

Pinus longaeva: mijn favoriete plant

Californië is dendrologisch geweldig interessant, zeker ook wat coniferen betreft. Het huisvest de hoogste bomen op aarde (*Sequoia sempervirens*, meer dan 113 m), de meest volumineuze leven-

de wezens (*Sequoiadendron giganteum*, 83 m hoog, 11 m diameter aan de basis) en de oudste levende bomen (*Pinus longaeva*, meer dan 4700 jaar). Verder zijn inheems in Californië *P. lambertiana*: de

hoogste den (meer dan 83 m) met de langste kegels (tot 60 cm), *P. coulteri*: de den met de zwaarste kegels (tot 4 kg) en tenslotte de éénnaaldige den: *P. monophylla*. Hoewel deze coniferen allemaal biologisch fascinerend zijn, gaat mijn interesse uit naar de *P. longaeva*.

Op een hoogte van meer dan 3000 m in de White Mountains van Oost Californië groeien de *P. longaeva*, ook wel genoemd 'Western Bristlecone Pines'. Hoewel ze zelden hoger zijn dan 9 m hebben deze dennen gedurende duizenden jaren in opvallende harmonie geleefd met hun barre omstandigheden. Eigenlijk zijn ze pas beroemd geworden in 1958 toen van de hand van Dr. Edmund Schulman een groot artikel verscheen in *National Geographic* over bomen die meer dan 4000 jaar oud waren!

'Bristlecone' dennen leven onder de meest barre bergomstandigheden tussen de 2850 en 3450 m in een gebied met intense zon, gure

winden, een dunne dolomitische grond en slechts 30 cm neerslag per jaar, voornamelijk sneeuw. Ze groeien extreem langzaam: ca 2 cm in doorsnee per eeuw! Hun korte gebogen naalden, in groepjes van vijf, leven meer dan 45 jaar. Zodoende hoeven ze niet jaarlijks nieuwe naalden te vormen en hebben ze een constante bron van voedsel door fotosynthese.

De naalden produceren elk jaar nieuwe floeemcellen en hun hoeveelheid chlorofyl blijft ongeveer constant van jaar tot jaar. Nog een voorbeeld van langzame groei: een boompje in de White Mountains van 90 cm met een

doorsnede van 7.5 cm bleek 700 jaar oud te zijn volgens zijn jaarringen! Als een deel van de kroon dood gaat door gure winden, bliksem of droogte, sterft ook een zelfde deel bast- en houtweefsel af zodat de boom haar voedsel en water voorziening in evenwicht houdt.

Het zijn juist de vreemd gevormde bomen die leven in de droogste en meest barre plekken die het langst leven.

Wat overblijft is gezond. Alle *P. longaeva* die ouder zijn dan 1500 jaar, zijn voor 95% kaal door zandstormen, hebben slechts een smalle strook bastweefsel van zo'n 25 cm breed langs hun stam.

Niet alle *P. longaeva* leven zo ongelooflijk lang. De bomen die behoorlijk dikke bossen vormen op de nattere noordhellingen van de White Mountains groeien recht en gelijkmatig, en sterven uiteindelijk tussen de 1000 en 1500 jaar aan houtrot. Het zijn juist de vreemd ge-

vormde bomen die leven in de droogste en meest barre plekken die het langst leven. De smalle stroken bast langs hun stam remt hun groei, met als gevolg uiterst compacte cellen met veel resine. Dit dichte



Drie stadia van vrucht/zaadvorming bij *Pinus longaeva*.
Foto: Ineke Vink.



De karakteristieke habitus van een zeer oude *Pinus longaeva*. Foto: Ineke Vink.



De dikste *Pinus longaeva* is wél duidelijk aangegeven. En dus gemakkelijk te vinden. Foto: Koos Slob.

harde hout blijft duizenden jaren leven, zoals de meer dan 4760-jarige *P. longaeva* genaamd "Methusalem". Overigens, in het desbetreffende natuurreservaat is hij niet apart aangegeven uit angst voor vandalisme of souvenirjacht! De dikste *P. longaeva* is wel aangegeven en zeker ook een bezoek waard. De oudst bekende *P. longaeva*, omgehakt in 1964, was meer dan 4900 jaar oud.

Zelfs na de dood kan een *P. longaeva* stam zo'n 2000 jaar blijven staan. En als hij dan uiteindelijk omvalt, kan hij op de grond nog zo'n 4000

jaar in tact blijven. Daarom is de *P. longaeva* bij uitstek geschikt voor de dendrochronologie (zie later).

Nauw verwante soorten

Een genetisch verwante soort is de *P. balfouriana* (Foxtail Pine). Ook dit is een vijfnaaldige den, die voorkomt in de zuidelijke Sierra Nevada. Qua uiterlijk lijkt hij erg op *P. longaeva*, zowel wat knoestige kale stam en takken betreft, als de grootte en vorm van de naalden. Ook hier blijven de naalden zeer lang aan de takken zitten: tot zo'n 30 jaar! De oudst bekende *P. balfouriana* is 3300 jaar.

Hun habitat overlapt niet. Toch zijn ze experimenteel gekruist, een aanwijzing dat ze genetisch nauw verwant zijn. Men veronderstelt dat ze zo'n 10 tot 12 miljoen jaar geleden uit elkaar zijn gegaan.

Een andere verwant, die ook in uiterlijk sterk op de *P. longaeva* lijkt, is *P. aristata*, ook wel genoemd de 'Rocky Mountain Bristlecone Pine'. Deze is te vinden in Colorado en New Mexico, in subalpine klimaatgebieden. Nog niet zo lang geleden werden *P. longaeva* en *P. aristata* tot een zelfde soort gerekend.

Dendrochronologie

De uiterst dunne jaarringen van de *P. longaeva* moeten met een microscoop geteld worden. Door overlappende patronen van jaarringen tussen staande en gevallen bomen is men er in geslaagd een ononderbroken jaartelling te maken tot meer dan 9000 jaar in het verleden. Een interessant bijproduct hiervan was dat men de accuratesse van de C14 ouderdomsbepaling kon verifiëren. C14 ontstaat door kosmische straling in de atmosfeer. Planten nemen C14 op in de vorm van CO₂. Vanaf het moment dat een plant of een planten-etend dier doodgaat, begint het C14 z'n radioactiviteit te verliezen. De halfwaardetijd van C14 is 5800 jaar. Door in een oud stuk hout of bot van een herbivoor dier de hoeveelheid C14 te bepalen

de ouderdom ervan. De C14 methode werd betrouwbaar geacht tot zo'n 40.000 jaar. Toen men dit ging testen aan de hand van de jaarringen van *P. longaeva* bleek dat de C14 methode vanaf de leeftijd van 2500 jaar consequent de leeftijd te laag schatte. Boomringen van 4800 jaar bleken radiometrisch 4000 jaar te zijn, boomringen van 7000 jaar bleken radiometrisch 6000 jaar te zijn en zo verder. Het bleek dus dat de hoeveelheid C14 in de atmosfeer *niet* constant is over de tijd, maar varieert met de hoeveelheid kosmische straling welke afhankelijk is van

het aards magnetisch veld en zonnevlekken activiteit. Dankzij de exacte jaartellingen van *P. longaeva* kon men een correctiecurve maken voor de C14-datering. Dit had nogal verstreckende gevolgen. Nu konden allerlei Europese archeologische artefacten correct worden gedateerd. Toen bleek dat Europa veel langer geleden werd bewoond dan eerder was gedacht. Zo bleek de oudste

Met recht kan dus gezegd worden dat *P. longaeva* de geschiedenis heeft herschreven!

civilisatie in West Europa te zijn en niet in de vallei van de Eufraat en de Tigris, zoals eerder was gedacht. Stonehenge in Engeland bleek te dateren van circa 4600 geleden, zeker 800 jaar ouder dan aanvankelijk gedacht. Dit betekende dat Stonehenge-achtige structuren *geen* kopieën konden zijn van bouwwerken uit het Midden Oosten. Voorts bleken kleitabletten uit de Balkan bijna 7000 jaar oud te zijn, ruim 2000 jaar ouder dan de oudst bekende vorm van schrift in het oude Mesopotamië. Met recht kan dus gezegd worden dat *P. longaeva* de geschiedenis heeft herschreven!

Pinus longaeva. Foto: Ineke Vink.

Gebruikte literatuur

- Johnston, V.R. (1994). *California forests and woodlands*. Univ. Cal. Press, Berkeley, Cal.
- Lanner, R.M. (1999). *Conifers of California*. Cachma Press, Los Ulivos, Cal.
- Petrides, G.A. & O. Petrides (1998). *A field guide to Western Trees (Western United States and Canada)*. Houghton Mifflin Comp, Boston.
- Schoenherr, A.A. (1992). *A natural history of California*. Univ. Cal. Press, Berkeley, Cal.

- Stuart, J.D. & J.O. Sawyer (2001). *Trees and shrubs of California*. Univ. Cal. Press, Berkeley, Cal.
- 1953-2003 *Fifty years of Discovery: The ancient Bristlecone Pine forest*. Folder van de USDA Forest Service, Inyo National Forest.

