

Dendrochronologisch onderzoek

Dr. N. J. Blondeel

Inleiding

Schilderijen van oude meesters komen soms tot ons in erbarmelijke staat. Als ze niet gekoesterd geweest zijn in keizerlijke, koninklijke, of nobele omgeving, zijn ze nog al eens ten prooi geweest aan een ganse reeks negatieve wederwaardigheden.

Wanneer ze op een houten drager, een paneel, geschilderd zijn, stelt zich dan al eens de vraag of ze wel echt oud zijn, ofwel of ze een overschildering of een al dan niet recentere kopie of zelf een vervalsing zijn. De datering van het hout van het paneel zal ons dan een kostbare inlichting verschaffen omtrent het ontstaan van het kunstwerk.

Datering van een schilderij op paneel

De datering van een schilderwerk kan vrij gemakkelijk stijlkritisch gebeuren. De vroegste schilderijen in onze contreien werden bijna uitsluitend op hout geschilderd. Vanaf het tweede decennium van de zestiende eeuw begon men stilaan hout te vervangen door linnen doek, dat heel wat voordelen bood. De vroege schilderijen kunnen dus ingedeeld worden in 15^{de} eeuwse "primitieven", post-gothiek zoals het Maniërisme, en de vroege Renaissance. Maar over de juiste ontstaansdatum is soms twijfel. Meer zekerheid geeft de datering van het paneelhout bij middel van een techniek, "dendrochronologie" genaamd.

Dendrochronologie

Dendrochronologie is een laboratorium onderzoeksmethode, waarbij aan de hand van het bestuderen van de boomgroeiingen aanwezig in het oude hout een precieze bepaling van de ouderdom van de gebruikte boom wordt beoogd, en van de periode waarin hij groeide, van het jaar waarin hij werd geveld, en soms zelfs van de plaats van herkomst. Het woord komt van *dendros* (Grieks voor 'boom') en *chronos* (Grieks voor 'tijd'). De methode is echter geen exacte wetenschap en heeft zijn beperkingen. Wij verwijzen daarvoor naar de uitgebreide literatuur.

In de Lage Landen (de Nederlanden) werd bijna uitsluitend eik gebruikt als drager voor een schilderwerk. Veelal de zomereik (*Quercus robur*), of de wintereik (*Quercus petraea*), boomstammen die voornamelijk ingevoerd werden uit de Baltische regio's, Noord-Polen, Litouwen, Estland, Letland, Noord-west Rusland. Er bestond een levendige handel met die landen, zeker sinds de verdragen tussen de Hanze steden in de 13^{de}, 14, 15^{de} eeuw (1). Behalve voor kunstwerken, zoals beelden, schilderijen en pronkmeubelen, werd het hout nog voor andere doeleinden benut, zoals in de bouw van huizen, of van schepen. Deze Baltische eik had al decennia lang zijn degelijkheid bewezen bij de Vlaamse paneel schilders. De voordelen waren velerlei: weinig krimp of uitzetting, weinig onderhevig aan doorbuigen (Eng.: *bending, warping*), een zeer fijn generfd oppervlak gunstig voor een goede aanhechting van de krijtgrondlaag, zeer weerstandig aan vocht en aan ongedierte. Daardoor komen vele – meestal museale - schilderwerken na 500 jaar tot bij ons alsof ze nieuw zijn!

Paneelmakers, een vak apart.

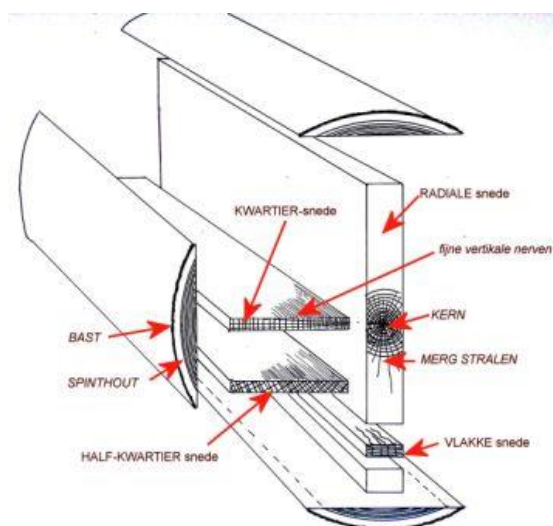


Fig. 1: verzaging van een boomstam in planken©

De houten panelen werden vervaardigd door gespecialiseerde vakmensen. De Vlaamse paneelmakers vormden een beroep apart. Ze waren verenigd in een corporatie. Zij hadden grondige kennis in de aankoop van het hout en in de verzaging en de bewerking ervan. Zij drukten dan ook met fierheid hun persoonlijke stempels aan de achterkant van de panelen, die ze dan doorverkochten aan de schilders.

De eiken die werden gebruikt, waren kanjers van soms drie-, vierhonderd jaar oud. Na het vellen moesten ze nog 'rijpen', door ze twee tot tien jaar, of meer, te laten liggen in stromend water, de zo gezegde 'watering'. De grote diameter van de stam liet toe tamelijk brede panelen te zagen, meestal meer dan 30 cm breed tussen de kern en de schors. Want een schilderij op verschillende kleine planken aan elkaar gelijmd gaf op den duur een minder goed resultaat. Het zagen gebeurde handmatig met grote ijzeren zagen, en moest dus nauwkeurig gebeuren om een gelijke dikte van het paneel te bekomen, meestal ongeveer een halve duim dik (1 duim is ongeveer 2,5 cm). Om kromtrekken te vermijden werd voor paneelschilderijen en meubels het liefst een stuk genomen dat half-kwartiers was gezaagd zonder kern noch

spinhout. Zie fig. 1 hiernaast. Er bestaan ook nog andere manieren om een boomstam in planken te verzagen. Maar dat brengt ons te ver.

De boomouderdom – van scheut tot het vellen.

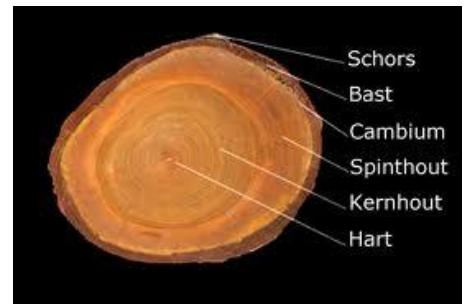
Elke boom begint zijn leven met een kern (hart/ merg) die het eerste jaar van zijn groei is van zaad naar scheut. Elk



Fig. 2 : brede groeiringen



Fig. 3 : dunne groeiringen



volgens jaar vormt zich rondom die kern een ring van dode houtcellen. Deze vormen het harde kernhout. Daar rond bevindt zich het zo gezegde spinhout, de levende groeicellen, die jaarlijks verhardend tot kernhout. Rond het spinhout vormt zich de dode schors. Op die manier vertoont elke geveldde boomstam in dwarsdoorsnede **ringen**, de zogenaamde groeiringen⁽ⁱ⁾ of jaarringen die echter dood weefsel zijn. De groeiring is cirkelvormig, vertrekkend vanaf het hart of de kern in het midden, en bestaat uit een bleek gedeelte, dat de groei daarstelt tijdens de lente en de zomer, en een donker gedeelte, dat de herfst en de winter groei daarstelt. Dus een donker en bleek deel samen is één ring en één jaar. Er zijn bomen met zeer brede ringen (fig. 2) en andere met minder brede (fig. 3). Traag groeiende bomen hebben meestal fijne ringen. Zo ook de (Baltische) eik, die zeer fijne ringen heeft. De ringen zijn niet elk jaar even breed (zie fig. hiernaast, macroscopische opname van eiken groeiringen). Zijn de levensomstandigheden van de boom ideaal – d. i. veel warmte, licht, vocht, water, nutriënten, afwezigheid van ongedierte -, dan zijn de ringen breed, bij slechte omgevingsfactoren zijn de ringen dun. Ook bij zeer hoge ouderdom, meerdere honderden jaren, worden de ringen in de periferie zeer dun.

Sommige bomen hebben ook mergstralen (Eng.: *medullary rays*) die straalsgewijs vanuit de kern naar de periferie gaan. Ze zijn nooit perfect recht.

Wanneer we de juiste ouderdom van de boom willen bepalen, gaan we uit van de telling van **alle** ringen, vanaf het hart, tot de schors, dus alles van het kernhout met inbegrip van het spinhout. Spinhout heeft meestal 9 tot 36 ringen, met een gemiddelde van 24⁽ⁱⁱⁱ⁾. Als het spinhout afwezig is nemen sommigen wetenschappers 15 als gemiddelde. Deze telling gebeurt op een dwarsdoorsnede van de stam, maar soms ook op een cilindervormig staal genomen bij middel van een speciale boor, vanaf de schors tot de kern.

Ouderdom van het paneelhout

Maar voor een beschilderd paneel zijn er beperkingen. Een staal name met boor is niet mogelijk. Het tellen van de ringen



Figuur 4: doorsnede eiken paneel van meubel, uitzonderlijk met kern, 19 x 1,1 cm. Bijna volledige kwartier verzaging.

gebeurt op een snede van het paneel, dat echter niet volledig de breedte van kern tot schors vertegenwoordigt (zie fig.4). Want meestal zijn afwezig de ringen van het spinhout, dat minderwaardig hout is, en meestal niet wordt gebruikt. Ook een aantal ringen tot aan het spinhout, en de ringen tot aan de kern kunnen ontbreken. Er wordt dan ook een speculatieve benadering gebruikt. Wat uiteraard een foutmarge meebrengt.

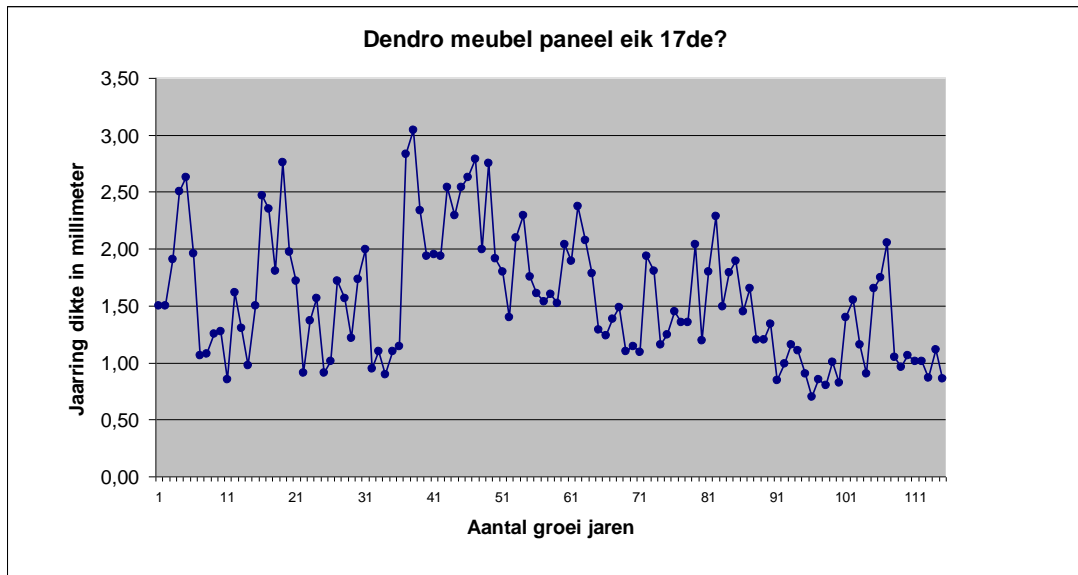
Op bovenstaand meubel paneel, dat we als didactisch voorbeeld namen, werden de jaarringen geteld. Het resultaat: er werden vanaf de kern, tot het andere uiteinde 115 ringen geteld. Indien het paneel origineel breder was, dan missen we nog een onbekend aantal ringen. Ook moeten er nog gemiddeld een 15-tal spintringen bijgeteld worden. In bovenstaand voorbeeld 115 plus 15 of 130 jaar is de minimum ouderdom van de boom waaruit deze plank is gezaagd.

Wij ontwikkelden een nieuwe werkwijze om de datering te verfijnen, gebruik makend van een “**simulatieschaal**”. Die methode zal in een afzonderlijk artikel worden voorgesteld.

Het aantal getelde plus het aantal vooropgestelde - dus afwezige - ringen geeft de ouderdom van de boom weer, vanaf het eerste jaar van zijn groei tot in het jaar van het vellen. In fig. 4 is de kern uitzonderlijk aanwezig, de hoeveelheid ontbrekende ringen aan het andere uiteinde is onbekend. De eikenboom was dus minstens 130 jaar oud wanneer hij geveld werd. Maar het kon ook 200 of 300 jaar zijn.

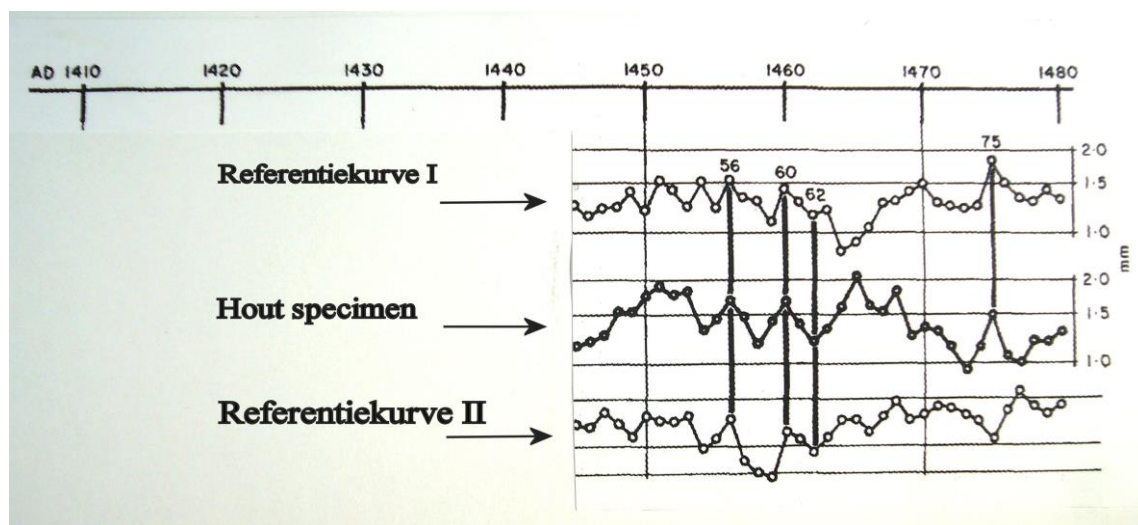
Bepaling van de groeiperiode – dendrochronologie.

Met de kennis van de ouderdom van de boom weten we nog niet in welk tijdperk hij heeft geleefd. Daarvoor wordt een andere methode gebruikt. Eerst wordt de dikte van elke groeiring gemeten. Gemiddeld is die 1 tot 2 mm. De metingen zijn tot op een duizendste van een millimeter nauwkeurig, alhoewel deze precisie niet vereist is omdat een ring niet overall even dik is. Door nu al de gemeten ringdikten uit te zetten in een grafiek, bekomt men een specifieke zaagtand lijn die de evolutie van de groei weergeeft door de jaren heen (fig. 5). Deze lijn reflecteert ruwweg de goede of de slechte leefomstandigheden van de boom. In bovenstaand meubel paneel waren de omstandigheden tussen het 37^{ste} en 47^{ste} levensjaar van de eik bijzonder gunstig, wat resulteerde in dikke ringen.



Figuur 5: Specifieke ‘zaagtand’ curve van de jaarringen bekomen op bovenstaand meubelpaneel (@labo Lareon)

Om nu de chronologie te bepalen, dit wil zeggen, de tijdsperiode waarin de boom groeide, moet de opgemaakte zaagtand lijn vergeleken worden met gelijkaardige lijnen opgemaakt op andere bomen uit dezelfde periode met goed gekende dateringen. Deze zo gezegde “synchronisatie” met master kurven voor een specifieke soort boom – hier eik - bepaalt het tijdperk waarin de boom waaruit het paneel werd gezaagd, leefde. In fig. 6 ziet u zulk een synchronisatie (vrij naar J.M. Fletcher ^{iv}). Men werkt nog volop aan het opmaken van referentiekurven.



Figuur 6: Synchronisatie van een hout specimen met twee standaardkurven. De verticale lijnen demonstreren de overeenkomst

Een overeenkomst of correlatie tussen het specimen en de standaardkurve kan op zicht gebeuren. Maar er kunnen ook wiskundige probabiliteits berekeningen op gebeuren. Het geheel vormt het **dendrochronologisch onderzoek**. Om vanuit die grafiek en de ontbrekende puzzel stukjes dan de exacte gebruiksdatum te bepalen moet nog rekening

gehouden worden met de tijd tussen het vellen en het verbruik. Als de stammen van ver kwamen is er de transporttijd en de omslagtijd. Boomstammen werden vóór het verzagen ook in water gelegd gedurende twee tot tien jaar, en zelfs meer, het 'wateren' (Eng.: seasoning), om een optimale duurzaamheid te bekomen. Terminus post quem is dus de vroegste datum na het vellen van de boom. Een schilder kan ten vroegste na die datum aan zijn werk begonnen zijn. Vandaar de approximatieve datering van een schilderij aan de hand van het dendrochronologisch onderzoek van het houten paneel waarop het is geschilderd is.

Wil men dan nog weten in welke regio de boom heeft gestaan, moet men een '**dendroprovenance**' onderzoek doen. Eveneens aan de hand van master kurven uit verschillende streken.

Aangezien ons paneel slechts voor dit artikel dienst deed, hebben we er geen verder onderzoek naar gedaan. Aan de hand van een oppervlakkig nazicht zou het specimen kunnen afkomstig zijn van een boom die groeide tussen ongeveer 1550 en 1680, met gebruiksdatum rond 1690. Het voorwerp waarvan het afkomstig is, was dus laat Renaissance, wellicht een meubel. Deze late datum maakt een Baltische oorsprong van de boom eerder onwaarschijnlijk daar de voorraad daar vrijwel uitgeput was geraakt.

ⁱ Over de houthandel in de Lage Landen: zie Delmas, M. en Van den Berselaar, H.: "*Nederlands' hout op drift*", in Vitruvius, jan 2009, nr. 6.

ⁱⁱ Groeiring is in feite geen goede benaming. De ring is dood weefsel en groeit als dusdanig niet meer. Het is in feite een '**aangroeiring**', waarvan er elk jaar één bij komt, daarom ook 'jaarring' genoemd (Eng.: *tree-ring*).

ⁱⁱⁱ P. Fraiture : "*Report of dendrochronological analysis: central panels of the Ghent altarpiece*", dossier IRPA/KIK , Brussel, 2011.

^{iv} J.M. Fletcher: "*Tree-ring Chronologies for the 6th to 16th Centuries for Oaks of Southern and Eastern England*", J. of Archaeological Science 1977,4, p. 350.