

Zestig jaar bosontwikkeling in de Wieringermeer



In de kop van Noord-Holland liggen het Robbenoordbos en het Dijkgatbos. Hier is op de voormalige Zuiderzeebodem van de Wieringermeer bos aangelegd. Beide bossen zijn onbekend binnen Nederland. Bij de aanleg is destijds gebruik gemaakt van boomsoorten die op de betreffende bodems zouden kunnen voorkomen. Vanwege de geïsoleerde ligging ten opzichte van andere bossen doorlopen deze bossen een bijzondere ontwikkeling. Dit artikel geeft een beeld van zo'n 60 jaar ontwikkeling van de bosstructuur, de flora en vegetatie en de broedvogelpopulatie. De bossen kunnen dienen als referentie en inspiratie voor de aanleg van nieuwe bossen in west Nederland.

De Wieringermeer was de eerste polder die in het kader van de Zuiderzeewet werd drooggelegd. Nadat de polder droogviel in 1930, werden in de jaren 1931 t/m 1934 proefbeplantingen uitgevoerd in het noordoosten van de Wieringermeer. De eerdere bebossing op Texel had inzicht gegeven in de mate waarin boomsoorten bestand waren tegen de zeewinden. De proefbeplantingen dienden om inzicht te geven in de bosaanleg op initiële voormalig zilte gronden. Op basis van deze ervaringen is in de periode van 1934 tot 1941 het Robbenoordbos aangelegd. In totaal werd 415 ha bebost in het kader van de Werkverschaffing (Boodt, 1943). Deze oorspronkelijke aanplant is door inundatie met zout water in 1945 vernield en daarna vervangen.

Het huidige Robbenoordbos (449 ha) en het Dijkgatbos (128 ha) worden beheerd door Staatsbosbeheer. Tussen beide bossen ligt de Dijkgatweide (93 ha) (fig. 1). Het Dijkgatbos ligt circa -2,5 m NAP, maar ligt wat hoger ten opzichte van de omgeving. Het Robbenoordbos ligt op gemiddeld -3 m NAP in het zuidwesten en loopt op tot circa -2,5 m NAP in het Noord-Oosten. Het laagste deel (-4,5 m NAP) ligt in het Kwelbos (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland).

Bodem, hydrologie en waterkwaliteit

De ondergrond van het gebied bestaat uit dekzanden en holocene afzettingen van veen, klei en zeezand. Na de drooglegging hebben zich hierin verschillende bodems

ontwikkeld. De bodem werd grotendeels (73%) geclassificeerd als kalkrijk of kalkhoudend (Vrieling & Kleijer, 1983).

In het Robbenoordbos bestaat de bodem vooral uit zandgronden (78%), daarnaast komen kleigronden (12%), moerige gronden (7%) en veengronden (3%) voor. In het zuidelijk deel, Aalscholverbos, ligt een oude wadslenk met veel overgangen. In het Dijkgatbos komt, naast zand, wat meer kleigrond voor (34%); de moerige en venige gronden ontbreken.

De waterhuishouding van de Wieringermeer wordt bepaald door onderbemaling. Via een stelsel van greppels en sloten, die lozen op de grotere polderwatergangen, wordt het water geloosd in het IJsselmeer. Door de gemiddelde ligging van -3 m NAP werkt de droogmakerij als een kwelvenster, waar plaatselijk, vooral in de zandige delen, een kweldruk aanwezig is van circa 2 mm/dag (Woerlee, 1993).

Er zijn verschillende stromingen te onderscheiden in het grondwater. Een lokaal grondwatersysteem wordt gevoed vanuit het IJsselmeer. Daarnaast komt er grondwater van een regionaal systeem aan de oppervlakte. Dit water heeft zijn oorsprong in de Waddenzee, loopt onder de Stuwwal van Wieringen door en is te herkennen aan het hoge ijzergehalte in het water.

Aan de oostzijde tussen de Hooge kwelsloot en de Wieringermeerdijk is het grondwater zout (3000 à 4000 mg Cl per liter). De grondwaterstanden zijn hier hoog (GWT I,II en III).

Foto 1. Liggend dood hout in het Westelijke deel van het Robbenoordbos in een opstand van Zomereik, Gewone es en Gewone esdoorn (foto: Hans Wondergem).

In het noordwestelijke deel van het Robbenoordbos treedt ook kwel op, gevoed vanuit de Stuwwal van Wieringen; dit water is zoet en bevat weinig ijzer. Door opbolling van het grondwater in dikke veenpakketten ontstaan plaatselijk hoge grondwaterstanden (Woerlee, 1993).

Beheerhistorie

Op 17 april 1945 ging het net aangelegde bos nagenoeg geheel verloren, toen de terugtrekkende Duitsers de dijk opbliezen en de polder onder water liep. Nadat de dijk hersteld was, viel in hetzelfde jaar het grootste deel van de polder weer droog en werd in de jaren 1946 t/m 1953 het gebied opnieuw bebost. Op de plaatsen waar de dijk was opgeblazen, zijn dijkwielen ontstaan. De overslaggronden die achter de gaten in de dijk zijn afgezet zijn eveneens bebost; dit is het Dijkgatbos.

Na de inundatie werd volgens het oorspronkelijke plan herbebost met Zomereik (*Quercus robur*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*), berk (*Betula spec.*), populier (*Populus canadensis*, *P. alba* en *P. x-canescens*), Corsicaanse den (*Pinus nigra* var. *maritima*), Oostenrijkse den (*P. nigra* var. *nigra*) en Sitkaspar (*Picea sitchensis*) in een



Fig. 1. Ligging Robbenoordbos en Dijkgatbos in Wieringenmeerpolder (Noord-Holland).

 eigendom Staatsbosbeheer

gemengd, dicht plantverband (>10000 tot 16000 stuks per ha). Als vulhout en onderbeplanting werden Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Vogelkers (*Prunus padus*), Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) en Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) aangeplant. Het beheer was gericht op houtproductie, met traditionele, intensieve beheermaatregelen als verzorging en zuivering.

In 1974 is er voor het eerst een beheerplan opgesteld; tot die tijd werd er gewerkt met een uitgebreide opstandlegger uit 1957. Het plan uit 1974 werd al snel opgevolgd door een nieuw plan in 1978 met twee nieuwe elementen: de natuur kreeg meer aandacht en er werd voorgesteld om in te grijpen in de structuur van het bos met als doel meer hoogwaardig hout te oogsten. Om het laatste te bereiken werd actief beheer voorgesteld en een selectieve hoogdunning geïntroduceerd. Verder werd aangegeven dat via dunning de individuele menging zou wijzigen in een groepsgewijze menging. Het bos werd in deze periode stabiel (kende weinig windworp en de bomen hadden een lage hoogte/diameter verhouding en diepe kronen (bomen met een lage kroonaanzet, dus met een relatief korte takvrije onderstam) ontwikkeld) met in de beste bosvakken (ca 100 ha) een snelle groei van de bomen. Daarnaast werd voorgesteld om een Aalscholverbos te vestigen in het bos. Van dit idee rest alleen nog de naam Aalscholverbos. Tevens werd door 'niets-doen' een meer spontane bosontwikkeling voorgesteld voor

het Eiland en een beperkt deel aan de oostzijde van het Robbenoordbos.

In 1988 werd geconstateerd dat het gebied door zware dunningen, structuurrijker was geworden. De bomen stonden ruim, waardoor de struiklaag zich had ontwikkeld. De gewenste ontmenging van boomsoorten was maar ten dele uitgevoerd. De voorgenomen bestrijding van Amerikaanse vogelkers en Gewone esdoorn was niet uitgevoerd.

Bij de opstelling van het derde beheerplan in 1991 stonden de bomen nog steeds in een zeer ruime stand. Er werd afgesproken om de eerste vijf jaar vrijwel niet te dunnen. Het westelijke deel van Robbenoord bleef belangrijk voor houtproductie. Het oostelijke deel (kwelbos) kreeg een natuurdoelstelling; hier leek de vitaliteit van bomen afgenomen te zijn vermoedelijk door zout grondwater en hoge waterstanden.

Vanaf 1991 tot op heden is er weinig gedund en relatief weinig geoogst. Hierdoor groeide het bos steeds verder dicht. In het westelijke deel werden de greppels en watergangen aanvankelijk wel onderhouden, maar later, door bezuinigingen, steeds minder. In het natuurdeel (kwelbos) werd het onderhoud aan de greppels en watergangen sinds 1991 gestaakt. Hierdoor werd dit deel van het bos in de loop van de tijd steeds natter en trad er ook windworp op.

In 2008 zijn de bosgebieden Robbenoord en

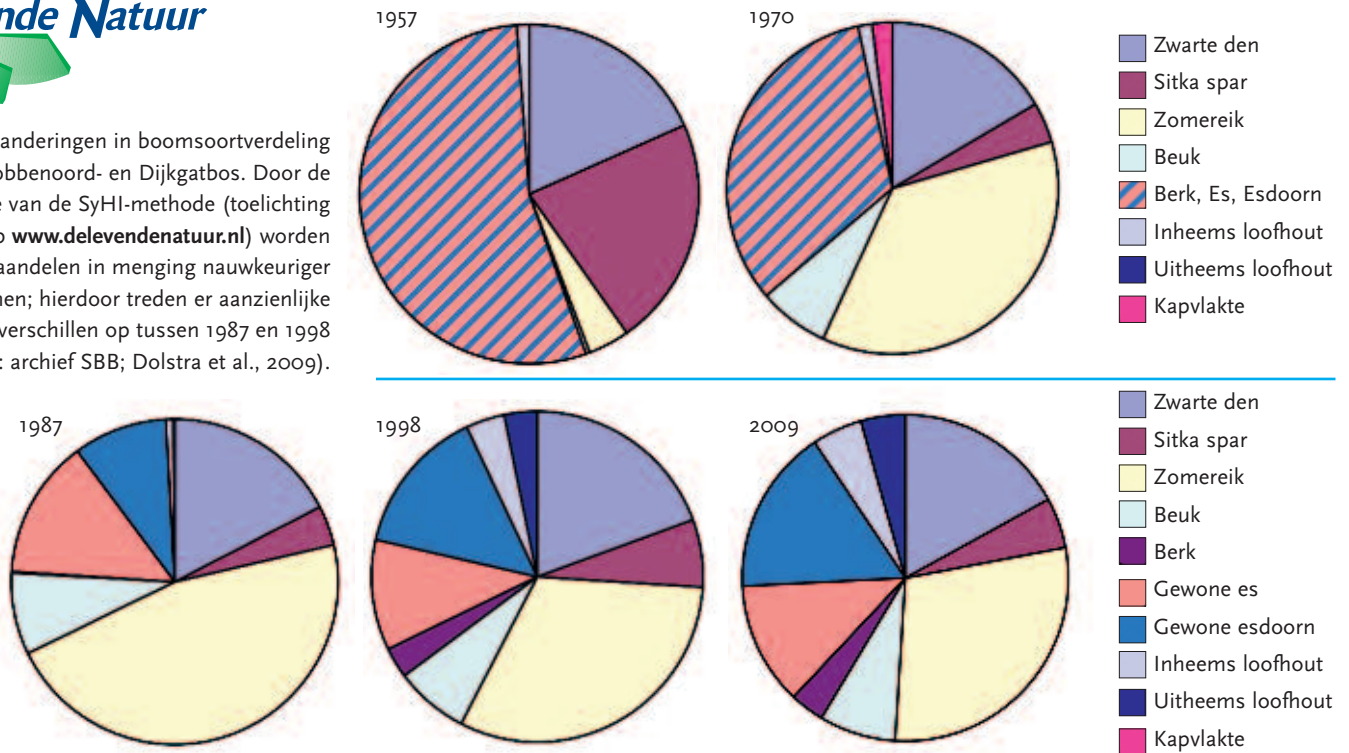
Dijkgatbos met elkaar verbonden door aankoop en inrichting van het gebied Dijkgatweide. Hier is een deel van de bouwvoor verwijderd en er is een kreekpatroon gereconstrueerd.

Bosontwikkeling

Het gebied is 60 jaar geleden beplant en dient daarom te worden beschouwd als een zeer jonge bosgroeiplaats. Het huidige bos verkeert vrijwel geheel in het begin van de boomfase, dit wil zeggen een hoger opgaand bos waarin meer ruimte ontstaat voor de ontwikkeling van een kruid- en struiklaag. Aanvankelijk werden de gegevens over de bosontwikkeling verzameld via vlaktegewise inventarisaties; echter sinds begin jaren negentig wordt het bos steekproefsgewijs bemonsterd volgens de SyHI-methode (toelichting in kader op de website: www.delevendenatuur.nl).

Direct na aanleg van het bos leek het alsof een deel van de loofbossen nauwelijks tot ontwikkeling kwam (fig. 2). Met name de vakken met Zomereik als hoofdboomsoort vertoonden zeer slechte groei. Na een aantal jaar werd besloten om deze vakken door te planten met Sitkaspar. Dit verklaart het hoge aandeel Sitkaspar in 1957. Uiteindelijk bleek Zomereik zich goed te herstellen. In 1970 was Sitkaspar door natuurlijke selectie vrijwel verdwenen in de doorgeplante delen. De

Fig. 2. Veranderingen in boomsoortverdeling in het Robbenoord- en Dijkgatbos. Door de introductie van de SyHI-methode (toelichting in kader op www.delevendenatuur.nl) worden de aandelen in menging nauwkeuriger meegenomen; hierdoor treden er aanzienlijke verschillen op tussen 1987 en 1998 (bron: archief SBB; Dolstra et al., 2009).



schijnbare toename van Sitkaspar in 1998 is een gevolg van de nieuwe meetmethode (SyHI); her en der bleken nog steeds enkele sparren in het eikenbos te staan. Bij de aanleg werden de boompjes in grote delen van het bos gemengd geplant. Zomereik en Beuk zijn bij de dunningen in de periode tussen 1957 en 1970 gespaard en vrijgesteld en daarom in aandeel toegenomen. Door deze ontmenging zijn verschuivingen opgetreden in de boomsoortsamenstelling. In de periode tussen 1970 en 1987 is het aandeel Zomereik verder gegroeid; daarna neemt het aandeel weer af. Voor een deel kan dit verklaard worden door de gewijzigde meetmethode; daarnaast zijn sterfte van Zomereik door het zoute water en concurrentie met toenemende Gewone esdoorn de belangrijkste oorzaken van de afname. Het aandeel Gewone es lijkt sinds 1987 min of meer constant. Zwarte els is bij de bosaanleg veel aangeplant; door de selectieve dunningen is deze soort vrijwel uit het bos verdwenen. De boomsoortsamenstelling is de afgelopen tien jaar niet ingrijpend gewijzigd. Het aandeel loofbomen is iets toegenomen, voornamelijk ten koste van Zwarte den. De menging van boomsoorten in het hele bos is de laatste jaren steeds verder toegenomen. De open ruimtes groeien snel dicht door jonge bomen uit de kruid- en struiklaag. Het Kwelbos is een uitzondering: door het zoute water staat de bosontwikkeling vrijwel stil. Hier zullen min of meer permanente open ruimtes blijven. Een groot deel van het bos heeft een goed ontwikkelde struiklaag met Gewone esdoorn, Amerikaanse vogelkers en Gewone es. Deze

struiklaag heeft zich vanaf de jaren zeventig kunnen ontwikkelen door de wijde stand van de bomen in het bos. De afgelopen tien jaar is door sluiting van de kroonlaag zowel het aandeel als de gemiddelde bedekking (van 43% naar 38%) afgenomen (Dolstra et al., 2009). Dood hout is belangrijk voor de natuur in het bos: mossen, paddenstoelen, insecten en vogels maken er gebruik van. De hoeveelheid staand en liggend dood hout wordt daarom gemeten. Beide zijn sinds 1998 flink toegenomen zowel door het ringen van bomen als door natuurlijke sterfte en bedragen samen gemiddeld 19 m³/ha (foto 1; zie ook tabel in kader op website). Die sterfte wordt veroorzaakt door het dichtgroeien van het bos en het zoute grondwater. Dik dood hout (dbh (diameterborsthoogte) >40 cm) ontbreekt echter, omdat het bos nog zo jong is.

Flora en vegetatie ontwikkeling

Het grootste deel van de bossen is vegetatiekundig slecht in te delen en bestaat uit (romp)gemeenschappen die een overgang vormen tussen de Klasse der Eiken- en Beukenbossen op voedselarme grond naar de Klasse der Eiken- en Beukenbossen op voedselrijke grond. In het Kwelbos wordt de kruidlaag gedomineerd door Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en Riet (*Phragmites australis*). Een kleiner deel bestaat uit vegetaties van de Klasse der Eiken- en Beukenbossen op voedselrijke grond. Kenmerkende soorten zijn Look-zonder-look, Maarts viooltje, Bosan-doorn, Rode bes en Groot heksenkruid. Deze vegetaties komen voor op kalkhoudende vlakvaaggronden, poldervaaggronden en drechtvaaggronden.

Kensoorten van voedselarme bossen komen alleen voor in het noordwestelijke deel van Robbenoord, op veldpodzolen. Op enkele plekken komen gemeenschappen voor uit de Klasse der Naaldbossen en de Klasse der Elzenbroekbossen (op moerige podzolen) (Molenaar & Jansen, 2000). Het is de vraag of bosplanten een nieuw bos op een bodem zonder bosgeschiedenis kunnen bereiken. De bomen en struiken zijn geplant; de kruidlaag is echter min of meer spontaan. In de directe omgeving van Robbenoord en Dijkgatbos zijn geen oude bossen of bosbodems, met uitzondering van enkele oudere bosjes (waaronder eendekooien) op het eiland Wieringen.

VAATPLANTEN

In totaal zijn 71 bos- en zoomsoorten waargenomen in de periode 1973 tot 2010 (het eiland Wieringen 47 soorten; Robbenoord & Dijkgatbos 67 soorten; tabel 1). Hiervan staan er vier op de Rode Lijst: Dubbelloof, Knikkend nagelkruid, Grote keverorchis en Zachte naaldvaren. De laatste twee zijn zeer recent ontdekt. Dubbelloof staat er al sinds 1981; tijdens diezelfde kartering is ook Knikkend nagelkruid gevonden, maar in de jaren daarna niet meer. Er is overeenkomst tussen de bossen van de polder en het eiland, maar de bossen van Wieringen zijn soortenarmer. Slechts vier soorten die op het eiland Wieringen voorkomen ontbreken in de nieuwe bossen: Daslook, Kamvaren, Holpijp en Stinkende gouwe. Uit tabel 1 blijkt dat de meeste soorten eerder in Robbenoord gevonden zijn; negen soorten zijn eerder op Wieringen waargenomen. Dit betekent dat de bosjes van Wieringen vermoedelijk niet de bron van

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Dispersietype	Robbenoord- en Dijkgatbos	Wieringen	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Dispersietype	Robbenoord- en Dijkgatbos	Wieringen
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	B	1973	1978	<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	En	1980	1987
<i>Allium vineale</i>	Kraailook	M	1973	1978	<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	An1	1981	2005
<i>Arum maculatum</i>	Gevlekte aronskelk	En	1973	2005	<i>Blechnum spicant</i>	Dubbelloof	An1	1981	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren	An1	1973	1987	<i>Cardamine bulbifera</i>	Bolletjeskers	B	1981	
<i>Cardamine flexuosa</i>	Bosveldkers	An2	1973	1987	<i>Geum rivale</i>	Knikkend nagelkruid	Ep	1981	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	An1	1973	1987	<i>Milium effusum</i>	Bosgierstgras	An3	1981	
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	An1	1973	1980	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	M	1981	1987
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	An1	1973	1987	<i>Osmunda regalis</i>	Koningsvaren	An1	1981	1987
<i>Epilobium montanum</i>	Bergbasterdwederik	An2	1973	1980	<i>Scilla bifolia</i>	Vroege sterhyacint	M	1981	
<i>Epipactis helleborine</i>	Brede wespenorchis	An1	1973	1987	<i>Scilla non-scripta</i>	Wilde hyacint	M	1981	1987
<i>Geranium robertianum</i>	Robertskruid	Ep	1973	1980	<i>Scilla siberica</i>	Oosterse sterhyacint	M	1981	
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	Ep	1973	1996	<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn	Ep	1981	2004
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wilde kamperfoelie	En	1973	1987	<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	M	1981	1987
<i>Poa nemoralis</i>	Schaduwgras	An3	1973		<i>Carex remota</i>	Ijle zegge	H	1983	
<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone eikvaren	An1	1973		<i>Rumex sanguineus</i>	Bloedzuring	B	1983	1987
<i>Ranunculus ficaria</i>	Speenkruid	M	1973		<i>Myosotis sylvatica</i>	Bosvergeet-mij-nietje	Ep	1985	
<i>Ribes uva-crispa</i>	Kruisbes	En	1973	1980	<i>Corydalis solida</i>	Vingerhelmbloem	M	1986	
<i>Rubus fruticosus</i>	Gewone braam (Kl)	En	1973	1978	<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	H	1987	1980
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knopig helmkruid	An3	1973	1987	<i>Humulus lupulus</i>	Hop	An2	1987	2004
<i>Senecio sylvaticus</i>	Boskruiskruid	An2	1973	1987	<i>Pteridium aquilinum</i>	Adelaarsvaren	An1	1987	
<i>Silene dioica</i>	Dagkoekoeksbloem	An3	1973	1980	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gebogen driehoeksvaren	An1	1996	
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	Ep	1973	1978	<i>Carex paniculata</i>	Pluimzegge	H	1999	
<i>Veronica hederifolia</i>	Klimopereprijs	M	1973	1978	<i>Hedera helix</i>	Klimop	En	1999	1980
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zevenblad	An3	1978	1978	<i>Ilex aquifolium</i>	Hulst	En	1999	1980
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Boskortsteel	Ep	1978		<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel	En	1999	
<i>Circaea lutetiana</i>	Groot heksenkruid	Ep	1978	1987	<i>Carex spicata</i>	Gewone bermzegge	B	2004	1980
<i>Convallaria majalis</i>	Lelietje-van-dalen	En	1978	1996	<i>Dryopteris affinis</i>	Geschubde mannetjesvaren	An1	2009	
<i>Festuca gigantea</i>	Reuzenzwenkgras	Ep	1978		<i>Carex sylvatica</i>	Boszegge	M	2010	
<i>Galanthus nivalis</i>	Gewoon sneeuwkllokje	M	1978	1980	<i>Polystichum setiferum</i>	Zachte naaldvaren	An1	2010	
<i>Holcus mollis</i>	Gladde witbol	An3	1978	1980	<i>Listera ovata</i>	Grote keverorchis	An1	2011	
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	M	1978	1996	<i>Stellaria holostea</i>	Grote muur	B	2012	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Addertong	An1	1978	1987	<i>Allium ursinum</i>	Daslook	M		1987
<i>Ribes nigrum</i>	Zwarte bes	En	1978	1980	<i>Chelidonium majus</i>	Stinkende gouwe	M		1987
<i>Ribes rubrum</i>	Aalbes	En	1978	1980	<i>Dryopteris cristata</i>	Kamvaren	An1		2005
<i>Rubus idaeus</i>	Framboos	En	1978	1978	<i>Equisetum fluviatile</i>	Holpijp	An1		1987
<i>Torilis japonica</i>	Heggedoornzaad	Ep	1978						

Tabel 1. Bosplanten in het Robbenoord- en Dijkgatbos en op Wieringen in volgorde van jaar met eerste waarneming. Voor de selectie van bossoorten is gebruik gemaakt van inventarisaties in de Flevopolders (Bremer, 2003). Dispersietype: Indeling volgens Bouman et al. (2000) en Bremer (2003); toelichting zie kader 1. Bron data: Provinciale Natuur Inventarisaties (PNI) Noord-Holland (1978, 1987, 1996 en 2005); vegetatiekarteringen uit 1981 en 1999 en waarnemingen uit NDFD (Nationale Databank Flora en Fauna) en Waarneming.nl. De vroegste gegevens dateren uit 1973.

bosplanten zijn, maar dat de kolonisatie eerder andersom verloopt: vanuit de polderbossen kunnen bosplanten Wieringen bereiken. Uit figuur 3 (toelichting in kader 1) blijkt dat er na 30 jaar een flinke toename van bossoorten optreedt. Deze sterke toename wordt vermoedelijk deels veroorzaakt doordat bij de eerste inventarisaties niet alle soorten worden gevonden.

De anemochoren (windverspreiders), die zich makkelijk verspreiden (An1) via sporen en stofzaad, hebben een groot aandeel. Naast de meer algemene varens is ook Addertong gevonden. Deze soort is beschreven als een pioniersoort van lichte, iets grazige bossen, met een belangrijk aandeel

Gewone es (Bremer, 2003). In de Flevopolders is deze soort weer verdwenen; binnen Robbenoord kan deze soort zich nog steeds handhaven.

De windverspreiders nemen in de loop der jaren nog steeds toe. Recent zijn Grote keverorchis, Geschubde mannetjesvaren en Zachte naaldvaren aangetroffen in het Robbenoordbos. In het gebied komen 13 soorten varens voor; een deel hiervan is gebonden aan de greppels en steile slootkanten binnen het bos (geen bladophoping en gunstig microklimaat).

De myrmecochore, barochore en anemochore soorten die zich over korte afstand via de wind verspreiden (An3; afstand <10 à 20m)

hebben een zeer beperkt dispersievermogen: zaden blijven dichtbij de ouderplant. Ze worden vaak beschouwd als oud-bossoorten; spontane vestiging gebeurt maar zelden.

Vrijwel alle soorten die tot deze drie verspreidingsgroepen behoren, zijn beperkt tot het westelijk deel van Robbenoord. In het Dijkgatbos komen alleen zeer lokaal Drienerfmuur en Maarts viooltje voor. Na 40 jaar neemt het aantal soorten met een beperkt dispersievermogen vrijwel niet toe. Ook de uitbreiding binnen het gebied gaat zeer langzaam. De vestiging van deze soorten dient zonder meer in verband te worden gebracht met de teelt van Sneeuwkllokjes (*Galanthus spec.*) in dit deel van Robbenoord in de periode 1955-1965. Het plantmateriaal is vanuit Frankrijk aangevoerd (Leys & Vrieling, 1981). De aanwezigheid van Bolletjeskers (foto 2) wordt hier ook door verklaard. Deze neofyt komt oorspronkelijk uit Midden- en Zuid-Europa. Bolletjeskers breidt zich langzaam uit.

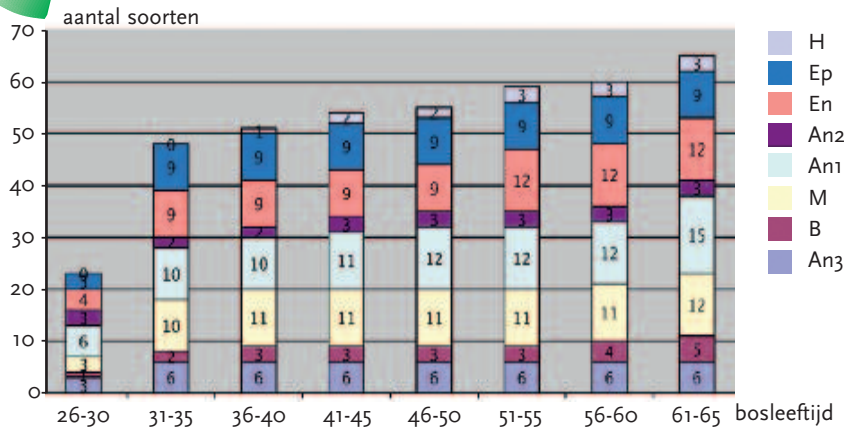


Fig. 3. Ontwikkeling bosplanten per dispersietype (volgens Bouman et al., 2000 en Bremer, 2003) in de tijd (bron data: PNI gegevens Noord-Holland, NDFF data en archief Staatsbosbeheer 1973 tot heden).

Begin jaren tachtig nemen de epizoöchore (Ep) soorten eveneens sterk toe. Reeds in 1978 worden Boskortsteel, Groot heksenkruid, Reuzenzwenkgras en Heggendoornzaad gevonden. Op Wieringen ontbreken de twee grassoorten en Heggendoornzaad; Groot heksenkruid werd hier voor het eerst in 1978 waargenomen. Hierdoor is het aanmerkelijk dat ook deze soorten via de sneeuwkllokjesteelt zijn aangevoerd. Deze soorten hebben al een veel ruimere verspreiding in Robbenoord en Dijkgatbos dan de oud-bossoorten.

De endozoöchoren (En) vertonen een geleidelijker toename in de loop der jaren. Deze soorten hebben een ruime verspreiding in het gebied. De samenstelling van deze dispersiegroep komt vrijwel overeen met die van het oude land van Wieringen, met uitzondering van Gewone salomonszegel.

MOSSEN

Vestiging en verdwijnen van mossen, tot nu toe 114 soorten, verloopt vermoedelijk het meest spontaan. Er zijn vanaf 1978 gegevens beschikbaar (Wondergem, 2010), maar de inventarisaties zijn onvolledig. Er zijn 69 bosmossen (naar Siebel, 2005) waargenomen in de periode 1979 t/m 2010; aanzienlijk meer dan op het eiland Wieringen: 26 bosmossen. De voor bos kenmerkende soorten betreffen vrijwel allemaal algemene bosmossoorten (zie voor volledig overzicht tabel 2 op www.delevendenatuur.nl). Binnen Robbenoord en Dijkgatbos schommelde het aantal bosmossen de eerste 55 jaar rond de 35 soorten; daarna nam het aantal sterk toe. Deze toename kan deels worden verklaard door de betere inventarisaties in de afgelopen 10 jaar, maar er zijn ook recente vestigingen vastgesteld. Het aantal bosmossen neemt nog steeds toe.

De groep met een voorkeur voor bomen is in de periode van 31 tot 55 jaar constant (fig. 4). De meeste op schors levende soorten zijn algemenere soorten. Opvallend is echter dat Knikkend palmpjesmos (*Isoetecium myosuroides*) reeds in 1982 is aangetroffen. Deze soort is in het verleden vaak aangeduid als bosrelictsoort, maar breidt zich tegenwoordig steeds meer uit ook in geheel nieuwe bossen (Bijlsma et al., 2009). In de afgelopen tien jaar hebben epifyten zich uitgebreid. Hieronder zitten ook soorten die landelijk toenemen door de verbeterde luchtkwaliteit (Bijlsma et al., 2009), zoals Helmroestmos (*Frullania dilatata*), Gewoon schijfjesmos (*Radula complanata*) en Vliermos (*Cryphaea heteromalla*).



Foto 2. Bolletjeskers: een neofyt die via sneeuwkllokjesteelt is geïntroduceerd in het Robbenoordbos (foto: Hans Wondergem).

Kader 1. Dispersietypen voor wilde planten (naar Bouman et al., 2000; zie ook Bremer, 2003)

Korte-afstandsverspreiding; zaden blijven dicht bij de ouderplant.

An3 = Anemochoor: windverbreider over korte afstand, tot tientallen meters, bijv. bij Knopig helmkruid.

B = Barochoor: zaden vallen onder plant, bijv. Grote muur

M = Myrmecochoor: verspreiding door mieren, bijv. Maartsviooltje

Lange-afstandsverspreiding; zaden kunnen over grote afstand worden verspreid (maar ook bij deze soorten komen veel zaden/sporen in de buurt van de ouderplant terecht!).

An1 = Anemochoor: windverbreider over grote afstand, bij stormen over afstand van kilometers, bijv. varens
An2 = Anemochoor: windverbreider over matige afstand, bij stormen over afstand van honderden meters, bijv. Bergbasterdwederik

En = Endozoöchoor: soorten met bessen, verspreid door dieren, bijv. Hulst en Klimop.

Ep = Epizoöchoor: zaden of vruchten met stekels of kafnaalden, verspreiding met vacht of veren van dieren, bijv. Gewoon heksenkruid en Geel nagelkruid.

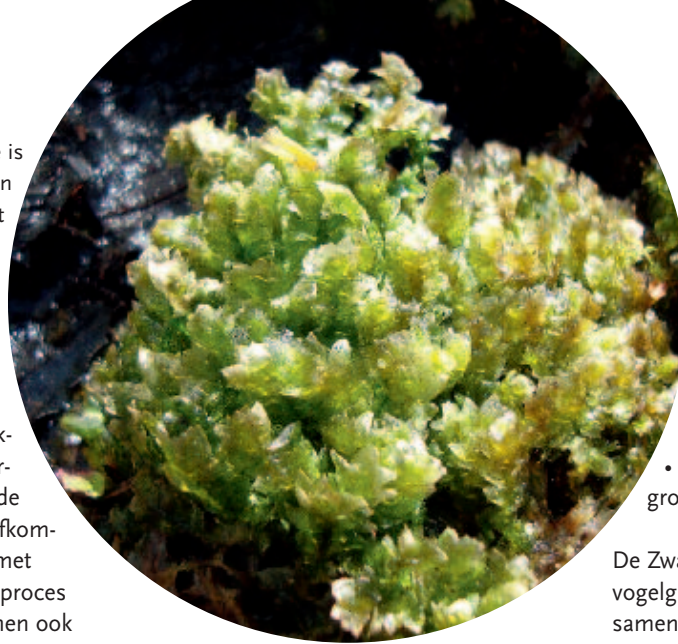
H = Hydratochoor: verspreiding (drijvende) zaden via oppervlaktewater; in Voorsterbos waarschijnlijk op andere manier aangevoerd, bijv. Moeraszegge.

De soorten op dood hout hebben zich eveneens lang beperkt tot de meer algemenere soorten; recent zijn echter Neptunusmos (*Lepidozia reptans*) en Bossig gaffeltandmos (*Dicranum montanum*) gevonden. Neptunusmos is in Noord-Holland beperkt tot een aantal oudere bossen in de Binnenduinstrand van Kennemerland; Bossig gaffeltandmos is hier eveneens uiterst zeldzaam (Wondergem, 2010). De vestiging van deze soorten valt samen met toename van de hoeveelheid dood hout.

De kolonisatie van soorten met een voorkeur voor de bosbodem vertoont eenzelfde patroon. Aanvankelijk zijn het meer algemenere soorten die worden aangetroffen, gevolgd door de wat zeldzamere specialisten. Een uitzondering is Berghaarmos (*Polytrichum alpinum*) die al in 1979 werd gevonden, maar daarna niet meer. Recente gevestigde bodemmossen zijn Haarspitsmos (*Cirriphyllum piliferum*), Groot gaffeltandmos (*Dicranum majus*), Riempjesmos (*Rhytidia-delfus loreus*) en Struikmos (*Thamnobryum alopecurum*).

Soorten als Pluimstaartmos (*Rhytidia-delfus triquetrus*), Grof snavelmos (*Eurhynchium angustirete*) en Grof etagemos (*Loeskeobryum brevirostre*) die zo kenmerkend zijn voor de kolonisatie in de Flevopolders (Bremer & Ott, 1990), ontbreken. Deze soorten hebben een voorkeur voor basische bodems (Siebel, 2005), terwijl de meeste bodemmossen in het Robbenoord en Dijkgatbos vooral op zuurdere bodems voorkomen. Dit kan ver-

Foto 3. Glansmos: een soort die is verdwenen in de Flevopolders, maar in het Robbenoordbos stand houdt (foto: Hans Wondergem).



klaard worden door de aanwezigheid van zandige bodems (oorspronkelijk dekzanden), die deels kalkloos zijn. De toplaag van de kalkhoudende zandgronden ontkalkt vermoedelijk snel door uitspoeling en de humusontwikkeling van zuur blad afkomstig van eik en beuk. In opstanden met Gewone es en esdoorn verloopt dit proces aanzienlijk minder snel. Hier treft men ook soorten aan van meer basische bodems zoals Struikmos, Haarspitsmos en Kleivedermos (*Fissidens taxifolius*).

Mossen met een voorkeur voor beschaduwde steilkanten nemen het laatste decennium toe. Gewoon pronkmoss (*Pseudotaxiphyllum elegans*) is sinds 1996 aanwezig in het westelijk deel van het Robbenoordbos op de kalkloze veldpodzolen. Deze soort vestigt zich zeer geleidelijk in het holocene deel van Nederland (Bijlsma et al., 2009) en is zeer schaars in de Flevopolders (Bremer & Ott, 1990), mogelijk door de dominantie van gebufferde gronden. Nieuw zijn de vestiging van Gewoon plakaatmos (*Pellia epiphylla*) en Gaaf buidelmoss (*Calyptogea muelleriana*) samen met Elzenmos (*Pallavicinia lyellii*). Deze laatste is ingedeeld als soort met een voorkeur voor hoogveen, maar wordt regelmatig ook in andere, zeer natte bossen aangetroffen waar amorfe humus oppervlakkig aanwezig is.

Zeer recent is de vondst van Glansmos (*Hookeria lucens*; foto 3) samen met Groot vedermoss (*Fissidens adianthoides*), Lippenmos (*Chiloscyphus polyanthos*) en Gewoon viltsterrenmos (*Rhizomnium punctatum*) in de greppels van een zeer natte opstand van Gewone es op kalkrijke bodem. Glansmos is

kenmerkend voor bronnen, bronbeken en kwelplekken; de overige soorten hebben geen duidelijke voorkeur, maar worden regelmatig in greppels van kleibossen aangetroffen. Eind jaren zeventig en begin jaren tachtig kwam Glansmos in de Flevopolders zeer vitaal voor op basenrijke standplaatsen in greppels, maar deze groeiplaatsen zijn allen weer verdwenen (Bijlsma et al., 2009).

Broedvogels

De kolonisatie van het Robbenoord- en Dijkgatbos door vogels geeft ook een indicatie van de bosontwikkeling (fig. 5; zie voor volledig overzicht tabel 3 op www.delevendenatuur.nl). Voor de keuze van bosvogels is gebruik gemaakt van de indeling in kenmerkende vogelgroepen door Sierdsema (1995).

Er zijn zeven broedvogelgroepen onderscheiden die relevant zijn voor het bos:

- Zwartkopgroep is kenmerkend voor een goed ontwikkelde struiklaag in het bos, maar voelt zich ook thuis in jong gesloten bos,
- Bosrandstruweelvogels zijn kenmerkend voor de struwelen en overgangen tussen bos en wat grotere open ruimte en structuurrijke bosranden,
- Appelvinggroep is kenmerkend voor hoog

opgaand vochtig en voedselrijk loofbos,

- Holenbroeders zijn kenmerkend voor oud bos met staand dood hout,
- Kruisbekgroep is karakteristiek voor gesloten naaldbossen en
- Havikgroep bevat de roofvogels van grotere aaneengesloten bossen.

De Zwartkopgroep en de Bosrandstruweelvogelgroep (fig. 5) vestigden zich direct. De samenstelling van de Zwartkopgroep lijkt in de loop der jaren min of meer constant (Zwartkop (*Sylvia atricapilla*), Staartmees (*Aegithalos caudatus*), Tortelduif (*Streptopelia turtur*) en Zanglijster (*Turdus philomelos*)). Begin jaren zeventig zijn er broedgevallen van Goudvink (*Pyrrhula pyrrhula*) geconstateerd; deze heeft zich echter niet permanent kunnen vestigen. De Goudvink is een standvogel die moeilijk een geïsoleerd bosgebied koloniseert. Dit blijkt ook uit het vrijwel ontbreken van deze soort in Noord-Holland, behoudens de kalkrijke duinen en het Gooi (Scharringa et al., 2010).

De Bosrandstruweelvogels waren direct met acht soorten vertegenwoordigd. Hiertoe behoren kritische trekvogels zoals Nachtegaal (*Luscinia megarhynchos*), Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*), Spotvogel (*Hippolais icterina*) en Grasmus (*Sylvia communis*). De grote oppervlakten jong bos fungeerden aanvankelijk als ideaal broedgebied voor deze snelle kolonisten. Door Woets (1967) wordt zelfs Grauwe klauwier (*Lanius collurio*) genoemd als broedvogel voor jonge bosaanplanten. Na ruim 20 jaar is het aantal soorten toegenomen tot 15 door vestiging van o.a. Braamsluiper (*Sylvia curruca*), Groenling (*Chloris chloris*), Putter (*Carduelis carduelis*) en Barmsijs (*Carduelis flammea*). Daarna neemt het aantal soorten iets af, maar door nieuwe beplantingen in de laatste jaren vestigen zich weer nieuwe soorten. De soorten houden zich hoe langer hoe meer op aan de rand van het bos, met uitzondering van de recente aanplanten. Het dichter worden van het bos heeft zeker effect gehad op de ruimtelijke spreiding van deze vogelgroep en de aantallen.

De Appelvinggroep ontbreekt aanvankelijk. Na 10 jaar vestigen zich enkele soorten als Grote lijster (*Turdus viscivorus*), Houtsnip (*Scolopax rusticola*) en Wielewaal (*Oriolus oriolus*). Na 35 resp. 45 jaar voegen zich Fluiter (*Phylloscopus sibilatrix*) en Appelvink (*Coccothraustes coccothraustes*) bij dit gezelschap. Wielewaal is recent niet meer gevonden. Begin jaren 90 zijn 21 territoria geteld; sinds-

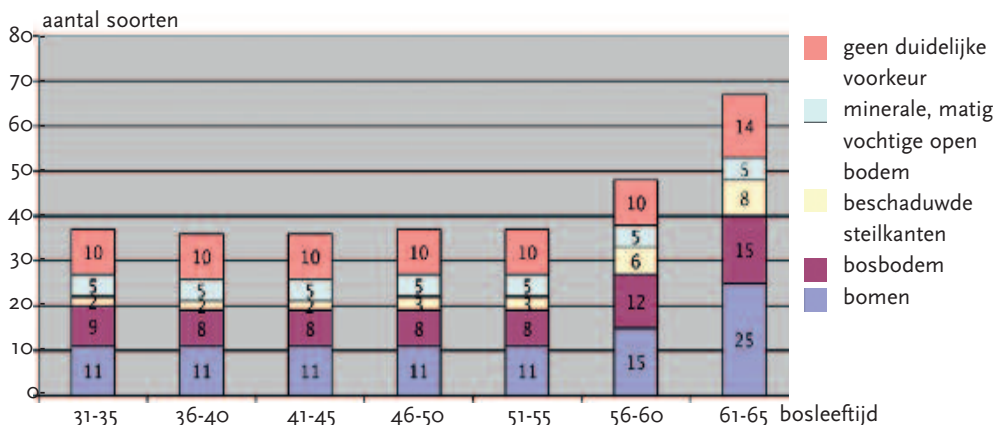


Fig. 4. Ontwikkeling bosmossen per biotoop (Siebel, 2005) in de tijd (bron data: Wondergem, 2010 en BLWG databank). Op www.delevendenatuur.nl staat een tabel met aangetroffen bosmossoorten.

dien is de soort achteruitgegaan. De precieze reden voor de neergaande trend is niet duidelijk; predatie en verruiging van geschikt foerageergebied worden als oorzaken genoemd (Scharringa et al., 2010). Ook in andere gebieden gaat deze soort achteruit. Holenbroeders, zoals Pimpelmees (*Cyanistes caeruleus*), Gekraagde roodstaart (*Phoenicurus phoenicurus*), Grauwe vliegenvanger (*Muscicapa striata*) en Ringmus (*Passer montanus*), zijn aanvankelijk aanwezig als nestkastbewoners. Vanaf 1973 worden Holenduif (*Columba oenas*), Grote bonte specht (*Dendrocopos major*), Boomkruiper (*Certhia brachydactyla*), Spreeuw (*Sturnus vulgaris*) en Kauw (*Corvus monedula*) waargenomen. Met name Grote bonte specht hakt nestholten en faciliteert daarmee andere holbroeders. Groene specht (*Picus viridis*) is in de jaren negentig regelmatig waargenomen, maar broeden is niet vastgesteld. Het recente verdwijnen van Gekraagde roodstaart kan in verband worden gebracht met het steeds dichtere groeien van het bos in de afgelopen periode.

Een aantal holbroeders ontbreken, bijvoorbeeld Zwarte specht (*Dryocopus martius*), Kleine bonte specht (*Dendrocopos minor*), Glanskop (*Poecile palustris*) en Boomklever (*Sitta europaea*). De Zwarte specht koloniseerde de oudere bossen in de duinen van Noord-Holland vanaf eind jaren zeventig en vestigde zich eind jaren tachtig in Schoorl. Daarna is de populatie afgenomen en is de soort vrijwel verdwenen in de duinen. Dit geldt niet voor Kleine bonte specht, Glanskop en Boomklever; deze soorten komen wel in de duinbossen voor. De geïsoleerde ligging van Robbenoord en Dijkgatbos is waarschijnlijk een belemmering voor vestiging. De Kruisbekgroep vestigde zich na ruim 20 jaar met Goudhaantje (*Regulus regulus*) en Zwarte mees (*Parus ater*). Na veertig jaar hebben Sijs (*Carduelis spinus*) en Vuurgoudhaantje (*Regulus ignacapillus*) zich hieraan toegevoegd; incidenteel zijn er territoria van Keep (*Fringilla montifringilla*) vastgesteld. Na 50 jaar neemt het aantal soorten af, omdat het areaal naaldbos afneemt.

Pas na ruim dertig jaar vestigen zich Buizerd (*Buteo buteo*) en Havik (*Accipiter gentilis*).

Beiden handhaven zich tot op heden.

Na 45 jaar vestigt zich Sperwer (*Accipiter nisus*) en in 1998 is een territorium van Wespandief (*Pernis apivorus*) vastgesteld.

Discussie en conclusies

De bosgemeenschap die zich in de afgelopen 60 jaar heeft kunnen ontwikkelen op de voormalige Zuiderzeebodem van de Wierin-

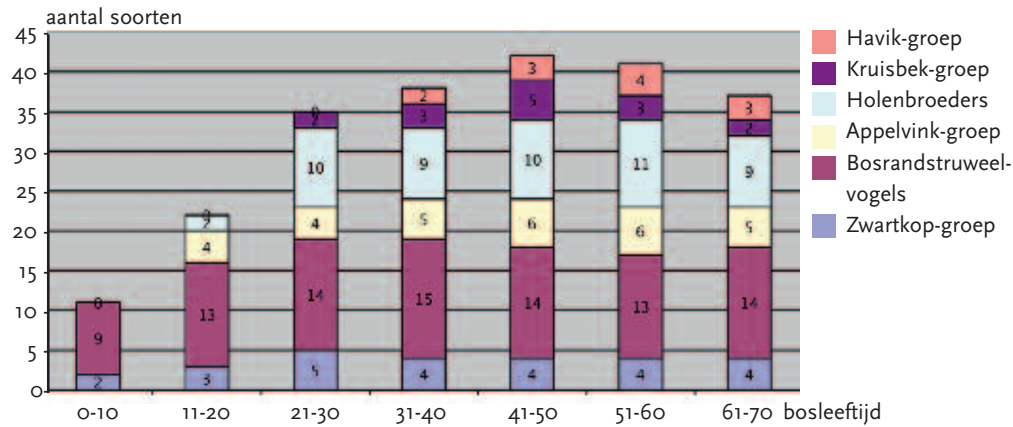


Fig. 5. Ontwikkeling bosvogels per vogelgroep (Sierdsema, 1995) in de tijd (bron data: Woets, 1967; Dijkse, 1997; Slaterus, 2010; Archief Staatsbosbeheer 1973 tot heden). Op www.delevendenatuur.nl staat een tabel van bosvogels met per soort het jaar van vestiging en de laatste waarneming.

germeer heeft een eigen signatuur gekregen. Dit blijkt uit de bosstructuur, de moslaag, kruidlaag en de broedvogelpopulatie. Hierbij spelen isolatie en introductie van soorten een zeer belangrijke rol. Andere belangrijke factoren zijn het bosbeheer, de waterhuishouding en de bodemontwikkeling.

De aanwezigheid van zandige bodems is bij de aanleg van het bos aanleiding geweest om niet voor de pioniersoorten onder de bomen te kiezen, maar voor langlevende boomsoorten die passen bij de bodem. Deze soorten werden gemengd aangeplant. Aanvankelijk is het beheer gericht geweest op het zo snel mogelijk in sluiting brengen van het bos en de ontwikkeling van opgaand bos. In de jaren zeventig van de vorige eeuw is, nadat het bos voldoende in sluiting was, het beheer in gezet op de ontwikkeling van bomen met diepe kronen (bomen met een lage kroonaanzet en dus een relatief korte takvrije onderstam) om de vitaliteit te versterken en groei te concentreren. Nadat bleek dat dit beheer leidde tot te ruime bossen en kwaliteitsverlies, werd het weer gericht op het meer in sluiting brengen van het bos. Het bos groeit steeds meer dicht; de mengingsgraad is verder toegenomen. Windworp door stormen, insectenplagen en ziekten kunnen desastreuze gevolgen hebben in gelijkjarige monocultures. Het bos van Robbenoord en Dijkgatbos bestaat uit vrijwel gelijkjarige opstanden, maar door de hoge mengingsgraad is er weerstand tegen catastrofes.

De ontwikkeling van de bosvogelgemeenschap illustreert de verschillende bosfasen en structuurontwikkeling. Een aantal bosvogels die geen grote afstanden kunnen overbruggen ontbreken. In 1967 voorspelde Woets dat een aantal soorten van oudere bossen zich zouden gaan vestigen. Grote bonte specht, Buizerd, Sperwer, Zwarte

mees, Staartmees, Boomkruiper en Fluitskop hebben dit inderdaad gedaan. Glanskop, Groene specht en Boomklever ontbreken nog steeds als broedvogel. Dit geldt ook voor Zwarte specht, Kleine bonte specht, Matkop (*Poecile montanus*) en Goudvink, ondanks de nabije aanwezigheid van populaties in de bossen van de binnenduinrand. Matkop is net als Goudvink een standvogel en de kolonisatie van geschikte bossen verloopt nog langzamer; daarnaast vertoont deze soort een landelijk negatieve trend (Scharringa et al., 2010). Voor het broeden is hij afhankelijk van sterk vermolmd en dode bomen. Isolatie zal een belangrijke beperking blijven, ondanks dat het bos steeds ouder en geschikter wordt en er zich steeds dikkere bomen en dikker staand dood hout zal ontwikkelen.

Ondanks de isolatie ten opzichte van andere bosgebieden in West- en Noord-Nederland hebben toch al heel wat vaatplanten zich gevestigd. Veel bosplanten verspreiden zich slecht. Een deel van de aanwezige karakteristieke bosplanten dankt hun vestiging aan een onbedoelde introductie via de sneeuw-klokjesteelt. Een aantal soorten is na de introductie door dieren verder het gebied in gebracht (Groot heksenkruid, Geel nagelkruid en Bosandoorn). Verder worden voornamelijk soorten gevonden die zich makkelijk verspreiden via wind of vogels. Waarschijnlijk is het Robbenoordgebied een bron-gebied voor de vestiging van bosplanten op het voormalige eiland Wieringen.

De mosflora lijkt de eerste 55 jaar een min of meer constante samenstelling te hebben. Daarna neemt het aantal bossoorten toe. Deze ontwikkeling lijkt daardoor af te wijken van de door Bremer (2003) geconstateerde verzadiging van mossen in het Voorsterbos die al na 25 jaar optrad. Nieuwe substraten die zich ontwikkelen in het bos zijn dood

hout, amorf humus maar ook dikkere stammen. Daarnaast speelt voor epifyten ook de verbetering van de luchtkwaliteit een rol. De mosflora geeft deels een indicatie voor zure omstandigheden, wat kan worden verklaard door het hoge aandeel zandgronden en bodemontwikkeling waarbij verzuring een autonoom proces is.

Een belangrijke factor is de aanwezigheid van zout grondwater. Deze beperkt de groei van het bos en beïnvloedt de samenstelling van de vegetatie en bosstructuur (open ruimte). Het gebied ontwikkelt hierdoor een geheel eigen karakter. Bijlsma & Verkaik (2008) pleiten voor het volgen van de spontane ontwikkeling van bos en niet uit te gaan van bestaande vegetatiekundige referenties voor het bos. Een deel van de struiklaag, maar met name de kruidlaag en moslaag vormen de meest spontane en karakteristieke elementen van de bosvegetatie van een aangeplant bos. Op termijn zal ook in de boomlaag door spontane ontwikkeling een verschuiving in dominantie plaatsvinden tussen de boomsoorten. Het mag echter duidelijk zijn dat dit proces zeer langzaam zal verlopen door de hoge leeftijd die bomen kunnen bereiken.

Literatuur

Bijlsma, R.J. & E.Verkaik, 2008. De spontane ontwikkeling van een jong bos op zeeklei (bosreservaat Hollandse Hout, Oostelijk Flevoland); een analyse voorafgaand aan de aantakking van de Hollandse Hout op de Oostvaardersplassen. Alterra rapport 1615. Alterra, Wageningen.

Bijlsma, R.J., A. Aptroot, K.W. van Dort, R.Haveman, C.M. van Herk, A.M. Kooijman, L.B.

Sparrus & E.J. Weeda, 2009. Preadvies mossen en korstmossen. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Kennis. Rapport DK nr. 2008/dk104-O.

Boodt, P., 1943. De bebossing en de beplantingen in den Wieringermeerpolder. Overdrukken Nederlandsch boschbouw tijdschrift 1942 (nov./dec.) en 1943 (jan). Wageningen.

Bouman, F., D. Boesewinkel, R. Bregman, N. Devente & G. Oostermeijer, 2000. Verspreiding van zaden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Bremer, P., 2003. Een halve eeuw bosontwikkeling in het Voorsterbos, Flevolands oudste bos. De Levende Natuur 104(1):16-23.

Bremer, P. & E.C.J. Ott, 1990. The establishment and distribution of bryophytes in the woods of the IJsselmeerpolders, The Netherlands. Lindbergia 16: 3-18.

Dolstra, F., H. Schoonderwoerd & H.E. Wondergem, 2009. Ontwikkelingen in het Robbenoord en Dijkgatbos: Resultaten SyHI 1998-2009. Rapport 09-02. Silve, Wageningen.

Leys, H. & J.G. Vrieling, 1981. Vindplaatsen van minder algemene tot zeer zeldzame plantensoorten in 1981. Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA), Wageningen.

Molenaar, W. & H. Jansen, 2000. Vegetatiekartering Robbenoord-en Dijkgatbos 1999. Bureau Elo-dea/Bureau Molenaar, Groningen/Leeuwarden.

Scharringa, C.J.G., W. Ruitenbeek & P.J. Zomer-dijk, 2010. Atlas van de Noord-Hollandse broedvogels 2005-2009. Samenwerkende Vogelwerkgroepen Noord-Holland (SVN) en Landschap Noord-Holland, Heiloo.

Siebel, H., 2005. Tabel met indicatiewaarden voor Nederlandse mossen. BLWG.

Sierdsema, H., 1995. Broedvogels en beheer; Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van bos- en natuurterreinen. Staatsbosbeheer rapport 1995-1. SOVON-onderzoeksrapport 1995/04. SBB/SOVON, Driebergen/Beek-Ubbergen.

Vrieling, J.G. & H. Kleijer, 1983. Boswachterij Wieringermeer, Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid. Bodemkartering 1:10.000. Rapport nr. 1562. Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA), Wageningen.

Woerlee, H., 1993. Herziening Hydrologisch meetnet regio 10: Hollands Noorden. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Woets, D., 1967. De broedvogels van de Wieringermeer, Rectificaties en aanvullende gegevens bij het artikel 'Vogelleven in de Wieringermeer 1930-1962' De Levende Natuur 66 (1963). Middenmeer.

Wongergem, H.E., 2010. Mossen in het Robbenoord- en Dijkgatbos (Wieringermeer). Buxbaumia 87: 41-52.

Summary

Sixty years of forest development in the Robbenoordbos en Dijkgatbos (Wieringermeer)

The forests Robbenoordbos and Dijkgatbos (670 ha) are situated in the Wieringermeer, a polder in the north of the province Noord-Holland. The forests are isolated from other forests. The forests were one of the first afforestations on the former seabottom of the Zuiderzee in the 1930's. After inundation in the Second World War the area was reafforested. The soil is sandy with a clay layer of variable thickness. The forest is young (60 years), the canopy is mostly closed and in the aggradation phase. Despite the young age, the variation and appearance of the forest is impressive due to the species that have been planted initially, such as Ash (*Fraxinus excelsior*), Sycamore (*Acer pseudoplatanus*), Beech (*Fagus sylvatica*) and Pendunculate oak (*Quercus robur*). The development of the forest is illustrated on information based on standard forest inventories (1998 and 2009), vegetation mapping 1999, two breeding bird surveys (1997 and 2009) and

several recordings of flora and mosses. The forest inventories show changes in tree composition and structure of the woodland. These are the result of the forest management, but also the influence of salt seepage water.

Flora development is illustrated by grouping them by their dispersion mechanism. Specific forest species with a low colonisation rate (M, B, An3) have been introduced by commercial Snowdrop (*Galanthus nivalis*) culture in the 1960's. The dispersion of these species is still very local. Species with a more dynamic dispersion (An1, En and Ep) have a much broader dispersion within the forests.

Bryophytes are grouped conform Siebel (2005) by their preferential substrate within forests, i.e. living trees and CWD (trees), forest bottom, shaded steep edges and open, mineral, humid soil. Also a group of non-preferential species have been added because their more than frequent appearance in forests. The bryophyte flora shows a distinct increment after 55 years indicating a further forest development.

To visualise the colonisation of the forests by birds, these are grouped in forest structure specific groups (Sierdsema 1995), i.e. understory, forest edge, mature forest birds, cavity-nesting birds, conifer specific birds and woodland-rapports. In the first decade of the forest the bird community was restricted to the understory and forest edge groups, after three decades the cavity-nesting group was established with more common species. In the fourth decade the raptors colonised the woods. Isolation of the area is the main problem for the colonisation of non-migratory forest species.

The development of the Robbenoord- and Dijkgatbos shows its own signature. Vegetation, flora, breeding bird community show each its own character of the forest.

Dankwoord

Dorien Hoogeboom en Theo Baas van het Landschap Noord-Holland worden bedankt voor het beschikbaar stellen van PNI flora gegevens, Piet Bremer en Jan den Ouden voor het becomingariëren van een eerste versie van dit artikel.

Ing. H.E. Wongergem
Staatsbosbeheer Regio West
Postbus 58174
1040 HD Amsterdam
h.wongergem@staatsbosbeheer.nl

Drs. P.C. Schipper
Staatsbosbeheer
Postbus 1300
3970 BH Driebergen
p.schipper@staatsbosbeheer.nl