

In de Nederlandse en Vlaamse duinen hebben struwelen door de eeuwen heen in wisselende mate het aanzien van de vegetatie bepaald. In dit artikel wordt ingegaan op de toename van duinstruwelen in de tweede helft van de 20e eeuw en de factoren die daarbij een rol spelen, met speciale aandacht voor de Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD).

Vanaf het begin van de vorming van de Nederlandse en Vlaamse kust zijn de duinen begroeid geweest met duingrasland, struweel en bos (Doing, 1988; De Raeve, 1989). Uit pollendiagrammen blijkt dat Jeneverbes (*Juniperus communis*) en in de Hollandse duinen ook Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) vanaf 700 v. Chr. een belangrijke plaats innamen (De Ceunynck, 1985; Boerboom & Zagwijn, 1966). Laaggelegen strandvlakten waren begroeid met Gagel (*Myrica gale*). In de daarop volgende periode van 300 voor tot 1200 na Chr. maakten Jeneverbes en Duindoorn in de Hollandse duinen plaats voor Eik (*Quercus* sp.), Berk (*Betula* sp.), Hazelaar (*Corylus avellana*) en Els (*Alnus* sp.). Het aandeel van Haagbeuk (*Carpinus betulus*) en Beuk (*Fagus*

Duinstruwelen in

Mark van Til, Pieter Ketner
& Sam Provoost

sylvatica) nam steeds verder toe, hetgeen leidde tot de vorming van uitgestrekte middeleeuwse wouden als de Haarlemmer Hout. De Vlaamse duinen zijn waarschijnlijk veel minder bebost geweest. Jeneverbes en Duindoorn traden hier op de voorgrond, vergezeld door Gagel en Struikheide (*Calluna vulgaris*).

Vanaf de 11e eeuw krijgen de Hollandse duinen een veel opener karakter, het Vlaamse duinlandschap bleef vrij open. Menselijke ingrepen als houtkap, beweiding en introductie van dieren (Konijn!) leidden in perioden met zware stormen tot grootschalige verstuiwing (Bakker et al., 1981; De Raeve, 1989; Termote, 1992). In tussenliggende perioden trad stabilisatie op en raakten de kalkrijke duinen weer begroeid met lage struwelen van o.a. Duindoorn (Doing, 1988). In de 16e en 17e eeuw was deze soort veel aanwezig in de Hollandse duinen, maar op de kalkarmere Waddeneilanden, zoals Ameland en Vlie-

land, speelde Duindoorn tot ver in de 20e eeuw een ondergeschikte rol (de Vries, 1961).

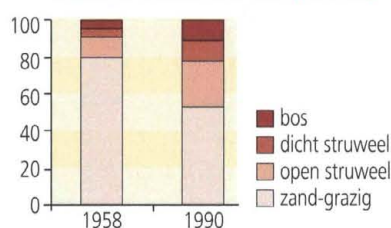
Het stuivende zand was tot in de vorige eeuw een bron van zorg (Bakker et al., 1981). Vanaf de 18e en 19e eeuw werden de verstuiwingen niet alleen beplant met Helm (*Ammophila arenaria*), maar ook met houtige gewassen (van Steijn, 1933). Zowel inheemse als uitheemse struik- en boomsoorten werden gebruikt (Maes, dit nummer). Mede als gevolg van de voortdurende en intensieve beweiding werd het duinlandschap nog lange tijd gedomineerd door korte vegetaties en stuifkuilen. Slechts de duinvalleien waren begroeid met laag en open struweel van Kruipwilg (*Salix repens*) en Duindoorn (Provoost & Van Landuyt, 2001).

In het karakteristieke open Dauwbraam-landschap (links) van de Luchterduinen (AWD) hebben struwelen zich tussen 1968 en 1990 sterk uitgebreid (rechts).

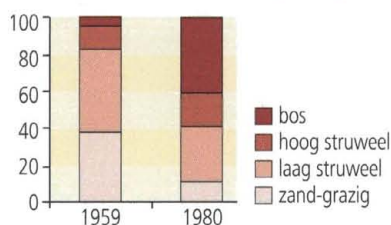


opmars

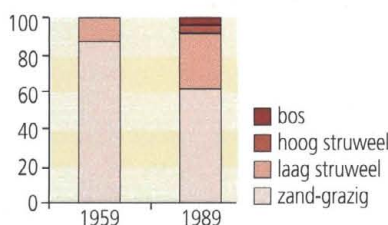
2. Luchterduinen 1958-1990 (1200 ha)



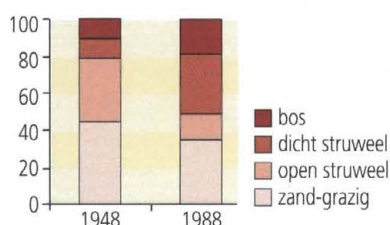
3. Oostvoorne 1959-1980 (170 ha)



4. Goeree 1959-1989 (760 ha)



5. Vlaamse duinen 1948-1988 (1270 ha)



Pas in de loop van de 20e eeuw begonnen struwelen zich sterk uit te breiden (Sloet van Oldruitenborgh, 1976; De Raeve, 1989), na het stopzetten van beweiding en de afname van begrazing door konijnen. Tegenwoordig wordt het dichtgroeien van het open, droge duinlandschap en vochtige duinvalleien als knelpunt gezien voor de ontwikkeling van een gevarieerd, natuurlijk duinlandschap (van Til et al., dit nummer).

Struweelontwikkeling in de Luchterduinen (AWD)

Met behulp van luchtfoto's uit de periode 1938-1990 is in de Luchterduinen (1200 ha; fig. 1) onderzoek gedaan naar vegetatieontwikkeling (van Til et al., 1999). De

belangrijkste struweelvormende soorten zijn Duindoorn, Wilde liguster (*Ligustrum vulgare*), Kruiwilg en Eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*). Tussen 1938 en 1958 is sprake van afname van struweel (fig. 2). In de daarop volgende twee perioden tot 1979 neemt de struweeloppervlakte toe, terwijl tussen 1979 en 1990 er nog maar weinig verandert.

Door middel van overlays van verschillende vegetatiestructuurkaarten is de ontwikkeling van duinstruwelen voor het tijdvak 1958-1990 nader bestudeerd, waarbij de struweelsuccessie is uitgedrukt in termen van opbouw- en afbraaksuccesie (Sloet van Oldruitenborgh, 1976; van Dorp et al., 1985). Op 55 hectare treedt afbraaksuccesie op, voornamelijk door de degradatie van struweel naar open vegetatie, 80 hectare blijft stabiel en bij 375 hectare is er sprake van opbouwsuccesie door met name nieuwvorming van struweel uit open vegetatie. Binnen het tijdvak 1958-1990 treden aanmerkelijke verschillen op in struweelsuccessie (fig. 3). Opbouw overheerst in de periode 1958-1979, maar neemt wel geleidelijk af. Er treedt steeds meer stabilisatie op en de afbraak neemt

toe. In de periode 1979-1990 zijn opbouw en afbraak in evenwicht met elkaar.

Vervolgens is onderzocht of er een relatie is tussen struweelontwikkeling en de landschapsgradiënt van de Luchterduinen. Hiervoor is eerdergenoemde overlay van het tijdvak 1958-1990 gecombineerd met de landschapskaart op vegetatiekundige grondslag uit 1989 (Ehrenburg, 1994). De jongste landschapszones van de Luchterduinen, het Dauwbraamland-schap en het Duindoornlandschap zijn gevormd sinds de 15e eeuw en worden beheerst door liguster- en duindoornstruwelen (Haveman & Schaminée, dit nummer). In de oudere landschapszones (Fakkelgras-, Buntgras- en Strandwallenlandschap) hebben struwelen een veel kleiner aandeel. Zij bestaan uit Eenstijlige meidoorn, Grauwe abeel (*Populus canescens*) en nog wat Duindoorn. Kijken we per landschapstype (fig. 4), dan is te zien dat er een verschuiving in opbouw en afbraak optreedt van jonge naar oude duinlandschappen. In het Dauwbraamen Duindoornlandschap is er hoofdzakelijk sprake van opbouw-succesie. In het

1. Schiermonnikoog 1959-1994 (155 ha)

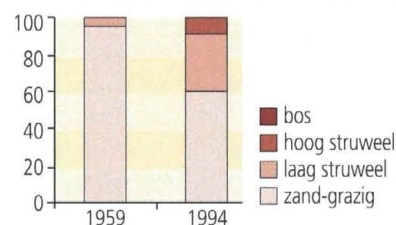


Fig. 1. Ligging Amsterdamse Waterleidingduinen met de Luchterduinen en andere duin-gebieden in Nederland en Vlaanderen, waar de struweel-ontwikkeling is onderzocht. In de staafdiagrammen is de verdeling van de vegetatie-structuur (%) in Schiermonnikoog, Luchterduinen, Oostvoorne, Goeree en Vlaamse duinen in de tweede helft van de 20e eeuw weergegeven.

oudere Fakkkelgras-, Buntgras- en Strandwallenlandschap treedt relatief meer afbraak van struweel op.

Struweelontwikkeling elders langs de kust in Nederland en Vlaanderen

Vergelijkbaar onderzoek als in de Luchterduinen heeft in Nederland plaatsgevonden op Voorne, Goeree en Schiermonnikoog, terwijl in Vlaanderen de vegetatie in de duinstrook van de Franse grens tot Nieuwpoort in kaart is gebracht (fig. 1). Struweeluitbreiding manifesteert zich zowel in een toename van de oppervlakte (open en dichte struwelen) als ook in verandering van de soortensamenstelling (lage en hoge struwelen).

In de Vlaamse duinen hebben dichte struwelen van Duindoorn zich flink uitgebreid (fig. 1) ten koste van pionierbegroeiingen, duingrasland en open struweel (Provoost & Van Landuyt, 2001). Op Goeree hebben de duinen hun open karakter grotendeels behouden. De uitbreiding van struweel blijkt voornamelijk toe te schrijven te zijn aan Duindoorn (Oppers et al., 1998). De duinen van Oostvoorne groeien steeds verder dicht. De verdergaande successie manifesteert zich zowel in de oppervlakte als in de hoogte van houtige gewassen (Van Dorp et al., 1985). Op Schiermonnikoog is het vooral duindoornstruweel dat zich heeft uitgebreid (Grootjans et al., 1999).

Sturende factoren

Er kunnen verschillende factoren aangegeven worden voor de struweelontwikkeling in de Luchterduinen. In de eerste plaats natuurlijke successie, die in de kalkrijke duinen leidt tot struweel- en bosvorming (Haveman & Schaminée, dit nummer). Deze ontwikkeling wordt geremd als gevolg van intensieve begrazing (van Dorp et al., 1985; De Raeve, 1989).

In de Luchterduinen is de beweiding al vóór de Tweede Wereldoorlog grotendeels gestaakt, maar pas na de drastische afname van het Konijn in de jaren vijftig neemt de oppervlakte struweel sterk toe.

De vochtvoorziening heeft de successie hier waarschijnlijk ook beïnvloed. Een extreem laag neerslagoverschot en een lage grondwaterstand gaan samen met afname van struweel tussen 1938 en 1958 (fig. 2). In de daarop volgende periode met een hogere nuttige neerslag en hogere grondwaterstand vormen zich, met name in valleien, dichte struwelen.

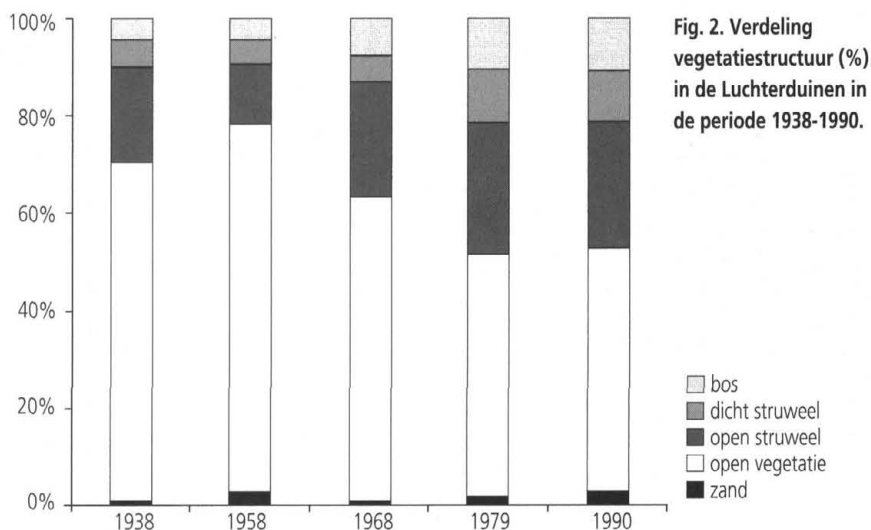


Fig. 2. Verdeling vegetatiestructuur (%) in de Luchterduinen in de periode 1938-1990.

Langs de gradiënt van jonge naar oude duinlandschappen neemt de opbouwsuccessie af en de afbraaksuccesie toe, waarbij stabilisatie en uitloging van de bodem een rol spelen. Vastleggingsbeheer in de jonge landschappen, zoals het Dauwbraam- en Duindoornlandschap, heeft geleid tot een sterke uitbreiding van Duindoorn (Sloet van Oldruitenborgh, 1976; van der Hagen, dit nummer). In de oudere landschappen, waar de bodem al minder kalkhoudend is, treedt verdere uitloging van de bodem op, ten gevolge waarvan met name het duindoornstruweel snel veroudert en degradeert.

Er is een algemene trend van struweeluitbreiding van de Vlaamse duinen tot Schiermonnikoog (fig. 1). In gebieden die vooral worden gedomineerd door duindoornstruwelen (Vlaamse duinen, Luchterduinen) worden de struwelen dichter, terwijl in andere duingebieden meer sprake is van een toename van hoog struweel als gevolg van doorgroeien van laag struweel, terwijl het lage struweel uitgebreid is ten koste van open tot grazig terrein (bijv. Voorne).

Opbouwsuccessie manifesteert zich vooral in kalkrijke duingebieden, zoals langs de Vlaamse kust (Provoost & Van Landuyt, 2001), op Voorne (van Dorp et al., 1985) en in de jonge delen van de Luchterduinen. In duingebieden die zijn opgebouwd uit kalkarmer zand, zoals op Goeree, Schiermonnikoog en oude delen van de Luchterduinen (Fakkkelgras- en Buntgraslandschap) hebben struwelen zich ook uitgebreid, maar zij hebben hun open karakter behouden. Mogelijk speelt

langdurige beweiding tot in een recent verleden hierbij een rol.

Het snelle verloop van de successie op Oostvoorne naar hoog struweel en bos wordt in hoge mate veroorzaakt door het feit dat dit gebied al in 1934 voor meer dan eenderde begroeid was met struweel en natter is dan de Vlaamse duinen en de Luchterduinen. Bovendien is de successie hier vermoedelijk ook nog versneld door het wegvallen van salt-spray ten gevolge van de aanleg van de Maasvlakte (van Dorp et al., 1985). In natte valleien van andere duingebieden, zoals het Ruigeveld (AWD), is eveneens sprake van forse uitbreiding van dicht en hoog struweel. Ook op Schiermonnikoog is in oudere valleien de ontwikkeling naar (hoog) struweel en bos op gang gekomen. In deze valleien wordt inmiddels struweel gekapt.

Conclusies en prognose

Als gevolg van natuurlijke successie, een stringent vastleggingsbeheer, afname van begrazing en plaatselijk ook vernatting zijn duinstruwelen de afgelopen vijftig jaar in Nederland en Vlaanderen sterk toegenomen. Om uitbreiding tegen te gaan proberen beheerders maatregelen te nemen: beweiding wordt ingezet en kleinschalige verstuingen worden gestimuleerd (van der Hagen, dit nummer). Uit onderzoek is echter gebleken dat deze maatregelen nog niet tot een structurele afname van struweel hebben geleid (Kooijman et al., 2000), waardoor karakteristieke open duinlandschappen, zoals het Dauwbraamlandschap, dreigen dicht te groeien. Lokaal treedt wel afbraak-



Fig. 3. Struweelsuccessie (% opbouw, afbraak en stabiel) in de Luchterduinen in de perioden 1958-1968, 1968-1979 en 1979-1990.

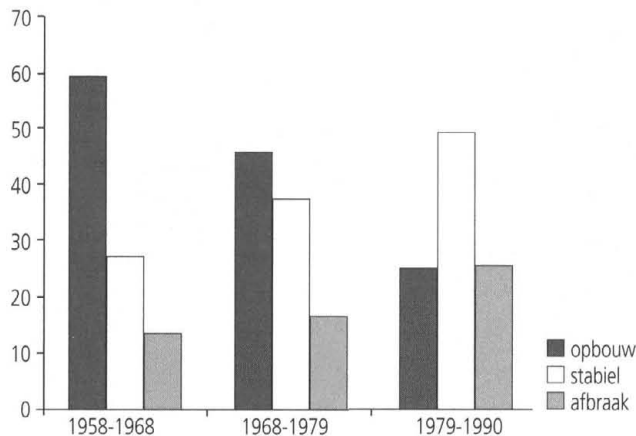
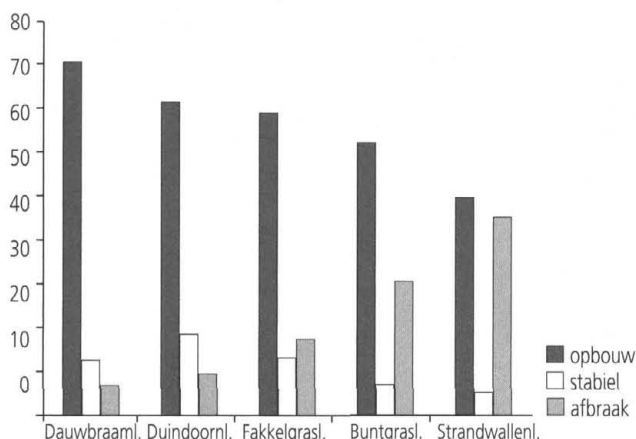


Fig. 4. Struweelsuccessie (% opbouw, afbraak en stabiel) langs de landschapsgradiënt van west naar oost in de Luchterduinen tussen 1958 en 1990. De landschappen zijn onderscheiden volgens Doing (Haveman & Schaminée, dit nummer).



successie op, maar dit is vooral toe te schrijven aan natuurlijke sterfte van struweel. Enerzijds is het mogelijk dat met name duindoornstruwelen, die sinds de myxomatose (konijnenziekte) in 1954 zijn ontstaan, in de nabije toekomst op grotere schaal als gevolg van ouderdom zullen verdwijnen. Anderzijds kunnen de recente afname van het aantal konijnen en een verhoging van de grondwaterstand als uitvloeisel van het anti-verdrogingsbeleid in verschillende duingebieden juist een nieuwe impuls geven aan de ontwikkeling van struweel. Om uitbreiding van struweel tegen te gaan zullen beheersingrepen noodzakelijk blijven.

Literatuur

Bakker, T.W.N., J.A. Klijn & F.J. van Zadelhoff, 1981. Nederlandse kustduinen: landschapsecologie. Pudoc, Wageningen.

Boerboom, J.H.A. & W.H. Zagwijn, 1966. Pollen-analytical investigations in the coastal dune area near the Hague, The Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 15: 376-388.

Ceunynck, R. De, 1985. The evolution of the coastal dunes in the western Belgian coastal plain. *Eiszeitalt und Gegenwart* 35: 33-41.

Doing, H., 1988. Landschapsoecologie van de Nederlandse kust. Stichting Duinbehoud & Stichting Publicatiefonds Duinen, Leiden.

Dorp, D. van, R.G.A. Boot & E. van der Maarel, 1985. Vegetation succession in the dunes near Oostvoorne, The Netherlands, since 1934, interpreted from air photographs and vegetation maps. *Vegetatio* 58: 123-136.

Ehrenburg, A., 1994. Landschapskartering van de Amsterdamse Waterleidingduinen 1988-1989. Gemeentewaterleidingen Amsterdam.

Grootjans, A.P., J.W. de Jong & J.A.M. Janssen, 1999. Slufter en Rode lijstsoorten op Schiermonnikoog. Een analyse van de vegetatieontwikkeling in de Strandvlakte en het gebied rond de Oosterduinen tussen 1958 en 1994. Rijksuniversiteit Groningen.

Kooijman, A.M., M. Besse & R. Haak, 2000. Effect-gerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in open droge duinen. Eindrapport fase 2, 1996-1999. Universiteit van Amsterdam.

Oppers, M.B., T. van Geelen & J.M. Reitsma, 1998. Veranderingen in de vegetatiestructuur in de duinen van Voorne en Goeree over de periode 1934-1989. Bureau Waardenburg B.V., Culemborg.

Provoost, S. & W. Van Landuyt, 2001. The flora of the Flemish coastal dunes (Belgium) in a changing landscape. In: J.A. Houston, S.E. Edmonson & P.J. Rooney (red.). *Coastal dune management, shared experience of*

European conservation practice. Proceedings of the European symposium Coastal Dunes of the Atlantic Biogeographical Region, Southport, NW. England, 1998: 393-401.

Raeve, F. De, 1989. Landschap en beheer van de kustduinen: mag "natuur" ooit weer eens natuur worden? In: M. Hermy (red.) *Natuurbeheer*. Van de Wiele, Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en Instituut voor Natuurbehoud, Brugge.

Sloet van Oldruitenborgh, C.J.M., 1976. Duinstruwelen in het deltagebied. Dissertatie Landbouwhogeschool Wageningen.

Steijn, J.A. van, 1933. Duinbebossing. Proefschrift Landbouwhogeschool Wageningen.

Termote, J., 1992. Wonen op het duin, de bewoningsgeschiedenis van het duingebied tot aan de Franse revolutie. In: Termote, J. (red.) *Tussen land en zee: het duingebied van Nieuwpoort tot De Panne*. Lannoo, Tielt.

Til, M. van, P. Ketner, S.F. Boersma &

L.H.W.T. Geelen, 1999. De duinen in dynamisch perspectief. *Landschap* 16: 237-249.

Vries, V. de, 1961. Vegetatiestudie op de westpunt van Vlieland. Proefschrift Universiteit van Amsterdam. Noorduijn en Zoon N.V., Gorinchem.

Summary

Scrub encroachment in the dunes

The Dutch and Belgian coastal dunes have suffered from severe scrub encroachment during the 20th Century, due to natural succession, the cessation of livestock grazing and the fixation of blow outs. This article describes the development of scrub vegetation during 1938- 1990 in the Luchterduinen of the Amsterdam Water Supply and its underlying causes. This development was subsequently compared with changes in scrub vegetation elsewhere along the Dutch and Belgian coast.

Ir. M. van Til
Gemeentewaterleidingen Amsterdam,
sector Ecologie
Vogelenzangseweg 21
2114 BA Vogelenzang
email: m.van.til@gwa.nl

Dr. P. Ketner
Wageningen Universiteit
Natuurbeheer in de Tropen en
Ecologie van Vertebraten
Bornsesteeg 69
6708 PD Wageningen
email: pieter.ketner@staf.ton.wau.nl

S. Provoost
Instituut voor Natuurbehoud
Kliniekstraat 25
B-1070 Brussel, België
email: sam.provoost@instnat.be