

ONTWIKKELING VAN DE FLORA IN JONGE KLEIBOSSEN IN NOORDWEST-FRYSLÂN EN EEN VERGELIJKING MET DE SITUATIE IN FLEVOLAND

Piet Bremer

Noordwest-Fryslân wordt van oudsher gekenmerkt door een zeer open landschap, waarin beplanting zich beperkte tot de boerenerven en enige laan- en singelbeplanting langs wegen en in de dorpen. Bossen van enige omvang kwamen vrijwel niet voor. In de afgelopen 25 jaar zijn om diverse redenen bossen en bosjes aangelegd, vaak van beperkte omvang. Aanplant had vooral te maken met landinrichting, zoals in het Bildt, waar bij diverse dorpen bosjes zijn geplant omwille van de recreatie (Voorbereidingscommissie 1974). Na aanleg van de A31 zijn bij de op- en afritten bosjes geplant. Bossen van enig formaat zijn verschenen bij Leeuwarden (Leeuwarder bos) en Franeker (Franekerbos).

Inleiding

In de periode 1991-1993 zijn 52 kleibossen in Flevoland onderzocht op hun flora, waarbij relaties zijn gelegd met landschapsecologische eigenschappen zoals een geïsoleerde ligging ten opzichte van het oude land en bebouwing. Uit het onderzoek bleek onder meer dat het aantal plantensoorten per bos in sterke mate samenhangt met de oppervlakte en de leeftijd; ook de afstand tot de dorpen was van belang. De vraag ontstond of wat voor Flevoland bleek te gelden ook opgaat voor de jonge kleibossen van Noordwest-Fryslân. Van oudsher ontbreken bossen in deze regio. Bossoorten worden aangetroffen op stinsen en staten en zijn deels aangevoerd als stinsenplant. Voorbeelden hiervan zijn Franeker, Cornjum (Martenastate) en Marssum (o.a. Jansen & Van der Ploeg 1983). Naar verwachting zouden er belangrijke overeenkomsten zijn met de ontwikkelingen in Flevoland, maar ook de nodige verschillen gezien de verschillen in leeftijd en voorgeschiedenis (Bremer 1997, Bremer & Smit 1999).

Korte geschiedenis

Noordwest-Fryslân bestaat uit een voormalig kweldergebied waar rondom het begin van onze jaartelling bewoners op terpen woonden. De eerste bewoning op terpen dateert van rond 700 voor Christus. Door de zee werden de hoger gelegen kwelderwallen gevormd met tussen deze wallen lager gelegen kleigronden. De bodem op deze kwelderwallen is lichter van samenstelling (zavel)



Kleibos bij Minnertsga

foto: Piet Bremer

en vooral in gebruik als akkerland. In de komgebieden tussen de kwelderwallen is klei afgezet. De grond is hier te zwaar voor akkerbouw en er vindt vooral vee-teelt plaats.

Het stijgen van de zeespiegel dwong de bewoners tot het maken van dijken vanaf omstreeks het jaar 1000 (kleine polders), die in de 11^e eeuw werd opgevolgd met de aanleg van grote dijken (dijk rondom Westergo). De Friese adel, voortgekomen uit vroegmiddeleeuwse koninkrijken, begon rond de 12^e eeuw met de bouw van stinsen, versterkte woningen die als statussymbool golden maar ook een bescheiden defensieve functie had-

den. De eerste inpoldering van de Middeleeze begon al omstreeks 1000. Het huidige het Bildt werd ingepolderd van 1505-1508, het laatste deel tussen 1715 en 1754 (Schroor 2000).

Onderzoeksmethode

In de periode 1999-2004 zijn in totaal 54 kleibossen bezocht in Noordwest-Fryslân (figuur 1). Bij elk bezoek werd het bos doorlopen totdat geen nieuwe plantensoorten meer werden gevonden. Per soort werd de mate van voorkomen weergegeven met de schaal van Tansley (r = zeldzaam, getalswaarde 1, o = ver-

spreid, getalswaarde 3, f = frequent, getalswaarde 5 etc.). Eigenschappen die gebruikt zijn bij de berekeningen zijn: oppervlakte, leeftijd, afstand van bos tot een dorp, afstand tot de Waddenzee, ontsluiting (paden wel of niet aanwezig) en voorgeschiedenis van de bodem (akkerland of grasland). Aan botanische eigenschappen werden per bos bepaald: het totale aantal waargenomen hogere planten per bos, het totale aantal bosplanten per bos, het aantal besverbreiders per bos en het aantal verjongende bomen en struiken per bos. Voor het onderscheid tussen bos- en niet-bosplanten is de indeling voor Flevoland aangehouden (Bremer 1997); de Grote brandnetel is als bossoort beschouwd. Er zijn allerlei statistische bewerkingen op het materiaal uitgevoerd en toetsen met de computer berekend.

Onderzoeksvragen

Bij de start van het onderzoek werden de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Met welke eigenschappen (gebied, landschapsecologie) hangt het aantal plantensoorten per bos samen?
- Met welke eigenschappen hangt de kolonisatie van 'echte' bosplanten samen?
- Welke verschillen en overeenkomsten zijn er met de ontwikkelingen in Flevoland?
- Behoren varens als windverbreiders tot de eerste plantensoorten die de bossen koloniseren?
- Welke eisen moeten gesteld worden bij aanplant van kleibos uitgaande van de ontwikkeling van botanische waarden?

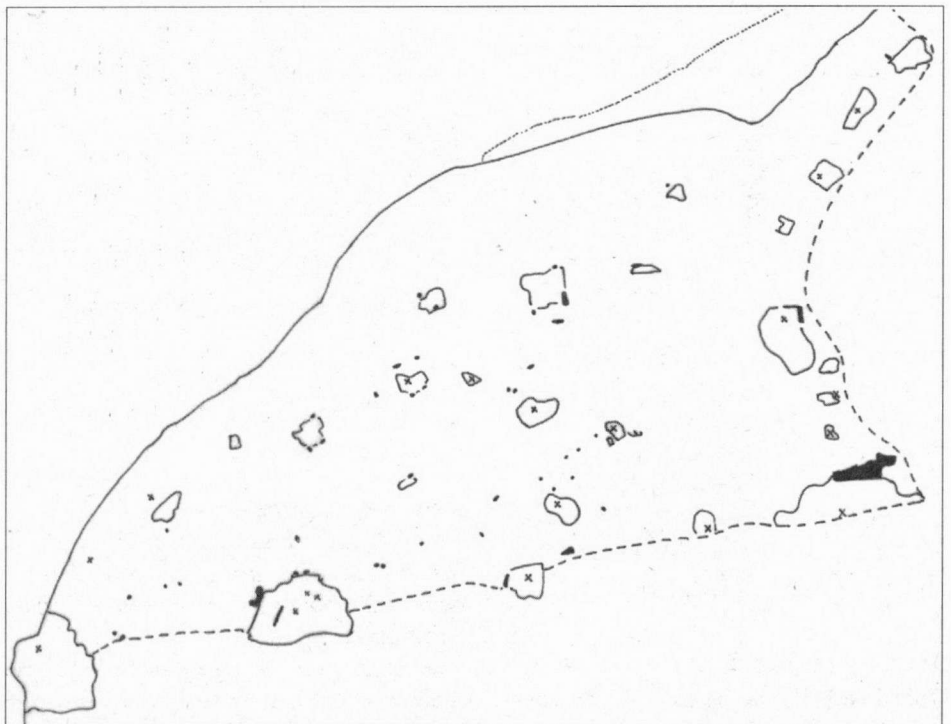
Onderzoeksgebied

Van de onderzochte bossen liggen er 31 in Westergo, 10 in de ingepolderde Middeleeze en 3 in het Oostergo, ten oosten van de loop van de vroegere Middelleze (Leeuwarderbos, Stiens, Ferwerd). Van de bosjes hebben er 26 een voorgeschiedenis als akker, de rest veelal als grasland. Slechts enkele bosjes zijn buiten de kwelderwallen gelegen. Tabel 1 toont enkele eigenschappen van de onderzochte bosjes in Noordwest-Fryslân. De meeste bosjes zijn klein, met uitzondering van het Franekerbos en Leeuwar-

Samenvatting

In de jaren 1999-2004 zijn 54 kleibosjes in Noordwest-Fryslân onderzocht op hun flora. Begin jaren '90 werden in Flevoland al 52 kleibossen op soortgelijke wijze onderzocht. Het aantal planten dat per bos voorkomt is in Noordwest-Fryslân groter naarmate de bosoppervlakte groter is, maar neemt af naarmate bosjes verder van de dorpen af liggen. Het aantal kenmerkende bosplanten (als Robertskruid, Bos-andoorn of Mannetjesvaren) neemt toe naarmate het bos groter en ouder is en er bospaden aanwezig zijn. Deze resultaten komen in sterke mate overeen met het in Flevoland uitgevoerde onderzoek. Het aantal besverbreiders per bos neemt in Noordwest-Fryslân toe naarmate een bosje verder van de kust af ligt, in Flevoland neemt dit toe met de leeftijd. Dorpen blijken een belangrijke rol te spelen als brongebied voor soorten, waarbij diverse mechanismen werken (van spontane kolonisatie of een mate van verwildering). De betekenis van dump van tuinafval is in Noordwest-Fryslân niet zo groot als in Flevoland. Varens behoren in Noordwest-Fryslân alleen tot de eerste generatie van koloniserende bosplanten in de grote bossen, waar ze al binnen tien jaar aanwezig zijn. In de kleine bossen ontbreken ze. Omdat Mannetjesvaren bijvoorbeeld in elk dorp in tuinen voorkomt, kan de afwezigheid niet worden toegekend aan beperkingen in verbreiding, maar eerder in het ontbreken van reliëf en dood hout.

Het artikel geeft een beeld hoe de ontwikkeling van de bosflora bij aanplant van nieuwe kleibossen kan worden versterkt (figuur 7). Gebruik van pioniersoorten met vakken van schaduwsoorten, aanleg van bospaden en reliëf (greppels) zijn gunstig voor de ontwikkeling van de bosflora. Wat de positionering in het landschap betreft is aanleg van bos nabij dorpen te verkiezen boven een verspreide aanleg in het landschap.



Figuur 1. Ligging van de onderzochte kleibossen in Noordwest-Fryslân (zwarte puntjes of vlekjes en de locatie van stinsenflora (x) volgens Jansen & van der Ploeg (1983).

derbos. Gemiddeld zijn ze 16 jaar oud (uitgaande van de jaren van onderzoek) en liggen ze dicht bij de dorpen. De kleibossen in Flevoland zijn gemiddeld ouder en groter, maar liggen vaak ook dicht bij

dorpen (of steden). De helft van de bosjes zijn ontsloten met bospaden (sommige met veel houtsnippers). Begreppeling komt in de Flevolandse kleibossen soms voor, maar ontbreekt in de Noord-

Tabel 1. Enkele eigenschappen van bosjes en bossen in NW-Fryslân en in Flevoland. Toets: wanneer het verschil significant is (***) = $p < 0,001$) betekent dit dat de kans dat het verschil door toeval is bepaald kleiner is dan 1 promille, ofwel er is een echt verschil. (gem. = gemiddelde, SD = standaardafwijking).

	NW-Fryslân gem ± SD	min-max	Flevoland gem ± SD	min-max	toets
oppervlakte (ha)	1,7 ± 16,2	0,1-120	54,4 ± 15,3	0,1-790	***
leeftijd (jaren)	16 ± 7,1	7-43	28,5 ± 8,6	16-43	***
afstand tot dorp (km)	0,3 ± 0,4	0,01-1,5	1,2 ± 1,4	0,05-6,4	***
afstand tot wad (km)	5,4 ± 2,9	1,2-15,3	n.v.t	n.v.t	
aantal onderzochte bossen (n)	54		52		
bospaden (%)	48,1		53,8		
akkerland (%)	50		100		

west-Friese kleibossen. De aanplanten bestaan steeds uit loofbos. Naaldbos, zoals soms in de Flevolandse bossen op zavel, ontbreekt in Noordwest-Fryslân. Het meest zijn Es en Gewone esdoorn aangeplant. Grotere bossen omvatten meer opstandstypen dan kleine bossen. Tabel 2 vermeldt voor het Franekerbos zeven typen, waaronder Zomereik en Beuk, die elders in deze regio vrijwel niet voorkomen. De Canadapopulier komt alleen in de twee grootste bossen voor. De Schietwilg komt vrijwel niet voor, hoewel de soort te beschouwen is als de meest natuurlijke boomsoort op zavel en klei. Na het droogvallen ontstond in Zuid-Flevoland duizenden hectaren Schietwilgenbos, waarvan circa 270 ha behouden is gebleven (Hoogesteegeer 1983, Bremer 1997).

Resultaten

Bosjes De eerder aangelegde, oudste bossen, liggen verder van de Waddenzee dan de jongere bosjes. Bospaden komen vaker voor in grotere bossen en in bossen die dicht bij een dorp liggen. Jongere bossen liggen vaker op akkers, ou-

dere hebben een voorgeschiedenis als grasland. Het totale aantal soorten planten per bos is groter naarmate de oppervlakte groter is, het bos dicht bij een dorp ligt en er bospaden aanwezig zijn. De verschillen tussen de bosjes worden voor 47% bepaald door oppervlakte en afstand. Het totale aantal soorten bosplanten per bos is groter naarmate een bos groter is, ouder is en er bospaden aanwezig zijn. De factoren samen verklaren 43% van de variatie. Het aantal besdragende plantensoorten per bos neemt toe naarmate een bosje verder van de kust af is gelegen. Het aantal soorten bomen en struiken met kiemplanten neemt af naarmate een bosje verder van een dorp af is gelegen.

Soorten in relatie met eigenschappen van bos en omgeving In alle bosjes samen zijn in totaal 121 soorten gevonden. Fluitenkruid is de enige soort die in alle bossen is waargenomen, meestal in hoge dichtheden. Andere soorten die veel worden aangetroffen zijn: Hondsdraf, Grote brandnetel, Speenkruid, Ruw beemdgras, Paardenbloem en Kleefkruid. Van de bosplanten is Grote brandnetel

de meest algemene soort, gevolgd door Aalbes. Tabel 4 geeft de gegevens voor bosplanten in Noordwest-Fryslân en Flevoland weer. In Noordwest-Fryslân zijn 31 soorten bosplanten aangetroffen tegen 47 in Flevoland. Opvallend is dat vrijwel alle soorten meer voorkomen in Flevoland dan in Noordwest-Fryslân ($p < 0,001$). Alle bossoorten in de bossen van Noordwest-Fryslân zijn ook gevonden in die van Flevoland, met uitzondering van Reuzenzwenkgras, Vingerhelmbloem en Sneeuwklokje. Aan de andere kant komen er in Flevoland 19 soorten bosplanten voor, waaronder relatief veel bijzondere varensorten (als Zachte naaldvaren, Geschubde mannetjesvaren), die in Noordwest-Fryslân ontbreken. Opvallend is ook dat de Bosveldkers, vrij algemeen in Flevoland, ontbreekt in de Noordwest-Friese bossen, net als Wijfjesvaren en Bosvergeet-mij-nietje. Voor een aantal soorten is de mate van voorkomen tussen beide gebieden sterk verschillend. Uitgesproken voorbeelden hiervan zijn de Mannetjesvaren, Kruisbes, Brede wespenorchis en Dauwbraam.

Tabel 2. Een aantal eigenschappen van 12-jarige opstanden in het Franekerbos, waarbij ongedunde opstanden (proefvakken van 50x50 m) vergeleken zijn met even oude opstanden met dunning in winter 2000/2001 (beide betrekking hebbend op één onderzochte opstand). Bij elke dunning werd 30-50% van de bomen gekapt. H = gemiddelde maximale hoogte van bomen in opstand; moslaag en kruidlaag geven bedekkingspercentage, n bos = aantal soorten bosplanten; Dfm = Brede stekelvaren, Rr = Aalbes, Eh = Brede wespenorchis, Ia = Hulst, Gu = Geel nagelkruid.

Opstand	H	ongedund			gedund		
		moslaag	kruidlaag	n bos	moslaag	kruidlaag	n bos
Populier	16	25	90	0	20	100	0
Gewone esdoorn	14	0	0	0	40	50	2 Gu Dfm
Es	14	25	60	0	50	70	0
Winterlinde	8	40	5	0	80	15	0
Zoete kers	8	1	1	3 Rr Eh Dfm	50	100	2 Gu Dfm
Zomereik	7	10	20	3 Dfm Ia Rr	25	25	1 Dfm
Beuk	6	0	0	0	10	1	0

Tabel 3. Het voorkomen van plantensoorten binnen bosjes in NW-Fryslân in relatie tot een aantal eigenschappen per bos: prov. = provincie, O = oppervlakte, L = leeftijd, d-dorp = de afstand van een bosje naar het dichtst bijgelegen dorp, d-wad = kortste afstand van bos naar waddendijk, G = grondgebruik voor aanplant; akker of grasland, p = aanwezigheid van bospaden. Als er een statistisch significant verband bestaat is dit aangegeven; * er is een verband, overschrijdingskans in < 5%, ** = idem, < 1%, *** = idem, < 1 promille (voor uitleg zie tabel 1). V = verklaarde variatie met meer dan één eigenschap uitgedrukt in percentage (gebaseerd op zogenaamde multiple regressie). nvt = niet van toepassing, (-) = negatief verband.

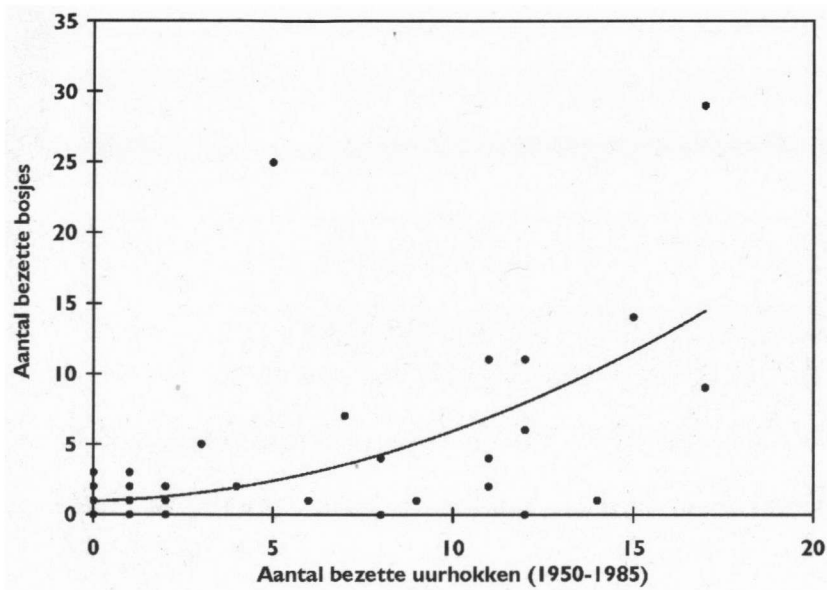
Bos/omgevings-eigenschappen		prov.	O	L	d-dorp	d-wad	G	p	V
Soorten									
Bosplanten									
Look-zonder-look	Fr.	-	*	-	-	**		*	27%
	Fle.	-	*	-	-	nvt			
Bergasterdwederik	Fr.	-	-	-	-	-			
	Fle.	-	-	-	-	nvt			
Geel nagelkruid	Fr.	-	*	-	-	-			
	Fle.	-	***	***	-	nvt			
Aalbes	Fr.	-	-	-	-	-			
	Fle.	-	***	***	-	nvt			
Zevenblad	Fr.	**	-	-	-	*		*	22%
	Fle.	-		***	-	nvt			
Overige soorten									
Kropaar	Fr.	-	-	-	** (-)	-	* (-)		18%
	Fle.	-	-	-	-	nvt			
Harig wilgenroosje	Fr.	-	-	-	** (-)	-			
	Fle.	-	-	-	-	nvt			
Heermoes	Fr.	*	-	-	-	-			
	Fle.	-	-	-	-	nvt			
Es	Fr.	-	-	-	-	-			
	Fle.	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt			
Kruipende boterbloem	Fr.	-	-	-	**	-			
	Fle.	-	*	-	-	nvt			
Ridderzuring	Fr.	-	-	-	-	-			
	Fle.	-	-	-	-	nvt			
Gelderse roos	Fr.	**	-	-	-	-			
	Fle.	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt			
significante correlaties in Fr.			3	3	3	2			
significante correlaties in Fle.			0	3	2	nvt			

Tabel 3 geeft informatie over de relaties tussen de omgevingseigenschappen en het voorkomen van soorten. De berekeningen hebben betrekking op soorten die in minstens 20% van de bosjes voorkomen. Look-zonder-look, Zevenblad en Kropaar vertonen in Noordwest-Fryslân het sterkst een verband met meerdere eigenschappen. Hiervan komt de eerste meer voor naarmate een bosje ouder is, verder van het wad af ligt en bospaden aanwezig zijn. Zevenblad komt meer voor als een bosje groter is, verder vanaf het wad ligt en er bospaden aanwezig zijn. Uit berekeningen blijkt dat bospaden het minst belangrijk zijn. Kropaar komt meer voor naarmate een bosje dichter bij een dorp ligt en er sprake is

van voorgeschiedenis als akker. Geel nagelkruid komt meer voor naarmate een bosje ouder is. Tabel 3 geeft ook informatie over het in Flevoland uitgevoerde onderzoek met de in Fryslân gevonden soorten als uitgangspunt (o.a. Bremer & Smit 1999). Overeenkomsten bestaan er tussen beide regio's voor Look-zonder-look en Geel nagelkruid betreffende de leeftijd. Het huidige voorkomen in Noordwest-Fryslân is ook vergeleken met verspreidingsdata (uurhokgegevens van 5x5 km) zoals gepubliceerd in de verspreidingsatlas van de Nederlandse flora (Van der Meijden et al. 1989). Tussen het aantal bezette bosjes en de verspreiding per uurhok (periode 1950-1985) bestaat een

duidelijk verband (figuur 2). De Aalbes (linksboven in de figuur) neemt een aparte positie in. Het is de enige soort die relatief veel in bosjes voorkomt, maar in de atlas nog als tamelijk zeldzaam voor Noordwest-Fryslân staat aangegeven (ten tijde van de atlasperiode ontbraken de meeste van deze bosjes).

Bijzondere vondsten De Zeegroene zegge werd in twee bossen aangetroffen. Deze soort staat niet bekend als bosplant, maar is juist kenmerkend voor kruidenrijk en vaak ook soortenrijk, grasland. Het verschijnen van deze zegge in bos heeft te maken met het reeds voorkomen van zaden, die na aanplant of



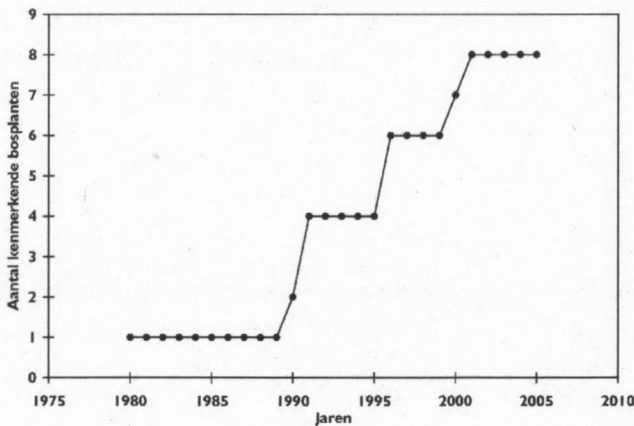
Figuur 2. Verband tussen het aantal bezette kleibossen in Noordwest-Fryslân (1999-2004) en het aantal bezette uurhokken (5x5 km). Het punt linksboven in de figuur heeft betrekking op Aalbes (zie tekst).

dunning gekiemd zijn. De Zeegroene zegge gedraagt zich dan als pionier, die het, net als veel (akker)kruiden, in het bos niet volhoudt na sluiting van de boom- of struiklaag en door lichtgebrek verdwijnt. De Brede wespenorchis werd tweemaal gevonden, namelijk bij St.-Annaparochie

en in het Franekerbos in een opstand met een sterk onderdrukte kruidlaag (zie tabel 2). Groot heksenkruid werd in Schattenburg gevonden. Deze soort was niet bekend uit Noordwest-Fryslân en is zeer waarschijnlijk aangevoerd met huisdieren van vakantiegangers van dit recreatieoord. Het betreffende bos is onder-

tussen gekapt (Van Dijk 2002), dus is het niet uitgesloten dat de soort dit deel van Fryslân opnieuw moet koloniseren. Opmerkelijk is ook de vestiging van Hulst in jonge kleibossen. Hulst is een soort van minerale grond en kenmerkend voor Eiken-Beukenbossen. In drie bossen werden op de kleiige bodem kiemplanten aangetroffen. In Flevoland vestigde de soort zich wel op minerale, maar niet op kleiige grond. Vermeldenswaard is ook de vestiging van Vingerhelmbloem bij Beetgumermolen. In twee bossen werden varens aangetroffen. De Mannetjesvaren werd in 2000 gevonden in het Franekerbos; in 2002 stonden in dezelfde opstand ook Brede stekelvaren en Smalle stekelvaren. Dit betekent dat de vestiging al optrad binnen tien jaar na aanplant. Ook de vondst in het Leeuwarderbos komt hiermee overeen (een half volwassen plant in 11-jarige opstand; de vestiging moet hebben plaatsgevonden in een circa 7 jaar oude opstand).

Relatie met opstandstypen De relatie tussen opstandstypen en kolonisatie door bosplanten laat zich het best onderzoeken in de grotere kleibossen waar diverse typen naast elkaar voorkomen. Tabel 2 geeft informatie over het Franekerbos waarbij een vergelijking is ge-



- Grote brandnetel
- Bergbasterdwederik
- Aalbes
- Robertskruid
- Geel nagelkruid
- Maarts viooltje
- Klimop
- Lievevrouwebedstro



Figuur 3. Toename van het aantal bosplahten in aanplant van Gewone esdoorn nabij Minnertsga.

maakt tussen gedunde en ongedunde vakken. Het meest interessant voor bosplanten (waaronder de Brede wespenorchis) bleken de aanplanten van Zoete kers en Zomereik. De verwachting vooraf was dat de Es relatief belangrijk zou zijn, maar dat blijkt niet uit de in dit bos verzamelde gegevens. Dunningen leiden tot een toename van de bedekking van de kruidlaag. Bij de populier is dit effect gering omdat door het wijde plantverband de kruidlaag ook zonder dunning al sterk ontwikkeld is. Het effect is ook gering onder Zomereik en Winterlinde. Groter is het verschil onder Gewone esdoorn en Zoete kers. De vestiging van bosplanten is het meest succesvol in aanplanten die sterk schaduw-gevend zijn. Wanneer de schaduw heel sterk is (onder beuken komt minder dan 1% van het zonlicht op de bodem terecht), wordt het ook voor de bosplanten te donker.

Ontwikkelingen in de tijd Lange tijdreeksen voor jonge kleibossen zijn schaars (Bremer & Smit 1997). Door bossen van verschillende leeftijden te vergelijken laat zich de factor tijd kwantificeren. De beste manier om de betekenis van leeftijd te kwantificeren blijft het op de voet volgen van één of meerdere bossen. Figuur 3 toont de ontwikkeling van een kleibos bij Minnertsgea waarin te zien is dat er sprake is van een continue vestiging van soorten. Twee windverbreiders (Grote brandnetel, Bergbasterd-wederik) zijn als eerste aanwezig, gevolgd door een besverbreider (Aalbes). Wat herkomst van de soorten betreft lijkt het waarschijnlijk dat alle afkomstig zijn uit het dorp. Sommige soorten groeien in tuinen of tussen opgaande beplanting (Bergbasterdwederik, Geel nagelkruid), andere zijn in het dorp subspontane soorten (Klimop, Maarts viooltje), terwijl Lievevrouwebedstro ongetwijfeld rechtstreeks uit een tuin komt. Dump van tuinafval speelt in dit bosje echter niet; waarschijnlijk is de soort via de kleding van spelende en huttenbouwende jongeren (zie foto) of via de vacht van een hond verbreid.

Discussie

Boseigenschappen (onderzoeksvragen 1 en 3) In Noordwest-Fryslân zijn in de afgelopen 25 jaren ongeveer 60, overwe-



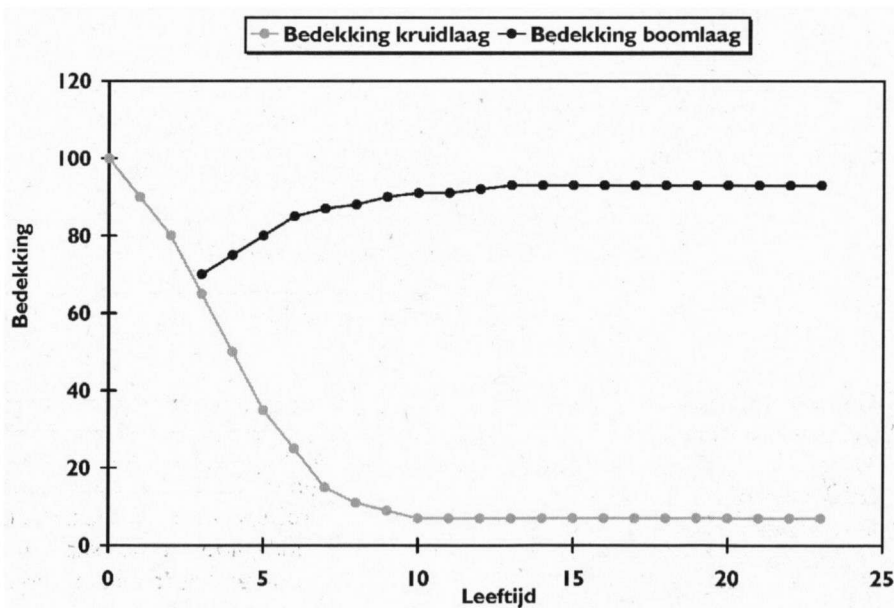
Speenkruid

foto: Piet Bremer

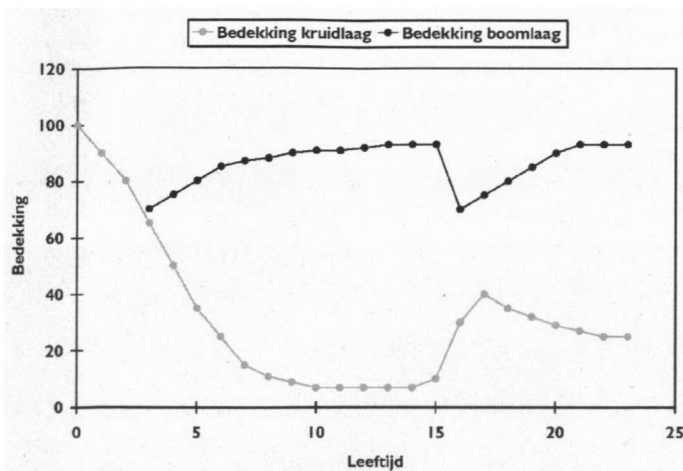
gend kleine, bossen aangelegd. Het merendeel hiervan bestaat deels of geheel uit aanplanten van de Es of Gewone esdoorn, wat een onderlinge vergelijking goed mogelijk maakt. Hoewel er enige variatie bestaat in het gehalte aan lutum (kleideeltjes kleiner dan 0,002 mm), is daar verder geen rekening mee gehouden. In Flevoland bleek bij statistische berekeningen dat het lutumgehalte niet van betekenis is (Bremer 1997). In het merendeel van de bosjes is sprake van een zavelgrond (lichte klei), terwijl

slechts enkele bosjes op klei liggen (>25% lutum).

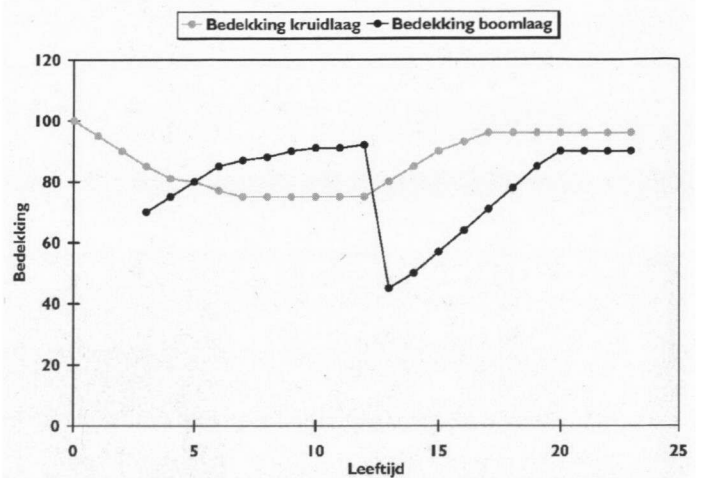
Opvallend zijn de overeenkomsten tussen Noordwest-Fryslân en Flevoland. Het totale aantal soorten per bos hangt in beide gebieden samen met de oppervlakte en de afstand tot het dorp. Voor Flevoland geldt ook een verband met de leeftijd per bos, wat samenhangt met grotere leeftijdsverschillen tussen de bossen. Het aantal soorten is vaak het grootst in een zeer jong bos waar nog veel graslandsoorten en akkerplanten



Figuur 4. Verandering in bedekking van kruid- en boomlaag in opstand van Gewone esdoorn zonder enige dunningsingreep.



Figuur 5. Verandering in bedekking van kruid- en boomlaag in opstand van Gewone esdoorn bij matige dunning (20%).



Figuur 6. Verandering in bedekking van kruid- en boomlaag in opstand van Es na zware dunning (40%).

aanwezig zijn. Het aantal kan ook sterk toenemen na een dunning. Bij het aantal bosplanten per bos zijn de overeenkomsten tussen beide regio's nog sterker en spelen oppervlakte en leeftijd een rol. Zowel in Flevoland als in Noordwest-Fryslân neemt het aantal verjongende bomen en struiken af naarmate een bosje verder van een dorp is gelegen. Dit afstandeffect heeft te maken met vestigingen vanuit de dorpen van onder meer Aalbes, Kruisbes en Zwarte bes. Het aantal door bessen verbreide soorten per bos neemt in de ene regio toe met de leeftijd, in de andere met een grotere afstand vanaf de Waddenzee. Een effect van zoutspray lijkt hier niet voor de hand te liggen. Bij een effect van besetende trekvogels zou eerder verwacht worden dat het aantal besverbreidende bosplanten toeneemt in de richting van de kust.

In Flevoland kon geen verband worden gevonden tussen het aantal bossoorten per bos en de afstand tot het oude land als gebied van herkomst (brongebied). Voor de Noordwest-Friese kleibossen is moeilijk een 'oude land' te definiëren. Het Friese woudengebied heeft een andere bosflora dan die zich van nature zou ontwikkelen op ontzilte kleigronden. Noordwest-Fryslân is van nature arm aan bosplanten, wat samenhangt met haar geschiedenis en het eeuwenlang vrijwel ontbreken van bos. De geringe oppervlakte bos bij de stinsen is sterk door de mens beïnvloed; door aanplant van stinsenplanten en niet bewuste aanvoer van andere bosplanten. Het blijkt dat juist dorpen een belangrijke rol spe

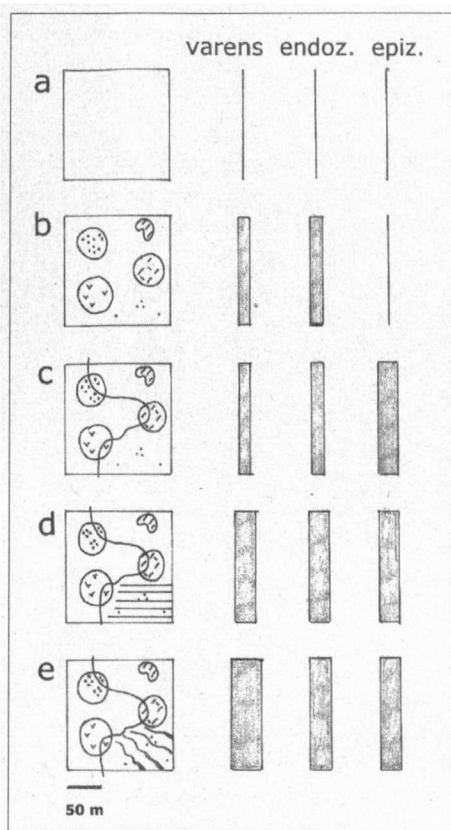
len als brongebied, waarbij het om een aantal mechanismen gaat. Er zijn soorten die vanuit de dorpsbiotopen (beplanting, overhoekjes e.d.) door mens en huisdier zijn verbreid zoals Look-zonder-look en Geel nagelkruid. Bergbasterdwederik komt in de dorpen ook tussen stoeptegels voor en zal vanuit dit biotoop de overstap hebben gemaakt. Ook zijn er soorten die vanuit tuinen de sprong spontaan gemaakt hebben, via de wind (Mannetjesvaren) of via mens en dier (Lievevrouwbedstrô, Klimop). Een derde groep is met tuinafval in de bosjes beland. Deze bron van aanvoer lijkt in Noordwest-Fryslân minder belangrijk dan in Flevoland, waar bijvoorbeeld Bosvergeet-mij-nietje in allerlei bossen verschenen is als direct gevolg van tuinafval; de soort ontbreekt in Noordwest-Fryslân.

Soorten (onderzoeksvragen 2 en 4)

Diverse soorten vertonen verbanden met allerlei gebiedseigenschappen. Tabel 4 biedt een mogelijkheid om de situatie in Noordwest-Fryslân te vergelijken met die in Flevoland. De overlap beperkt zich tot twee succesvolle bosplanten, Geel nagelkruid en Look-zonder-look, beide soorten die zich vooral langs bospaden verbreiden, waarbij verbreiding door huisdieren (in de vacht van honden) een belangrijke rol speelt. Het verband tussen Look-zonder-look en bospaden is een bevestiging van het feit dat de soort vooral door mensen en honden wordt verbreid. Voor de Aalbes (maar ook Kruisbes) trad in Flevoland een effect van afstand naar de dorpen op. In Noord-

west-Fryslân is dit echter niet het geval vermoedelijk een effect van de snelheid van kolonisatie. De bosjes in Noordwest-Fryslân zijn jonger dan die in Flevoland en naarmate deze ouder worden zal het afstandseffect waarschijnlijk sterker tot haar recht komen. Twee soorten, Look-zonder-look en Zevenblad, komen meer voor naarmate een bosje verder van de Waddenzee af ligt; een zouteffect lijkt echter niet waarschijnlijk.

In Flevoland zijn veel meer soorten gevonden dan in Noordwest-Fryslân. Maar de totale oppervlakte onderzocht bos in Flevoland bedraagt 2.774 ha tegen 210 ha in Noordwest-Fryslân. Een rijkdom aan varens zoals bij Lelystad was in Noordwest-Fryslân niet te verwachten; de combinatie van lichte zavel en begreppeld bos ontbreekt hier. Anderzijds ligt Noordwest-Fryslân ongunstiger voor aanvoer van diverse soorten. De Veluwe en haar randgebieden zullen deels als brongebied functioneren voor Flevoland. In Noordwest-Fryslân is een dergelijk brongebied niet aan te wijzen. De enige brongebiedjes zijn de 17 staten met de daarbij behorende stinsenflora en bosflora, maar echte stinsenplanten hebben zich vrijwel niet gevestigd in de jonge aanplanten. De meeste stinsenplanten verbreiden zich over korte afstand en hebben een voorkeur voor een goed doorluchte, zavelige bodem. Bostulp, Holwortel en Italiaanse aronskelk zijn om die reden niet in de jonge bosjes te verwachten, hoewel een eerste vondst van Vingerhelmbloem bij Beetgumermolen laat zien dat vestiging niet uitgesloten is.



Figuur 7. De ontwikkelingskansen voor diverse groepen bosplanten (varens, besverspreiders en vachtverbreiders) bij diverse vormen van inrichting van loofbos op kleigrond. De dikte van de lijn geeft de relatieve betekenis weer en dient voor de drie onderscheiden groepen apart te worden gelezen.

- jong bos met homogene aanplant van Schietwilg of Es
- idem, maar met clusters van schaduwgevendende houtsoorten (Haagbeuk, Haze-laar, Iep e.a.)
- idem b, maar nu ook met bospad
- idem c, maar nu ook met traditionele begreppeling
- idem c, maar met beekachtige begreppeling

Kolonisatie van de bosflora is een langdurig proces. Dat geldt voor Flevoland, maar zeker ook voor Noordwest-Fryslân. Dit tijdspecter wordt geïllustreerd met de tijdreeks voor een bosje bij Minnertsga. De opeenvolging van soorten vertoont overeenkomsten met lange tijdreeksen bij Emmeloord en Zwolle. Speenkruid illustreert hoe langzaam de kolonisatie kan gaan. In een ontwaterd kleibos hoort deze soort in de ondergroei te domineren (zoals in oude kleibossen in het rivierengebied, bijvoorbeeld op het landgoed Windesheim, zui-

delijk van Zwolle, Dijkstra 1993). Op grond van langjarig onderzoek aan de kolonisatie van deze soort in het Emmelerbos (NOP) is berekend dat de kolonisatie van de stroken langs bospaden 79 jaar in beslag neemt. Daarmee is nog niet 1% van de bosoppervlakte gekoloniseerd. De hele kolonisatie zou best meer dan 200 jaar in beslag kunnen nemen.

Beheer en inrichting

Effect van dunningen Na aanplant groeien boompjes op en gaan elkaar raken. Het jonge bos komt in de zogenaamde stakenfase. Dit gebeurt tussen de vijf en tien jaar na aanplant. Bij verdere groei vindt een natuurlijke dunning ('zelfdunning') plaats en kan binnen tien jaar al 35% van de boompjes afgestorven zijn. In de stakenfase kan menselijk ingrijpen achterwege blijven. Toch valt op dat in veel bosjes dunningen hebben plaatsgevonden, meestal tussen de 10-15 jaar na aanplant. Het gaat hier om dunningen die variëren van licht tot zeer zwaar, waarbij maximaal 65% van de boomlaag is gekapt (o.a. Ried, Sint Annaparochie). Bij een dergelijk sterke lichtstelling zullen de afgezette elzen en Essen weer uitlopen en ontstaat ongewild een hakhoutbos gecombineerd met een weelderige kruidlaag.

Met de huidige kennis is het moeilijk aan

te geven welke beheersvorm het meest gunstig is voor de ontwikkeling van een kruidlaag met veel bosplanten. De figuren 4 t/m 6 geven voor drie situaties de reactie van boom- en kruidlaag op een dunning. Figuur 4 en 5 zijn gebaseerd op waarnemingen in diverse Gewone esdoorn-opstanden en de ontwikkelingen zijn enigszins geschematiseerd. Figuur 4 geeft een situatie van de nulsituatie, waarbij een bosbouwkundige ingreep achterwege blijft. Onder de Gewone esdoorn met gesloten kroon wordt de kruidlaag zeer sterk onderdrukt. Bij een lichte dunning waarbij 10-15% van de bomen wordt gekapt (figuur 5) reageert de kruidlaag (bedekking) maar keert niet geheel terug naar de situatie van voor de ingreep. Bij een zeer zware dunning (>40% reductie van de boomlaag) reageert de kruidlaag heftig, kiemt Gewone esdoorn massaal en nemen Grote brandnetel en Fluitenkruid sterk toe. Figuur 6 heeft betrekking op een Essen-opstand. Onder de Es blijft de bedekking van de kruidlaag hoog, ook in de stakenfase. Bij sterke dunning kan een gesloten kruidlaag ontstaan (met vooral in voorjaar dominantie van Fluitenkruid), afgewisseld met Essen die weer gaan uitlopen (hakhout).

Dunningen, hoewel onnatuurlijk (bij zelfdunning sterft weliswaar een deel van de boompjes af, maar blijft het hout in het



Kleibos bij Menaldum met de restanten van 'huttenbouwerij'.

foto: Piet Bremer



Look-zonder-look

foto: Piet Bremer

bos, terwijl dat bij dunningen geoogst wordt), geven een plotselinge toename van licht, waardoor uit de langlevende zaadbank akkerkruiden kunnen kiemen, maar ook bosplanten. Een lichte tot matige dunning (waarbij <30% van de bomen wordt verwijderd) hoeft de ontwikkeling van de bosflora niet negatief te beïnvloeden, althans niet onder de Gewone esdoorn. Anders ligt dit in opstanden van de Es waar meer licht de bodem bereikt. In het voorjaar worden veel van deze opstanden gekenmerkt door een dominantie van Fluitenkruid, terwijl in Flevoland de Grote brandnetel vaak tot dominantie komt. Gezien vanuit de ontwikkeling van bosflora zijn dunningen in deze opstanden niet gewenst. Licht is niet beperkend zoals onder de Gewone esdoorn, maar er is wel meer variatie in lichtintensiteit gewenst. Dit laat zich realiseren door bij de aanplant naast Es ook soorten als Hazelaar of Haagbeuk (tot bijv. 25% van de oppervlakte) mee te planten. Bij langjarig onderzoek bij Zwolle in een jonge Es-Haagbeuk bos op klei bleken diverse soorten, waaronder varens, juist te verschijnen in de lichtgradient van Haagbeuk (donker: minder dan 1% van zonlicht bereikt de bosbodem) naar Es (lichtrijk: zomers >3% lichtval). In het licht van het voorgaande vind ik de aanplant van het grootste kleibos, het Leeuwarderbos, geen succes. Enerzijds is er te veel sprake van productiebos (populieren), terwijl het primaire doel van een dergelijk bos gericht zou moeten zijn

op recreatie en natuur. Anderzijds is vaak sprake van een te eenvormige aanplant (plantvakken met uitsluitend Es op een standaard plantafstand en vrijwel zonder bijmenging). In het Franekerbos is geen sprake van dominantie van populieren.

Aanplant Juist op zavel kan een groot aantal boomsoorten worden geplant. Schietwilg, Es en in mindere mate de inlandse Zwarte populier (lichtsoorten), moeten mijn inziens de basis zijn van de aanplant. Deze soorten bepalen het aanzien van een natuurlijk Essen-iepenbos, zoals bekend van het rivierengebied (figuur 7a). Genoemde soorten kunnen kleinschalig worden bijgemengd. Maar bij aanplant op individuele basis kan dit snel leiden tot dominantie van de Es, zoals gebleken in het nu 55 jaar oude Emmelerbos. Aantrekkelijker is het om vakken met Iep, Gewone esdoorn, Winterlinde, Zoete kers, Haagbeuk of Hazelaar te planten. In één van de grootste kleibossen van ons land, het Horsterwold nabij Zeewolde, zijn genoemde soorten eenvormig in vakken van enkel ha aangelegd. Hier wordt gepleit voor een nog fijnschaliger verweving van soorten, waarin deze vakken (hoogstens 0,25 ha) onderdeel zijn van een Essen-, Schietwilg- of Zwarte populier aanplant (figuur 7b). Bij een dergelijke aanplant ontstaan veel overgangen van licht naar donker wat de kans op vestiging van bosplanten begunstigt. Een mooi voorbeeld van een dergelijke

aanplant is te vinden in het Leemringveld bij Kraggenburg (Noordoostpolder, Bremer et al. 2002).

Habitats binnen aanplant In de helft van de bossen vindt ontsluiting plaats met bospaden. Omdat aanwezigheid van bospaden de vestiging van bosplanten versnelt, zou aanleg bewuster kunnen worden uitgevoerd. Niet alleen door aanleg van grazige boswegen, maar ook door bospaadjes binnen het bos (figuur 7c). In het Leeuwarderbos liggen deze paden en boswegen op de klei, waardoor ze bij nat weer moeilijk begaanbaar zijn. In andere bosjes zijn soms paden aangelegd met houtsnippers. Dat is weliswaar gunstig voor paddenstoelen, maar niet interessant voor bosplanten. Het beste zou zijn dat bospaden met opgebracht zand worden aangelegd, waardoor betreding bij nat weer mogelijk blijft en een gradiënt ontstaat van schraal en kalkarm naar voedselrijk en kalkrijk. Reliëf in het bos is eveneens erg belangrijk. Dit blijkt niet uit het Friese onderzoek omdat in deze bossen geen reliëf aanwezig is, maar wel uit het Flevolandse onderzoek. Zo is het grote aantal zeldzame varens in het Jagersveld bij Lelystad direct gekoppeld aan de begreppeling, een vorm van kunstmatig reliëf (figuur 7d). De Tongvaren en Stijve naaldvaren groeien hier op greppelkanten, beschermd tegen ophoping van bladstrooisel en gebruik makend van het gunstige microklimaat (Smit 1989). In de Friese bosjes was begreppeling niet nodig omdat de gerijpte kleigronden van nature het water doorlaten en dit afvoeren naar sloten aan de bosranden. Figuur 7e laat zien op welke wijze een combinatie van oppervlakkige afwatering en het realiseren van reliëf samen kan gaan.

Wanneer bos eenmaal is aangeplant geldt als advies om de eerste 20 jaar niet in te grijpen. Bij een houtteeltkundige doelstelling kan een lichte tot matige dunning uitgevoerd worden, gericht op het verwijderen van achterblijvers en het vrijstellen van toekomstbomen. Bij een natuurdoelstelling verdient een variabele dunning de voorkeur (hoewel hiermee minder ervaring bestaat in Nederland, Oltshoorn et al. 2005), waarbij dikke bomen worden begunstigd om zo snel mogelijk dood hout van enige omvang in het bos te krijgen. Juist populieren (bij

voorkeur Zwarte populier) lenen zich op de zavel goed voor deze doelstelling. Buiten de twee grote bossen ontbreekt deze soort in de Noordwest-Friese bossen.

Uitzaai Er zijn in de onderzochte bossen geen soorten uitgezaaid; er wijst althans niets op uitzaai. Dit heeft wel gespeeld in Flevoland waar in 1966 in enkele kleibossen en singels soorten zijn uitgezaaid (Koridon & Smit 1972). Door deze uitzaai is de kolonisatie van Look-zonderlook in de Noordoostpolder versneld. Anderzijds bleek dat sommige soorten (o.a. Slanke sleutelbloem, Heelkruid) in

25 jaar niet veel verder waren gekomen dan de uitzaaiplaats (Bremer 1997). Ook een uitzaaioproef in een jong kleibos bij Zwolle toonde aan dat uitzaai de kolonisatie van diverse soorten kan versnellen. Anderzijds is het ook opvallend dat in enkele kleibossen naast dorpen soorten zijn uitgeplant, zoals de Italiaanse aronskelk bij Dronten of Bosanemoon in het Emmelerbos. De vraag is of dit voor de bossen in Noordwest-Fryslân gewenst is. Waar ontsluiting ontbreekt, is inbreng van soorten overbodig. Waar sprake is van recreatief intensief gebruikte dorpsbossen is inbreng van een aantal soorten te overwegen. De stinsenflora gaat im-

mers ook terug op het bewust door de mens uitplanten van soorten op stinsen, die zich vervolgens spontaan verbreiden (veelal op korte afstand binnen de begrenzing van de state, maar mogelijk ook daarbuiten, zoals Vingerhelmbloem). Bij de keuze van de uit te zaaien soorten wordt aanbevolen uit te gaan van de lijst van meeste succesvolle bosplanten gebaseerd op de ervaring in Flevoland. Het gaat om Geel nagelkruid, Look-zonderlook en Robertskruid. Deze soorten kunnen het best geconcentreerd worden uitgezaaid op een bepaalde plek langs een bospad. Uitzaai van wind- en besverbreiders is niet nodig.

Literatuur

- BREMER P. 1997. De ontwikkeling van een bosflora in de kleibossen van Flevoland. Rapport in eigen beheer.
- BREMER P. & A. SMIT 1999. Colonization of polder woodland plantations with particular reference to the ferns. *The Fern Gazette* 15 (8): 289-308.
- BREMER P., J. AKKERMAN & D. BOKLOH 2002. Natuurontwikkeling in het Leemringveld. Rapport, Natuurmonumenten.
- DIJK K. VAN 2002. Rooien strijdig met Flora- en faunawet. *Vogelnieuws* 02 (4): 8-9.
- DIJKSTRA L.J. 1993. Zeven Sallandse landgoedbossen. IJsselakademie, Kampen.
- FEELIS W. & D. BAKKER 1954. De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Noordoostpolder. Van Zee tot Land nr. 6. Zwolle.
- HOOGSTEEGER J. 1983. De natuurlijke wilgenbossen in Zuidelijk Flevoland. In: 50 jaar Bosbouw en bosbouwkundig onderzoek in de IJsselmeerpolders. *Flevobericht* 216: 191-197.
- JANSEN M.T. & D.T.E. VAN DER PLOEG 1983. Stinzeplanten in Nederland. Wetenschappelijke mededeling KNNV nr. 122. KNNV Uitgeverij, Hoogwoud.
- KORIDON A.H. & A. SMIT 1972. Vestigingsmogelijkheden van bosplanten na uitzaai in bossen van de IJsselmeerpolders. Intern Rapport RIJP, 305.
- MEIJDEN R. VAN DER, C.L. PLATE & E.J. WEEDA 1989. Atlas van de Nederlandse flora 3. Minder zeldzame en algemene soorten. Rijksherbarium/CBS.
- OLSTHOORN A.F.M., C.A. VAN DEN BERG, K. KRAMER, A. OOSTERBAAN & J.K. VAN RAFFE 2005. Effecten van variabele dunning. Een beschouwing aan de hand van literatuur, modelresultaten, praktijkvoorbeelden en expertjudgment. Alterra-rapport 1318. Alterra, Wageningen.
- PETERKEN G.F. & M. GAME 1984. Historical factors affecting the number and distribution of vascular plant species in the woodlands of central Lincolnshire. *Journal of Ecology* 72: 155-182.
- RACKHAM O. 1980. *Ancient woodland; its history, vegetation and uses in England*. Edward Arnold, London.
- SCHROOR M. 2000. Van Middelzee tot Bildt. Landaanwinning in Fryslân in de Middeleeuwen en de vroegmoderne tijd. Uitgeverij Uniepers/ROB.
- SMIT A. 1989. De Naaldvarens (*Polystichum*-soorten) van het Overijssels Hout bij Lelystad. *Gorteria* 25: 90-94.
- VOORBEREIDINGSCOMMISSIE 1974. Voorontwerp ruilverkaveling het Bildt. Minnertsga.
- WOLF R.J.A.M., R.N. LEEPER & I. BRINKHUIS 2000. Beheer van recent aangelegde bossen: inspelen op spontane ontwikkelingen. *Vakblad Natuurbeheer* 1 (1): 3-6.

Slotwoord

Dit artikel is opgedragen aan Sido Rooswinkel, met wie ik in de jaren '90 heerlijk kon fantaseren over de aanleg van meer bos in Noordwest-Fryslân. Sido en zijn zus Josien stierven in 2003 onverwacht op jonge leeftijd.

Piet Bremer
Roelingsbeek 1
8033 BM Zwolle
e-mail: pietbremer@planet.nl

Tabel 4. Bosplanten in de kleibossen van NW-Fryslân en Flevoland (naar Bremer & Smit 1999). fr = aantal bossen met genoemde soorten, % = percentage bossen met genoemde soort uh = aantal uurhokken met deze soort in jaren '70 en '80 in NW-Fryslân volgens Van der Meijden et al. (1989). BS = bosplant, I = echte bosplant, grotendeels aan bosbiotoop gebonden, 2 = niet-strikte bosplant, hier wel optimum bereikend, OB = soort kenmerkend voor eeuwenoud bos, gebaseerd op Engels onderzoek (Peterken & Game 1984, Rackham 1980), Dt = dispersietype (alleen vermeld voor bossoorten) en gebaseerd op samenvatting in Bremer (1997) en Feekes & Bakker (1954): an1 = windverbreider over grote afstand, km's, an2 = windverbreider over kleinere afstand, honderden meters), an3 = windverbreider over korte afstand (m's), b = zaden vallen onder ouderplant, en = verbreiding met bessen, ep = verbreiding met vacht van dieren), au = verbreiding door wegschieten van zaden, m = verbreiding door mieren.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Fryslân		Flevoland		uh	BS	OB	Dt
		fr	%	fr	%				
Grote brandnetel	<i>Urtica dioica</i>	29	53,7	53	100	17	2		an2
Aalbes	<i>Ribes rubrum</i>	25	46,3	41	77	5	1		en
Bergasterdewederik	<i>Epilobium montanum</i>	14	25,9	29	55	15	1		an2
Look-zonder-look	<i>Alliaria petiolata</i>	11	20,4	21	40	11	1		au
Geel nagelkruid	<i>Geum urbanum</i>	11	20,4	16	30	12	1		ep
Speenkruid	<i>Ranunculus ficaria</i>	9	16,7	14	26	17	2		b
Kruisbes	<i>Ribes uva-crispa</i>	7	13,0	30	57	7	1		en
Klimop	<i>Hedera helix</i>	6	11,1	9	18	12	1		en
Hazelaarbraam	<i>Rubus sect. corylifolia</i>	6	11,1	15	28	?	2		en
Zwarte bes	<i>Ribes nigrum</i>	5	9,3	17	33	3	1		en
Reuzenzwenkgras	<i>Festuca gigantea</i>	4	7,4	0	0	11	1	1	ep
Robertskruid	<i>Geranium robertianum</i>	4	7,4	21	40	8	1		ep
Brede stekelvaren	<i>Dryopteris dilatata</i>	3	5,6	13	25	1	1	1	an1
Brede wespenorchis	<i>Epipactis helleborine</i>	3	5,6	16	30	0	1		an1
Hulst	<i>Ilex aquifolium</i>	3	5,6	1	2	0?	1		en
Gewone braam	<i>Rubus fruticosus</i>	3	5,6	16	33	?	2		en
Mannetjesvaren	<i>Dryopteris filix-mas</i>	2	3,7	22	43	4	1		an1
Longkruid	<i>Pulmonaria officinalis</i>	2	3,7	3	6	0	1		an3
Bosandoorn	<i>Stachys sylvatica</i>	2	3,7	3	6	1	1		ep
Maarts viooltje	<i>Viola odorata</i>	2	3,7	8	16	11	1		m
Dagkoekoeksbloem	<i>Silene dioica</i>	2	3,7	5	9	2	2		an3
Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>	1	1,9	1	2	2	2		an3
Gewoon heksenkruid	<i>Circaea lutetiana</i>	1	1,9	3	6	0	1	1	ep
Vingerhelmbloem	<i>Corydalis solida</i>	1	1,9	0	0	6	1		m
Ruwe smele	<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1,9	1	1	0	2	1	ep
Smalle stekelvaren	<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	1,9	7	13	1	1		an1
Sneeuw klokje	<i>Galanthus nivalis</i>	1	1,9	0	0	9	1		b
Wilde kamperfoelie	<i>Lonicera periclymenum</i>	1	1,9	3	6	0	1		en
Dauwbraam	<i>Rubus caesius</i>	1	1,9	14	27	2	2		en
Framboos	<i>Rubus idaeus</i>	1	1,9	4	8	1	2		en
Klimop bladererpijs	<i>Veronica hederifolia</i>	1	1,9	6	11	14	2		m
Bosveldkers	<i>Cardamine flexuosa</i>	0	0	13	25	0	2		an2
Wijfjesvaren	<i>Athyrium filix-femina</i>	0	0	10	19	0	1		an1
Bosvergeet-mij-nietje	<i>Myosotis sylvatica</i>	0	0	9	18	0	1		an3
Grote keversoorchis	<i>Listera ovata</i>	0	0	6	11	0	1		an1
Geschubde mannetjesvaren	<i>Dryopteris affinis</i>	0	0	5	9	0	1	1	an1
Stinkende gouwe	<i>Chelidonium majus</i>	0	0	4	8	8	2		m
Zachte naaldvaren	<i>Polystichum setiferum</i>	0	0	3	6	0	1		an1
Tongvaren	<i>Asplenium scolopendrium</i>	0	0	3	6	0	1		an1
Knopig helmkruid	<i>Scrophularia nodosa</i>	0	0	2	4	2	2	1	an3
Schaduwgras	<i>Poa nemoralis</i>	0	0	2	4	0	1	1	an3
Addertongvaren	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	0	0	2	4	0	2	1	an1
Klein springzaad	<i>Impatiens parviflora</i>	0	0	1	2	1	1		au
Stijve naaldvaren	<i>Polystichum aculeatum</i>	0	0	1	2	0	1		an1
Gewone eikvaren	<i>Polypodium vulgare</i>	0	0	1	2	0	1		an1
Lansvaren	<i>Polystichum lonchitis</i>	0	0	1	2	0	1		an1
Dolle kervel	<i>Chaerophyllum temulum</i>	0	0	1	2	0	2		ep
Ijle zegge	<i>Carex remota</i>	0	0	1	2	0	1	1	h
Gewone bosaardbei	<i>Fragaria vesca</i>	0	0	1	2	1	2		en
Gewone vogelmelk	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	0	0	1	2	12	2		b

Cornjum, Lyklemaastate, Marssum / Soorten niet in jonge bossen in NW-Fryslân en ook niet in de polderkleibossen (wel in State bosjes)

Kraailoek	<i>Allium vineale</i>	2			b
Gele anemoon	<i>Anemone ranunculoides</i>	1		1	b?
Gevlekte aronskelk	<i>Arum maculatum</i>	1		1	en
Holwortel	<i>Corydalis cava</i>	1		1	m
Adderwortel	<i>Polygonum bistorta</i>	2			b
Bostulp	<i>Tulipa sylvestris</i>	1		1	b
Soorten niet in jonge bossen in NW-Fryslân en niet in de polderkleibossen (wel in andere polderbossen)					
Boskortssteel	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1		1	ep
Bloedzuring	<i>Rumex sanguineus</i>	1			b
Hondstarwegras	<i>Elymus caninus</i>	1			ep
Groot springzaad	<i>Impatiens noli-tangere</i>	1			au
Muursla	<i>Mycelis muralis</i>	1			an2
Drienerfmuur	<i>Moehringia trinerva</i>	1			b
Soorten niet in jonge bossen in NW-Fryslân, niet in de polderkleibossen en ook niet in andere polderbossen					
Gulden boterbloem	<i>Ranunculus auricomus</i>	2		1	b
Boszegge	<i>Carex sylvatica</i>	1			b(ep)