

In mei 2019 troffen twee inwoners van Wageningen tijdens een wandeling door de Binnenveldse Hooilanden een dikke, oud uitzierende boomstam aan. Zij meldten hun vondst bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) in Amersfoort. In goed overleg met de uitvoerder van de firma Martens en Van Oord, die toen het grondwerk deed voor de natuurontwikkeling in het Binnenveld, deed de RCE vervolgens ter plekke onderzoek, wat leidde tot de vondst van in totaal 22 vergelijkbare bomen, in alle gevallen eiken. Wat is er inmiddels bekend over deze subfossiele bomen?

## Prehistorische eiken uit de Binnenveldse Hooilanden blijken belangrijk

Door Jos Bazelmans,  
Petra Doeve en  
Esther Jansma



Jos Bazelmans en Esther Jansma werken bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed in Amersfoort. Petra Doeve werkt bij de Stichting Ring, Amersfoort, en bij BAAC, 's-Hertogenbosch.

Tussen de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe ligt het dal van de voormalige Kromme Eem. De laatste jaren is het middendeel van dit in de middeleeuwen vrijwel volledig vergraven riviertje onderwerp geweest van natuurontwikkeling. In de Binnenveldse Hooilanden is tussen 2015 en 2020 een nieuw natuurgebied gerealiseerd. Dat ging gepaard met grootschalig grondverzet, waarbij op verschillende plekken resten van subfossiele eiken zijn gevonden. De benaming subfossiel wordt gebruikt voor dode organismen die in sedimenten zijn ingebed en nog niet zijn gefossiliseerd. Deze overblijfselen zijn belangrijk voor de wetenschap, omdat ze organisch materiaal bevatten dat kan worden gebruikt voor allerlei natuurwetenschappelijke analyses. In deze bijdrage worden de vondstomstandigheden, de datering en de betekenis van de prehistorische bomen uit het Binnenveld beschreven.

### Kienhout

Er bestaat een speciaal woord voor de resten van bomen die worden gevonden bij het afgraven van veen en klei. Die worden al eeuwenlang kienhout genoemd. Het hout is vaak duizenden jaren oud, maar doordat het omgeven wordt door zuurstofloos grondwater is het nooit verrot. Tijdens de grootschalige ontginning van de Fries-Drentse veengebieden in de zeventiende tot en met twintigste eeuw werd het in grote hoeveelheden aangetroffen. Meestal ging het daar om dennenhout. Er was een aanzienlijke markt voor, omdat het uitstekend geschikt is als brandhout. Het brandt fel en kon daardoor in arme huishoudens voor zowel warmte als licht zorgen. Tegenwoordig is kienhout, in de meeste gevallen eik, door het geringe aanbod kostbaar. Takken zijn geliefd bij mensen met een aquarium. Deze zakken meteen naar de bodem en vormen daar een decoratief element. Dikkere stammen vinden aftrek bij kunstenaars en meubelmakers. Nederlandse meubelmakers maken er kasten en tafels van en een Duitse fabri-



**Boom 20 werd aangetroffen in de oostwand van de leidingsleuf in De Ossenkampen.** Foto Jos Bazelmans.

kant verwerkt kienhout als fineer in zijn duurste inbouwkeukens.

Kienhout is ook van grote betekenis voor de wetenschap. Het helpt bij de datering van cultureel erfgoed, de verzameling van hydrologische en klimaatgegevens en de reconstructie van het natuurlijke landschap in het verleden.

### Belangrijk voor kalender

De Wageningse eiken zijn om twee redenen belangrijk. In de eerste plaats vormen ze een aanvulling op de Nederlandse jaarringkalender (zie kader en Betekenis en interpretatie). In de tweede plaats vormen de bomen een interessante sleutel tot de vroegere ontwikkeling van het gebied. Ze zijn namelijk gevonden in een dal aan het zuidelijke uiteinde van de Gelderse Vallei. Hier stroomde sinds de laatste ijstijd 11.700 jaar geleden de Kromme Eem, die bij de Grebbeberg uitwaterde op de Rijn. In de eerste duizenden jaren na de ijstijd veranderde de waterhuishouding in het dal niet alleen door de toevloed van regenwater, maar ook door de toetreding van kwelwater uit de Heuvelrug en de Veluwe. Het riviertje kon het water niet allemaal kwijt en langzaam vernatte de vallei en ontstond er veen. De eiken stellen ons in staat de vernatting van het beekdal en de ontwikkeling van het veen beter te begrijpen en te dateren. Ze groeiden ofwel direct voorafgaand aan de veenvorming of ze markeren een periode waarin

het veen niet uitzonderlijk nat was. Eiken kunnen weliswaar groeien in betrekkelijk vochtige omstandigheden, en dus ook in veen, maar ze gaan dood door een (langdurig) overschot aan water. Het voorkomen van een of meerdere smalle jaarringen na elkaar kan een indicatie vormen voor omvangrijke overstromingen van nabijgelegen grote rivieren.

## Vondst

Het onderzoek na de vondst van de eerste boomstam leverde in totaal 19 subfossiele bomen op, in alle gevallen eiken. Elf bomen bevonden zich nog in hun oorspronkelijke geologische context (in situ). Van zeven bomen is de context niet bekend, maar wel de exacte vindplaats. Van één exemplaar is ook die niet bekend. In aansluiting op het onderzoek in de Binnenveldse Hooilanden werden in de zuidelijker gelegen Ossenkampen tijdens de aanleg van een sleuf voor een elektriciteitsleiding nog eens drie eiken in situ gevonden. Dat bracht het totaal op 22. In alle gevallen waar de bomen zich in situ bevonden werden de exacte coördinaten bepaald. Van alle bomen werden dikke plakken gezaagd voor dendrochronologisch en <sup>14</sup>C-onderzoek (een andere dateringsmethode). Uit mededelingen van oud-gemeentelijk archeoloog Petra Kloosterman en WAW-lid Eric van Dorland bleek dat er al eens eerder soortgelijke bomen waren gevonden binnen het gebied. Bij de aanleg van een proefveld van de WUR aan de Veensteeg in 1991 werden namelijk verschillende subfossiele eiken aangetroffen en fotografisch vastgelegd. Deze bomen zijn voor zover bekend



*'In situ' wil zeggen: in de oorspronkelijke geologische of archeologische context. Het tegenovergestelde, 'ex situ', is simpel gezegd 'los gevonden', bijvoorbeeld doordat de vondst door een machine ongezien uit de grond is gehaald. Dat is gebeurd met verschillende van deze bomen, maar daarvan was op basis van mondelinge mededelingen bekend waar ze waren gevonden. Van één losse ex situ boom die op het terrein lag was dat ook niet meer bekend. In situ hoeft niet de oorspronkelijke groeiplek te zijn, want het kan ook gaan om bomen die oudtijds zijn doodgegaan en door stroming zijn verplaatst naar een nieuwe geologische context, die dan ook geldt als in situ, want het betreft een situatie uit het verleden.*



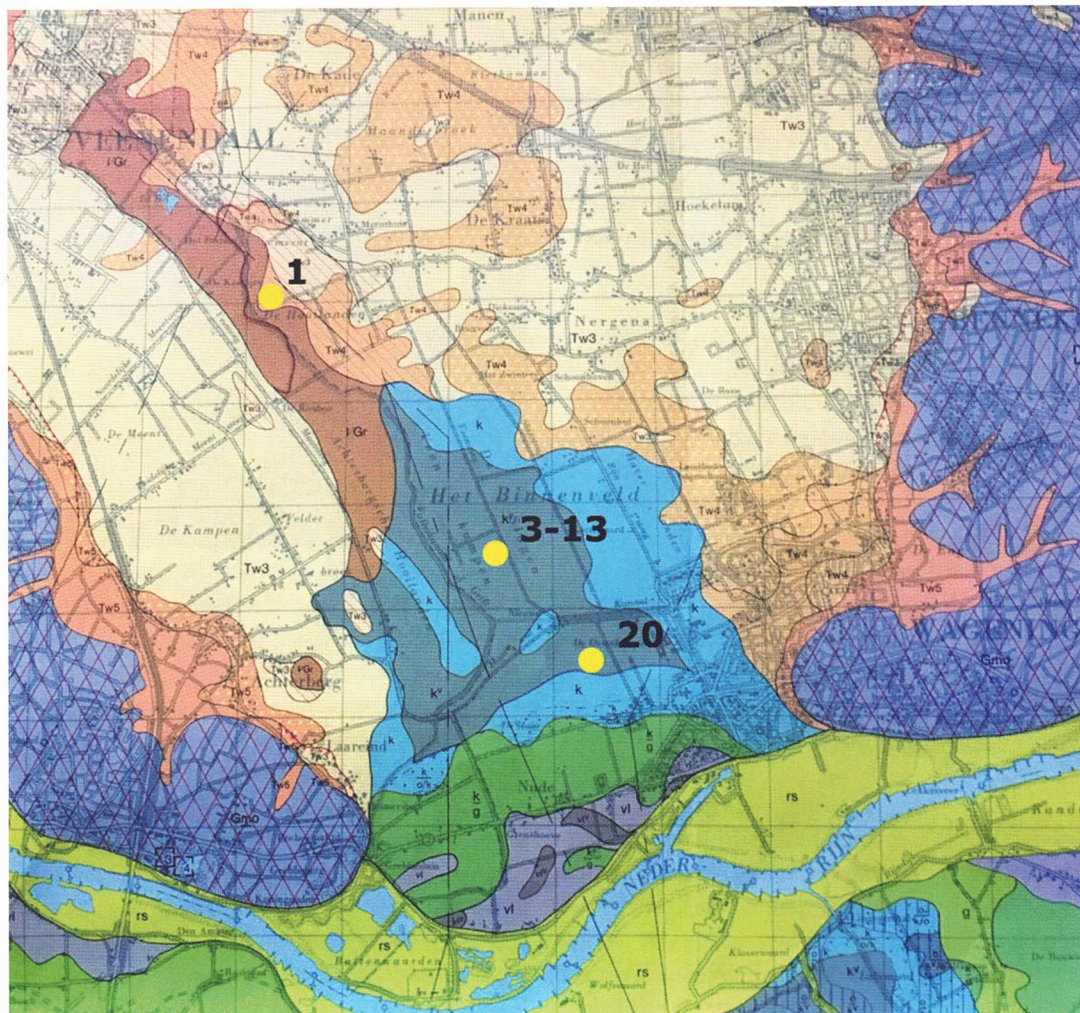
**Boven: Natuurontwikkeling in de Binnenveldse Hooilanden, juli 2019. Zicht naar het zuiden, rechts ligt de Grebbeberg. De vindplaats van de bomen 3 tot en met 13 ligt bij de graafmachine uiterst links. Foto Willem Derickx, RCE.**

**Onder: Boom 1 werd gevonden in mei 2019. Foto Jos Bazelmans.**

## Dendrochronologie

Dendrochronologie of boomtjckunde wordt in de archeologie als absolute dateringsmethode gebruikt. De naam komt van de Griekse woorden *dendron* (boom), *chronos* (tijd) en *logos* ('de leer van'). De methode werkt maar bij een beperkt aantal soorten, waaronder eik. Bij deze dateringsmethode staan jaarringen centraal. Deze ontstaan doordat een boom in een gematigd klimaat niet het hele jaar groeit, maar uitsluitend van maart tot november. Een jaarring is de optelsom van de relatief wijde cellen van de lente en de nauwere die in de zomer worden gevormd. In een jaar met goede groeiomstandigheden vormt zich een brede jaarring, in een slechter jaar met bijvoorbeeld een vroeg invallende winter of een overstroming een smalle. Iedere boomstam laat een eigen patroon van dikkere en dunnere jaarringen zien: een soort streepjescode die een afspiegeling vormt van de wisselende groeiomstandigheden door de jaren heen. Als bomen in een regio onder dezelfde klimatologische en hydrologische omstandigheden groeien, lijken hun jaarringen sterk op elkaar. Door de breedtes vast te leggen voor lange overlappende reeksen jaarringen uit levende bomen, bomen verwerkt in oude gebouwen, delen van bomen gevonden tijdens opgravingen en subfossiele bomen uit venen kan voor een specifiek gebied een jaarringkalender worden gemaakt. Het patroon van een oud stuk hout kan worden vergeleken met deze kalender en zo tot op het jaar nauwkeurig worden gedateerd. Om goed te kunnen dateren moet een houtvondst wel vaak minstens vele tientallen jaarringen hebben. De laatste ring onder de schors vertelt de kap- of sterfdatum. Niet van alle gebieden en boomsoorten is een (lange) jaarkalender beschikbaar. Voor Nederland kennen we inmiddels een standaardkalender van de eik, die teruggaat tot ruim 8400 jaar geleden.

Geologische kaart van het dal van de Kromme Eem met de situering van de diverse vindplaatsen (Verbrack 1983).



Onder: Aanleg van het proefveld van de WUR aan de Veensteeg in 1991. Foto Eric van Dorland.

Pagina 15: Een houtmonster van boom 2 is geprepareerd met een scheermesje en krijtpoeder om de jaaringen beter zichtbaar te maken. Foto Mario van IJzendoorn, RCE.

niet bewaard gebleven of bemonsterd. Daarom blijven ze hier verder buiten beschouwing.

### Betekenis en interpretatie

In dendrochronologisch opzicht zijn de bomen uit de Binnenveldse Hooilanden van aanzienlijk belang. Ze voegen informatie toe aan weinig gedocumenteerde gedeeltes van de Nederlandse jaar-ringkalender. In 2006 waren voor de relatief lange periode 6025–2850 voor Chr. landelijk slechts 95 gedateerde meetreeksen beschikbaar. Het onder-

zoek van de Wageningse vindplaats voegt daar drie reeksen aan toe. Daar komt bij dat boom 2 voor een klein deel valt in een periode (ca 5400-5050 voor Chr.) waarvoor in Nederland nog geen op kienhout gebaseerde, gedateerde waarnemingen beschikbaar waren. Boom 20 valt zelfs geheel binnen een periode (4557-3643 voor Chr.) waarvoor maar heel weinig Nederlandse gedateerde meetreeksen beschikbaar waren. In 2006 waren voor de relatief korte periode van 2000 tot 800 voor Chr. 83 gedateerde meetreeksen beschikbaar, vrijwel allemaal uit West-Nederland. Daar voegt het Wageningse onderzoek er negen aan toe uit een gebied waarvoor eerder geen meetreeksen beschikbaar waren. Dat betekent een aanzienlijke versterking van de Nederlandse absoluut gedateerde dendrochronologische kalender voor eik en de mogelijkheid om de groei van eiken in de Nederlandse delta in een breder geografisch verband te onderzoeken en reconstrueren.

Tot slot is het belangrijk om stil te staan bij de (mogelijke) betekenis van de Wageningse bomen voor de kennis over de ontwikkeling van het beekdal van de Kromme Eem. De bomen 1, 2 en 20 leveren absoluut gedateerde aanwijzingen voor de



## Onderzochte bomen

*Vindplaats bomen 1 en 2* Op 12 juni 2019 werden de eerste twee bomen bemonsterd. Beide bomen bevonden zich niet meer op de oorspronkelijke vindplaats, maar van één boom wist de uitvoerder deze stellig aan te wijzen. Analyse van de jaarringen leverde een opmerkelijk resultaat op: het gaat om relatief oude bomen. De eerste eik heeft 62 ringen, waarvan de laatste werd gevormd in 4994 voor het begin van onze jaartelling. Bij de tweede zijn het er 126 en is de laatste jaarring gevormd in 5009 voor Christus. Bij alle twee is dit niet de sterfdatum, want spinhout en schors ontbreken aan de stammen. Het jaar waarin de bomen stierven, moet dus wat later zijn geweest. Omdat beide bomen gelijktijdig hebben gegroeid, mag wellicht geconcludeerd worden dat beide van dezelfde vindplaats en vermoede groeiplaats afkomstig zijn.

*Vindplaats bomen 3 tot en met 18* Eind augustus 2019 werd duidelijk dat er opnieuw bomen tevoorschijn waren gekomen, op een nieuwe locatie, 50 tot 100 meter ten zuidoosten van de vindplaats uit 1991. Hier konden op 5 september 2019 elf bomen in situ worden gedocumenteerd en bemonsterd. Alle bomen bevonden zich direct onder de bouwvoor en in een kleiige veenlaag. De vondstomstandigheden maken duidelijk dat de bomen zich niet op hun oorspronkelijke groeiplek bevonden, maar hier in relatief rustige omstandigheden bij een overstroming van de Rijn zijn afgezet. In de directe nabijheid werden op 23 september nog eens vijf losliggende bomen bemonsterd waarvan het vrijwel zeker is dat ze stammen van dezelfde vindplaats. Van de zestien bomen konden er negen dendrochronologisch gedateerd worden. De dateringen laten een opmerkelijk consistent beeld zien: deze bomen groeiden tussen het einde van de veertiende eeuw voor Chr. en het midden van de twaalfde eeuw voor Chr.

*Vindplaats bomen 20, 23 en 24 (De Ossenkampen)* Zoals gezegd deed zich een tweede mogelijkheid tot onderzoek voor bij de aanleg van een elektriciteitsleiding door het gebied dat van oudsher bekend staat als De Ossenkampen. In het profiel van de leidingsleuf werden op drie plaatsen bomen aangetroffen. In één geval (boom 20) kon een belangrijk deel van de boom in het oostelijke sleufprofiel gedocumenteerd worden. De boom bevindt zich in zwak kleiig veen dat ligt tussen zand dat is afgezet tijdens de laatste ijstijd en een kleidek van de Rijn. Het monster van boom 23 bevatte te weinig jaarringen en was daarom ongeschikt voor dendrochronologisch onderzoek. De twee andere bomen bevatten wel forse aantallen jaarringen, maar het bleek onmogelijk om ze met de bestaande, absoluut gedateerde jaarringreeksen en kalenders te dateren. Om toch tot een datering te komen werden van boom 20 zeven monsters van individuele jaarringen genomen voor <sup>14</sup>C-onderzoek. Van alle monsters is het aantal tussenliggende jaarringen bekend. Deze wijze van bemonsteren maakt het mogelijk om de onnauwkeurigheid van individuele <sup>14</sup>C-dateringen te reduceren. Op basis van dit onderzoek weten we dat boom 20 ergens tussen 3900 en 3860 moet zijn ontsproten en tussen ca 3630 en 3590 voor Chr. moet zijn gestorven.



vernatting van de grote dalvlakte tussen de Heuvelrug en de Veluwe sinds het einde van de laatste ijstijd. Mogelijk dat boom 20, waarvan de NAP-hoogte exact bekend is, een rol kan spelen in de reconstructie van de lokale ontwikkeling van de grondwaterspiegel. Onderzoek van pollen- en zadenmonsters die naast boom 20 zijn genomen, kan duidelijk maken in welk milieu de boom groeide. Boom 20 vormt tegelijkertijd een betrouwbare post quem datering – de bepaling van het moment vanaf wanneer het kan zijn gebeurd – voor het ontstaan en de ontwikkeling van een belangrijke geul van de Rijn die volgens de meest recente geologische inzichten actief was tussen 3550 en 375 voor Chr. De depositie van de bomen 3 tot en met 18 past goed binnen de ontwikkeling van dit geulstelsel.

## Bronnen

- J.J.A. Berendsen en E. Stouthamer, *Palaeogeographic development of the Rhine-Meuse delta* (Assen 2001).
- P. Doeve en E. Jansma, in druk: Datering veeneiken WABH19 Wageningen Binnenveldse Hooilanden, Amersfoort (RING Rapportnummer 2020004). Zie: [easy.dans.knaw.nl/ui/home](http://easy.dans.knaw.nl/ui/home).
- M.J.P. Gouw en G. Erkens, 'Architecture of the Holocene Rhine-Meuse delta (the Netherlands). A result of changing external controls', *Netherlands Journal of Geosciences* 86 (2007) 1.
- E. Jansma 'Dendrochronologie', *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie* (Amersfoort 2006).
- E. Jansma, 'Hydrological disasters in the NW-European Lowlands during the first millennium AD: a dendrochronological reconstruction', *Netherlands Journal of Geosciences* 99 (2020), E11.
- M. Maijer, *Water in het Binnenveld*, (eigen uitg., pdf, 2020).
- A. Verbraeck, *Toelichtingen bij de geologische kaart van Nederland 1: 50.000: blad Tiel West (39 W) en Blad Tiel Oost (39 O)*, (Haarlem 1983):.