

Nieuw onderzoek aan Nederlandse eiken

Behoud van inheemse bomen

De noodzaak tot het behoud van het genetische potentieel van bosbomen is internationaal vastgelegd in Resolutie no. 2 van de Ministersconferenties voor de bescherming van de Europese bossen, die plaats vonden in Stasbourg en Helsinki. Ook de Nederlandse regering heeft deze Resolutie ondertekend. De genetische variatie is een onderdeel van onze natuurlijke rijkdom en door het gebruik van inheemse soorten kan de natuurwaarde van een bos worden verhoogd. Een bijdrage aan het behoud van de genetische potentieel van een soort kan worden geleverd door materiaal van inheemse herkomsten te gebruiken bij de aanleg of omvorming van bossen. De laatste jaren groeit ook bij beheerders de interesse om inheems uitgangsmateriaal te gebruiken. Maar hoe weten wij nu of populaties inheems zijn? Op het IBN-DLO is dit jaar onderzoek gestart om, met behulp van moderne technieken, na te gaan welke opstanden van zomer- en wintereik inheems zijn.

De betekenis van zomer- en wintereik voor de Nederlandse bosbouw

De zomer- en wintereik (*Quercus robur* en *Q. petraea*) zijn belangrijke boomsoorten voor het Nederlandse bos en voor de

Nederlandse bosbouw. Samen omvatten ze volgens de Bosstatistiek ongeveer 60.000 hectare. Hiervan bestaat naar schatting hoogstens slechts enkele procenten uit wintereik. Naast de in de Bosstatistiek genoemde oppervlakte komt de zomereik als zaailing in veel andere bostypen voor.

Een belangrijk gegeven is dat beide soorten inheems zijn in Nederland. Een vraag is echter in hoeverre in ons land nog inheemse populaties zijn. Uit oude beheergegevens is bekend dat er van oudsher enorm is gesleept met zaden en plantmateriaal. Dit geldt vermoedelijk veel meer voor de zomereik dan voor de wintereik.

De zomereik is vanwege zijn grotere bruikbaarheid (vaker zaad- dracht, meer zaad per keer, minder bederflijk zaad, minder grote vorstgevoeligheid van jonge planten, fijner vertakt en daardoor minder droogtevoelig wortelgestel bij jonge planten) stelselmatig bevoordeeld ten opzichte van de wintereik (overigens ook ten opzichte van de beuk, waardoor we thans op veel plekken meer zomereik hebben staan dan er van nature gestaan zou hebben). Het is dan ook de vraag of we wel echt inheems materiaal van zomereik hebben. Volgens Maes is er nog wel autochtoon materiaal van zomereik. Hiermee wordt bedoeld dat het voldoet aan een aantal criteria met betrekking tot de bomen (oud, wild en spontaan) en de groeiplaats (oud en overeenstemmend met de natuurlijke standplaats (Maes, 1993)). De grotere bruikbaarheid van de zo-

mereik heeft er wellicht aan bijgedragen dat er van de wintereik inheems materiaal overgebleven is. Dit vermoeden is meerdere malen uitgesproken maar nooit vastgesteld.

Er zijn overigens perioden geweest dat er meer belangstelling was voor de wintereik (Staf en Teerink 1936, Oosterbaan 1988). Tot op heden zijn er echter nog geen zaadwinningsobjecten waarvan nakomelingen getoetst zijn. De grootste kans op inheems materiaal bestaat in de voormalige malebossen.

Soorten of ecotypen

De zomer- en wintereik zijn nauw verwante soorten die beide voorkomen in een groot gedeelte van Europa. De grens tussen de twee soorten is niet duidelijk gedefinieerd en dit vormt dan ook aanleiding tot discussie over de taxonomische classificatie van de twee soorten. De twee soorten hybridiseren in de natuur waarschijnlijk veelvuldig. Uit gecontroleerde kruisingen is gebleken dat de zomereik als moederboom kan fungeren; de reciproke kruising was zelden succesvol (Steinhoff, 1993).

Onderzoek in de afgelopen twintig jaar heeft aangetoond dat de twee soorten goed van elkaar te onderscheiden zijn op basis van een aantal morfologische kenmerken (Dupouey & Badeau, 1993; Oosterbaan, 1988). Op basis van de lengte van de bladsteel en de lengte van de nerven kunnen de twee soorten met 99% zekerheid worden geïdentificeerd (foto 1). Daarbij blijkt dat de wintereik variabelere is dan de zomereik. Meer verschillen tus-

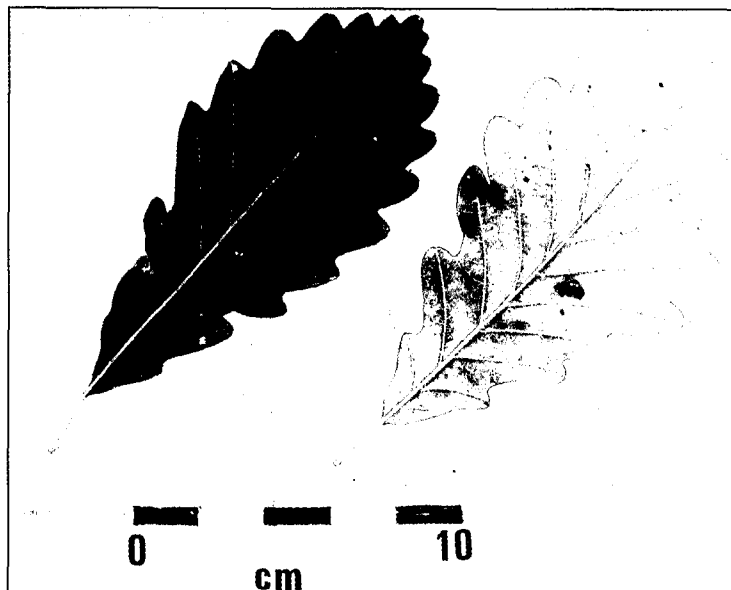
■ *Blad van de wintereik*

sen de zomer- en wintereik worden gegeven in tabel 1.

Alhoewel beide soorten gemengd kunnen voorkomen, hebben ze duidelijk verschillende ecologische niches. De wintereik groeit meestal op droge, zure gronden terwijl de zomereik vooral rijke, vochtige gronden koloniseert (Grandjean & Sigaud, 1987).

Ecofysiologisch onderzoek heeft uitgewezen dat de zomereik dan ook vatbaarder is voor waterstress dan de wintereik (Becker & Lévy, 1982).

Een serie van morfologische en fysiologische verschillen tussen de twee soorten kan verantwoordelijk worden gesteld voor het verschil in ecologische voorkeur. Zo heeft de wintereik dunnere vaten, een geringer aantal lenticellen in de wortels, een dieper en meer ontwikkeld wortelstelsel en hariger bladeren dan de zomereik. Als resultaat van deze verschillen is de wintereik minder droogtegevoelig dan de zomereik. Ook zijn er verschillen met betrekking tot lichtbehoefte en competitie; de wintereik verdraagt een dichtere stand en meer schaduw dan de zomereik,



hetgeen gedeeltelijk te verklaren is door verschillen in morfologie en opbouw van de kroon.

Alle morfologische kenmerken vertonen een overlap tussen de beide soorten, hetgeen de hypothese steunt dat er veelvuldig hybridisatie en introgressie voorkomt in de natuur. Als er geen andere evolutionaire krachten in het spel zijn geweest, dan zal de genetische differentiatie, door intra-specifieke uitwisseling van genen, in de loop der tijden steeds kleiner zijn geworden en zou het niet meer mogelijk zijn

om twee soorten te onderscheiden.

Morfologische eigenschappen kunnen echter ook adaptief zijn. Zo kan de beharing van het blad van de wintereik gezien worden als een aanpassing aan droogte en de langere bladsteel speelt een rol bij de ruimtelijke verdeling van de bladeren en zo op de interceptie van licht.

Blijft de vraag of we te maken hebben met twee soorten of met twee ecotypen van dezelfde soort.

Onderzoekstechnieken

Ietswaart en Feij (1989) onderzochten twaalf natuurlijke populaties van eiken in Nederland. Zij vergeleken deze opstanden met herbariummateriaal van zomer- en wintereik dat was verzameld in verschillende Europese landen en concludeerden dat de zomer- en wintereik in Nederland duidelijk twee aparte soorten zijn, maar dat de verschillen gering zijn. Zij schrijven dit toe aan de hoge mate van hybridisatie, introgressie en selectie.

Het aantal zuivere wintereiken in deze populaties was erg klein vergeleken met het aantal zuive-

Tabel 1: Morfologische verschillen tussen winter- en zomereik (vlg. Oosterbaan, 1988)

	zomereik	wintereik
blad	nagenoeg ongesteeld geoorde bladvoet gladde onderzijde onregelmatig, diep gelobd nerven kort en lang	gesteeld wigvormige bladvoet haarplukjes aan onderzijde regelmatig, minder diep gelobd nerven tot eind lobben
eikel	gesteeld	ongesteeld vaak kleiner
knop	rond onbehaard	spits vaak iets behaard



■ *Wintereiken in het Edese bos*

re zomereiken. Het grootste gedeelte van de populaties bestond uit hybriden en uit kruisingsproducten tussen deze hybriden en één van de ouders.

Voor hun onderzoek maakten zij gebruik van uiterlijke kenmerken van het blad en de eikels.

Heden ten dage staan nieuwe technieken tot onze beschikking om de genetische diversiteit te bestuderen, zoals bijvoorbeeld DNA-technieken. Met deze technieken kan de samenstelling van het erfelijk materiaal (het DNA) worden bestudeerd en met behulp van deze kennis kan een uitspraak worden gedaan over de

genetische diversiteit binnen een soort of een populatie.

Een gedeelte van deze diversiteit komt tot uiting in zichtbare verschillen. Een groot gedeelte van de verschillen blijft echter verborgen totdat de omstandigheden veranderen. Dan blijkt dat deze diversiteit een deel uitmaakt van het overlevingsmechanisme van de soort en zijn vermogen om zich aan te passen aan veranderingen.

Kennis van de genetische diversiteit is ook noodzakelijk om richtlijnen op te stellen voor de genenbewaring en voor de (her)introduktie van de soort.

Het DNA is in alle delen van de boom aanwezig en kan, op relatief eenvoudige wijze, hieruit worden geïsoleerd.

Het DNA bevindt zich voornamelijk in de celkernen; minder bekend is dat er ook een klein DNA-molecuul in, bijvoorbeeld, de bladgroenkorrels (chloroplasten) zit.

Bij eiken zijn de chloroplasten afkomstig van de moederboom. De variatie in dit DNA wordt dan ook uitsluitend verspreid via de eikels.

Met behulp van de kennis van de diversiteit in het chloroplast DNA kan een geografische kaart worden gemaakt van de verspreiding van de soort over Europa, onafhankelijk van de tijdschaal.

Resultaten buitenlands onderzoek

In de afgelopen tien jaar is in het buitenland al enige ervaring opgedaan met het onderzoek naar de variatie in het DNA van de kern en de chloroplasten van eik (Moreau et al., 1994; Dumolin et al., 1995).

Uit dit onderzoek blijkt dat de genetische diversiteit binnen populaties van de wintereik veel hoger is dan binnen de populaties van de zomereik en dat de zomer- en wintereik in gemengde opstanden vergelijkbaar chloroplast DNA bezitten. Dit laatste is weer een sterk bewijs voor het veelvuldig optreden van hybridisatie tussen de twee soorten.

Op basis van de verschillen die aanwezig zijn in het chloroplast DNA kunnen typen worden onderscheiden die bepaalde gebieden van Europa hebben bezet. De eiken uit Oost-Europa zijn op deze wijze te onderscheiden van de eiken uit West-Europa.

Nieuw onderzoek aan Nederlandse eiken

In het kader van een internationaal project, gefinancierd door de Europese Unie, zal in de komende drie jaren de genetische diversiteit van populaties van winter- en zomereik worden bestudeerd. Hiervoor zullen enkele populaties waarvan het vermoeden bestaat dat ze inheems zijn, worden onderzocht.

Als de eiken niet inheems zijn maar, bijvoorbeeld geïmporteerd vanuit Oost-Europa, dan wordt dit direct duidelijk uit de resultaten van het DNA-onderzoek.

De genetische diversiteit in Nederland kan anders zijn dan de diversiteit die in de ons omringende landen wordt gevonden. In Nederland is namelijk geen sprake meer van grote natuurlijke populaties en de genetische diversiteit van winter- en zomereik zou daarom wel eens beperkt kunnen zijn.

Misschien wel zo beperkt dat het onverantwoord is om de nog aanwezige bomen op ruimere schaal te vermeerderen als uitgangsmateriaal voor het Nederlandse bos. Het belangrijkste doel van het onderzoek is dan ook om hier inzicht in te krijgen.

Omdat alle deelnemende landen het onderzoek op precies dezelfde manier uitvoeren, zal het mogelijk zijn de genetische diversiteit van Nederlandse populaties te vergelijken met andere delen van Europa. Het onderzoek is reeds gestart. De eerste resultaten van dit onderzoek zijn te verwachten in de loop van volgend jaar.

Literatuur

- Becker, M. & G. Lévy. 1982. Le dépérissement du chêne en Forêt de Tronçais. Les causes écologiques. Ann. Sci. For. 39: 439-444
- Dumolin, S., B. Demesure & R.J. Petit, 1995. Inheritance of chloro-

- plast and mitochondrial genomes in pedunculate oak investigated with an efficient PCR method. Theor. Appl. Genet. 91:1253-1256
- Dupouey, J.L. & V. Badaeu 1993. Morphological variability of oaks (*Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Matt) Liebl., *Quercus pubescens* Willd) in northeastern France: preliminary results. Ann.Sci.For. 50(1):35s-40s
- Grandjean, G. & P. Sigaud. 1987. Contribution à la taxonomie et à l'écologie des chênes du Berry. Ann. Sci. For. 44: 35-66
- Ietswaart J.H. & A.E. Feij, 1989. A multivariate analysis of introgression between *Quercus robur* and *Quercus petraea* in The Netherlands. Acta Botanica Neerl. 38: 313-325
- Maes, N.C.M. 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken. Deelproject: Randvoorwaarden en knelpunten bij behoud en

toepassing van inheems genemateriaal. Wageningen, IKC-NBLF en IBN-DLO. Rapport nr. 020

- Moreau, F., J. Kleinschmit & A. Kremer, 1994. Molecular differentiation between *Q. petraea* and *Q. robur* assessed by random amplified DNA fragments. Forest Genetics 1(1): 51-64
- Oosterbaan A. 1988. Teelt van zomer- en wintereik in Nederland. (Sylviculture of *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* Mat. Liebl. in The Netherlands). Ned. Bosb. Tijdsch. 60 (9): 287-298
- Steinhoff, S. 1993. Results of species hybridization with *Quercus robur* L. and *Quercus petraea* (Matt) Liebl. Ann. Sci. For. 50: 137s-142s.
- Staf C. en E. Teerink 1936. De wintereik (*Q. sessiliflora* Salisb.). Tijdschrift Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij 48: 123-177; 168-188; 201-212.



SUBARU

LEGACY

UNIEK DOOR PRIJS EN AWD TECHNIEK

De Subaru Legacy 2.0 GL AWD Sedan en Touring Wagon zijn standaard voorzien van All Wheel Drive techniek, ofwel permanente aandrijving van alle vier de wielen. Resultaat: een sterk verhoogde grip onder alle rij-omstandigheden, waardoor de veiligheid en de factor "waar voor uw geld" enorm toeneemt. De trekkracht van een Subaru AWD is indrukwekkend. Zo werd onlangs door de ANWB aan een van onze modellen de titel van "Trekauto van het Jaar" toegekend. Logisch, want een aanhang- of trailer tot een maximum gewicht van 1.600 kg. gaat er moeiteloos achter. Spraakmakend zijn ook de prijzen. Vanaf f 40.995,-* staat de Sedan 2.0 AWD vóór uw aanhang- of trailer. De Touring Wagon is er al vanaf f 41.995,-* en dat terwijl een vergelijkbare aanbieder, zonder AWD, bij een ander merk gemiddeld f 45.000,- kost.

Importeur: Subaru Nederland, Postbus 277, 1430 AG Aalsmeer. Wijzigingen voorbehouden.
*) Prijzen exclusief kosten rijbewijs en voorrijdersbijdrage.

De adressen van de Subaru dealers vindt u in de Gouden Gids