uitvoering van het regeneratiebeleid en de voortvarende bestrijding van Amerikaanse vogelkers werkt Waternet aan het herstel en de instandhouding van een uniek, landschappelijk gevarieerd duingebied en geeft zij invulling aan de doelstellingen van de Habitatrictlijn.

Literatuur

- Arens, S.M., L.H.W.T. Geelen, Q.L. Slings & H.E. Wondergem, 2005.** Herstel van duinmobiliteit. Naar een duurzaam beheer? *Landschap* 22/4: 191-202.
- Bekker, R.M., W.H.O. Ernst & Y. de Vries, 2001.** Zaadvoorraad van duinvalleien. Bron of belemmering voor herstel? *Landschap* 18/3 173-184.
- Breukelen, L. van & M. van Til, 2005.** Evaluatie begrazing in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Amsterdam, Waternet.
- Doing, H., 1988.** Landschapsoecologie van de Nederlandse kust. Leiden, Stichting Duinbehoud & Stichting Publicatiefonds Duinen.
- Ehrenburg, A., H. van der Hagen & L. Terlouw, 2008.** Amerikaanse vogelkers als invasieve soort in de kustduinen. *De Levende Natuur* 109: 240-245.
- Kamps, P.T.W.J. & T.N. Olsthoorn, 2001.** Verdroging en vernatting van de AWD. *Landschap* 18/3: 147-160.
- Kooijman, A.M. & F. van der Meulen, 1996.** Grazing as control against grass encroachment in dry dune grasslands in The Netherlands. *Landscape and urban Planning* 34: 323-333.
- Mourik, J. & A. Ehrenburg, 2007.** Amerikaanse vogelkers in AWD, voortgang van de invasie en de bestrijding 2004-2006. Amsterdam, Waternet.
- Olsthoorn, T.N., 2000.** Vernatting in het duin: nu wel of geen oorzaak van zes miljoen schade aan bloembollen? *H2O* 2000 (26): 23-24
- Oosterbaan, B.W.J., 2004.** Amerikaanse vogelkers in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Kartering 2004. Honselersdijk, Van der Goes en Groot, G&G-rapport 2004-31.
- Oranjewoud, 2006.** Optimalisatie natuur en waterwinning in de Amsterdamse Waterleidingduinen; milieu effect rapport 'Korte Termijn'. Oranjewoud projectnr 152333.
- Païron, M., O. Chabrerie, C. Mainer Casado & A. Jaquemart, 2006.** Sexual regeneration traits linked in black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) invasiveness. *Acta Oecologica* 30 (2): 238-247.
- Reinhart, K.O., A.A. Royo, W. van der Putten & K. Clay, 2005.** Soil feedback and pathogen activity in *Prunus serotina* throughout its native range. *Journal of Ecology* 93: 890-898.
- Til, M. van, P. Ketner, S.F. Boersma & L.H.W.T. Geelen, 1999.** De duinen in dynamisch perspectief. *Landschap* 16/4: 237-249.
- Witte J.P.M., M.W.A. de Haan & M.J.M. Hootsmans, 2007.** PROBE: een model voor vegetatiedoelen. *Landschap* 24/2:77-88.