

RICHTLIJNEN VOOR HET METEN VAN RONDHOUT VOOR DE VERKOOP 2024

Meetmethoden

Bijlagen & voorbeelden

Werkhoutvolumetabellen



© mei 2024

Overname is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

RICHTLIJNEN
VOOR HET METEN
VAN RONDHOUT
VOOR DE VERKOOP
2024

Versie 1, mei 2024

Voorwoord

Met genoegen introduceren wij de *'Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024'*, een vervolg op de eerdere richtlijnen die teruggaan tot 1960. Deze herziene richtlijnen zijn tot stand gekomen door grondig onderzoek, overleg en de inzet van experts op het gebied van bosbeheer, houtoogst en houtmeten.

In de afgelopen decennia hebben we grote veranderingen gezien in de technologie voor het meten van rondhout. Desondanks bleven de uitdagingen op het gebied van uniformiteit, nauwkeurigheid en interpretatie van de richtlijnen bestaan. De nieuwe richtlijnen zijn ontworpen met het oog op deze uitdagingen en zijn bedoeld om een uniforme en controleerbare methode voor het meten van staand en liggend hout te bieden.

De richtlijnen zijn ontworpen om helder en informatief te zijn, met voldoende ruimte voor nadere uitleg en illustratie. Het formaat van het boekje is aangepast om deze informatie te accommoderen. We zijn ervan overtuigd dat deze richtlijnen een waardevolle bijdrage zullen leveren aan het uniform meten van staand en liggend hout in ons land.

Stichting Kwaliteit Bos, Natuur-en Landschapswerk

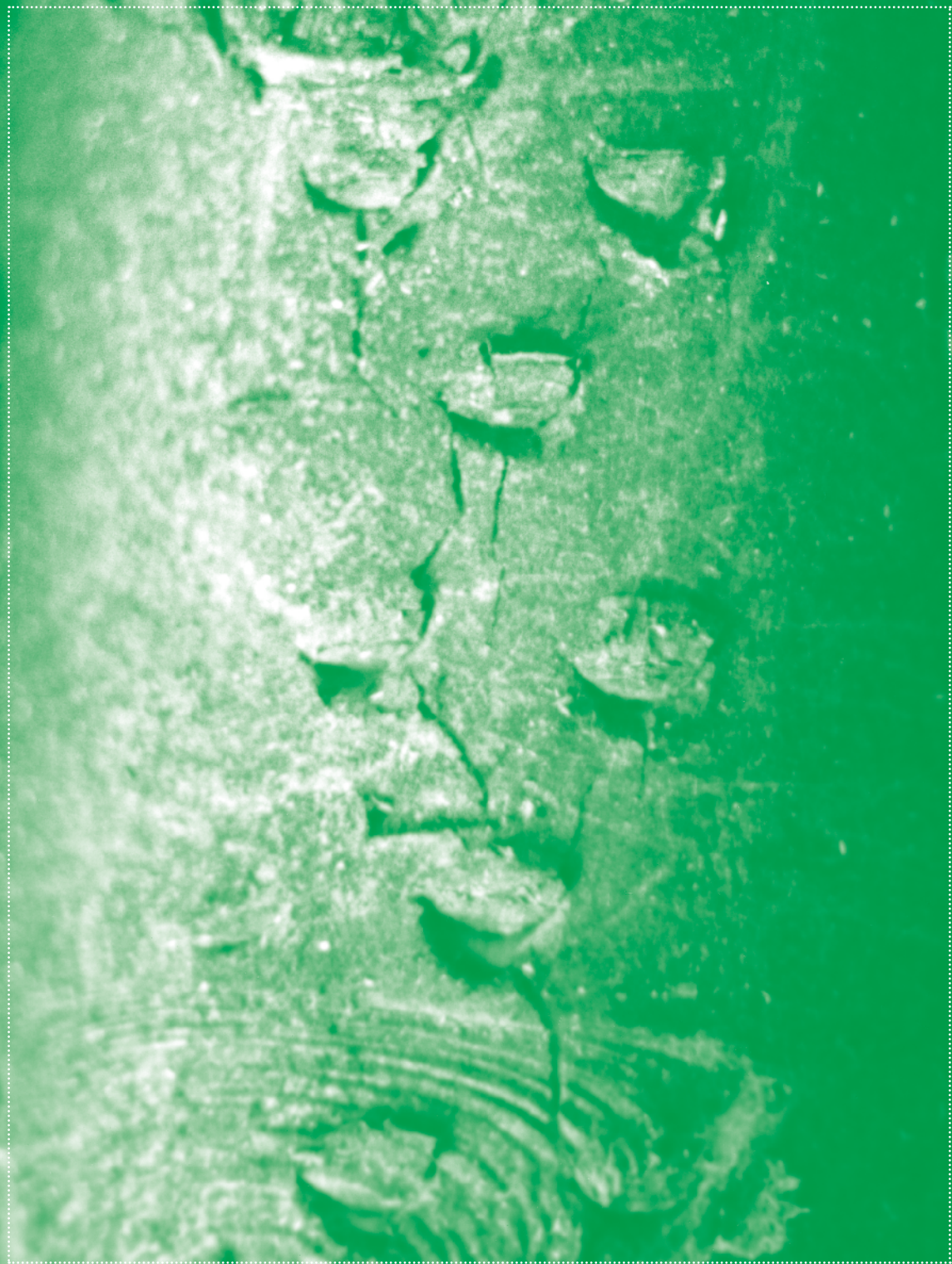
RICHTLIJNEN VOOR HET METEN VAN
RONDHOUT VOOR DE VERKOOP 2024

Meetmethoden

deel 1

Inhoudsopgave deel 1

7	MEETMETHODEN
11	1. Inleiding
11	1.1 Algemeen
12	1.2 Ingang 'nieuwe richtlijnen'
12	1.3 Dagelijkse praktijk van het houtmeten
12	1.4 Uitgangspunten
13	1.5 Veranderingen ten opzichte van richtlijnen 2002
14	1.6 Opbouw van het document
17	2. Meten van rolstapels
17	2.1 Algemeen
18	2.2 Rolstapels meten aan de bosweg
22	2.3 Rolstapels meten op de vrachtwagen
24	2.4 Anders meten van rolstapels
27	3. Meten van staand hout
27	3.1 Algemeen
28	3.2 Methode Dik
30	3.3 Methode modelbomen
32	3.4 Methode verloop
34	3.5 Steekproef 'staand hout meten'
37	4. Meten van liggend hout
41	5. Wegen van hout
43	Deel 2: bijlagen en voorbeelden
61	Deel 3: werkhoutvolumetabellen



1. Inleiding

1.1 Algemeen

Deze ‘Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024’ vervangen de richtlijnen die zijn beschreven in het boekje ‘Richtlijnen voor het meten van inlands rondhout ten behoeve van de verkoop’ dat in 2002 door het Boschap is opgesteld en geschreven door Renske Schulting.

Eenzijds door veranderingen in techniek en inzicht en anderzijds door enkele onhandige meet- en rekenmethodes, werden de ‘oude’ richtlijnen te weinig of niet correct toegepast. Hoog tijd om de richtlijnen weer eigentijds te maken.

Deze herziening is geschreven voor mensen die te maken hebben met de (ver)koop van rondhout, zowel staand als liggend. Van de lezer wordt enige kennis van bosbeheer en houtmeten verondersteld. In bijlage 2 worden weliswaar de gebruikte ‘meet- en rekenprincipes’ behandeld, maar uitputtend zijn deze niet.

Alle meet- en rekenmethoden die in deze richtlijnen staan beschreven hebben tot doel de hoeveelheid rondhout zo goed mogelijk te bepalen, uitgedrukt in stères, m³ of tonnen. De uitkomsten suggereren grote nauwkeurigheid. Maar in werkelijkheid hebben de rekenmethoden deze nauwkeurigheid vaak niet.

Veel berekeningen zijn modelmatig van aard. De bedoeling van deze modellen is om een uitkomst te bepalen die de werkelijkheid zo goed mogelijk benadert. Het is van belang dat men zich realiseert dat de uitkomst niet **de** werkelijkheid is, maar een benadering daarvan. Het onderling vergelijken van uitkomsten van verschillende reken- en meetmethoden voor éénzelfde partij is dan meestal ook niet zinvol.

Belangrijk is dat men weet hoe er is gemeten en gerekend. Uniformiteit maakt dit mogelijk en daardoor is ook controle eenvoudiger.

De richtlijnen zijn verplicht van toepassing op rondhout dat wordt verhandeld met de aanduiding ‘*gemeten volgens Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop, SKBNL 2024*’. Gebruik van de richtlijnen is niet verplicht. Voor de Nederlandse praktijk verdient het echter aanbeveling om gebruik te maken van deze richtlijnen.

In de dagelijkse praktijk wordt tegenwoordig veelal met een digitale klem gemeten. Deze klemmen voeren ook afrondingen en rekenwerk uit. Men moet zich er van vergewissen dat dit volgens de richtlijnen plaats vindt. Ook zijn apps in omloop die gebruikt kunnen worden bij het meten van hout. Hiervoor geldt hetzelfde: namelijk controleren of ze conform de richtlijnen werken.

1.2 Ingang 'nieuwe richtlijnen'

Gekozen is voor een geleidelijke overgang van de oude naar de nieuwe richtlijnen. Tot 1 april 2025 mogen zowel de oude als de 'voorlopige' nieuwe richtlijnen worden toegepast. Na 1 april 2025 komen de oude richtlijnen te vervallen en zijn alleen de nieuwe richtlijnen van toepassing. Tot die datum kunnen de nieuwe richtlijnen eventueel worden aangepast als daartoe aanleiding is.

1.3 Dagelijkse praktijk van het houtmeten

Het is in veel gevallen gebruikelijk dat bomen die bij een kap worden geoogst vooraf worden geblest. Een professional blest en meet meestal in één werkgang. In de regel wordt hierbij een digitale boomklem gebruikt. Men heeft dan direct de beschikking over het aantal bomen en de gemiddelde diameter op borsthoogte per soort, categorie of kwaliteit. Als deze meting wordt aangevuld met hoogtemetingen kan men direct het volume van de gebleste partij bepalen.

Het bepalen van het oogstvolume kan voor de 'verkoop op stam' worden gebruikt, maar komt ook van pas bij het plannen van werkzaamheden, afzet en logistiek.

Het feit dat het volume van de partij op stam is gemeten wil nog niet zeggen dat de verkoop ook op stam plaatsvindt. Zo kan de uiteindelijke afrekening van de partij op een andere manier plaatsvinden, bijvoorbeeld door wegen of het meten van rolstapels. Uiteindelijk zal de verkoper, zo nodig in overleg met de koper, een afweging moeten maken tussen kosten, nauwkeurigheid en praktische uitvoerbaarheid om tot de geschikteste meetmethode voor verkoop te komen.

1.4 Uitgangspunten

De uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het herzien van de oude richtlijnen uit 2002 zijn hieronder puntsgewijs genoemd.

- De richtlijnen 2024 moeten breed inzetbaar zijn en aansluiten op de dagelijkse praktijk.

- De richtlijnen 2024 moeten eenvoudig, helder en uitvoerbaar zijn.
- De richtlijnen 2024 moeten eenduidig en herhaalbaar zijn.
- De richtlijnen 2024 moeten minder dwingend zijn en dus meer keuzes bieden.

Getracht is om de *‘Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024’* en de *‘Algemene Voorwaarden van SKBNL voor de Verkoop van Rondhout en Houtproducten 2020’* zoveel mogelijk, zonder dat ze elkaar overlappen, op elkaar te laten aansluiten.

1.5 Veranderingen ten opzichte van richtlijnen 2002

In deze paragraaf worden, in de kaders hieronder, de belangrijkste aanpassingen beschreven van de nieuwe richtlijnen (2024) ten opzichte van de oude (2002). De nieuwe richtlijnen komen in de volgende hoofdstukken uitgebreid aan de orde.

Notaties en afrondingen

Bij het meten, noteren en afronden van de lengte van liggend langhout en staand hout mag men kiezen voor decimeters of meters.

Bij het meten, noteren en afronden van diameters van liggend langhout en staand hout mag men kiezen voor millimeters of centimeters.

Eventuele afrondingen vinden rekenkundig plaats. Zo wordt 24,4 cm bij afronding op hele centimeters 24 cm, terwijl 24,5 cm wordt afgerond op 25 cm.

Al naar gelang de omstandigheden kiest men een notatie die het beste past bij de meting of eerder gemaakte afspraken.

Metten van rolstapels

De ‘meting van gestapeld en gekort hout’ is vervangen door het ‘meten van rolstapels’. De belangrijkste verandering is de introductie van de ‘restsectie’. Het meten van rolstapels komt in hoofdstuk 2 aan de orde.

Metten van staand hout

De klassieke modelboommethode (2002) is vereenvoudigd. Daarnaast zijn 'methode Dik' en 'methode verloop' toegevoegd. Voorts wordt er in de nieuwe richtlijnen geen onderscheid meer gemaakt tussen 'licht en zwaar hout'. De methodes mogen nu dus ook bij zwaar hout worden toegepast. De methoden voor het meten van staand hout komen in hoofdstuk 3 verder aan de orde.

Metten van liggend hout

Bij het meten van liggend hout is het onderscheid tussen 'licht en zwaar hout' vervallen. Alle stammen worden nu op éénzelfde manier gemeten. De steekproef voor het meten van licht liggend langhout is vervallen. Zie verder hoofdstuk 4.

Wegen van hout

Bij het wegen van hout zijn geen belangrijke aanpassingen gedaan. In hoofdstuk 5 wordt het wegen van hout beschreven.

1.6 Opbouw van het document

Het rapport 'Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024' bestaat uit 3 delen, namelijk:

Deel 1

Beschrijving van de richtlijnen met een inleiding en daarna voor iedere meetmethode een apart hoofdstuk.

Deel 2

Bijlagen en voorbeelden, met daarin: begrippen en afkortingen, de principes van gebruikte meet- en rekenprincipes, conversiefactoren en voorbeelden van meetmethoden.

Deel 3

Werkhoutvolumetabellen



2. Meten van rolstapels

2.1 Algemeen

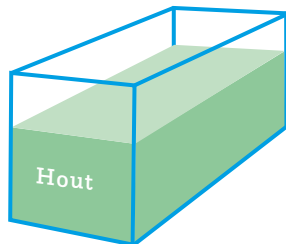
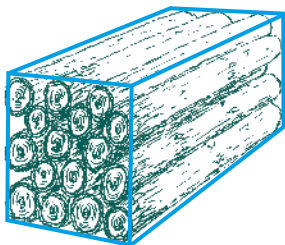
Bij houtoogst in Nederland worden de bomen meestal door een oogstmachine in het bos op de gewenste lengte gekort. Deze stamdelen worden sortimenten genoemd. Daarna worden de sortimenten verzameld, gestapeld en voor verder transport klaargelegd.

Sortiment dat voor de vervaardiging van vezelproducten wordt gebruikt heet 'vezelhout', sortiment dat wordt verzaagd noemen we 'zaaghout', etc. In ieder sortiment kunnen meerdere lengten voorkomen. Bij het verzamelen worden de sortimenten van gelijke lengte en bestemming apart gestapeld.

Zo doende ontstaan stapels van één **sortiment** en één **lengte**. Deze stapels worden rolstapels genoemd. Van deze rolstapels kan de inhoud worden berekend. De eenheid van de uitkomst van deze berekening noemen we **stère** of stapelmeter. 1 stère is 1 kubieke meter gestapelde stamdelen inclusief de lege ruimten daartussen. De maximale lengte van stamdelen die als rolstapel mogen worden gemeten bedraagt 6 meter exclusief 'overmaat'. Het begrip 'overmaat' wordt, net als enkele andere begrippen die met het meten van rolstapels te maken hebben, hierna in een kader uitgelegd.

In de volgende paragrafen komen 'rolstapels meten aan de bosweg', 'rolstapels meten op de vrachtwagen' en 'overige rolstapelmetingen' aan de orde.

Illustratie 2.a
1 stère bevat m³
hout



Conversiefactor

Als de prijs is gebaseerd op een bedrag per stère, dan is de prijs van een transactie makkelijk te bepalen.

Namelijk: **prijs = aantal stères x prijs per stère.**

Lastiger wordt het als de prijs niet per stère, maar per kubieke meter is afgesproken. Om stères om te rekenen naar kubieke meters gebruikt men conversiefactoren. In *bijlage 3* staan conversiefactoren vermeld die voor diverse sortimenten zijn vastgesteld door de AVIH en de *Unie van Bosgroepen*. Het staat koper en verkoper echter vrij om andere conversiefactoren af te spreken.

Om discussie achteraf te voorkomen is het raadzaam om de conversiefactoren vooraf in het koopcontract vast te leggen of af te rekenen op basis van stères in plaats van m³.

Nazakken

In eerdere richtlijnen werd rekening gehouden met nazakken van rolstapels door transport of andere oorzaken. In de huidige richtlijnen wordt géén rekening meer gehouden met nazakken.

Overmaat

Fabrikanten die planken en balken uit rondhout zagen willen er zeker van zijn dat deze een minimum-lengte hebben. Hiertoe wordt een veiligheidsmarge aangehouden. Deze overmaat bedraagt vaak 5 of 10 cm.

In deze richtlijnen mag de overmaat maximaal 10 cm bedragen. De overmaat wordt niet mee gemeten en ook niet in de berekening van het volume betrokken.

2.2 Rolstapels meten aan de bosweg

Gekort en gestapeld hout kan aan de bosweg worden gemeten. Met '**bosweg**' worden in dit geval ook andere plekken bedoeld waar het sortiment, in de buurt van de houtoogst, in stapels is klaargelegd voor verder transport naar de afnemer.

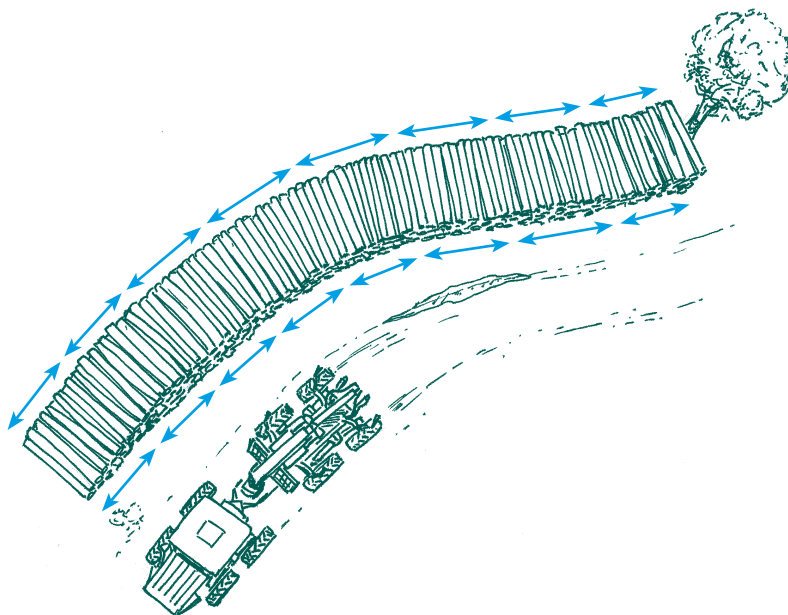
Voor het maken van rolstapels gelden de volgende richtlijnen:

- een stapel moet bestaan uit één sortiment van één lengte
- niet hoger stapelen dan 3,50 meter, bij voorkeur maximaal 2,50 meter
- streven naar rolstapels van minimaal 20 stère (voeg zo mogelijk kleine stapels samen)
- aan de bovenzijde ruimte laten voor het manoeuvreren met een kraanarm
- de stapels niet laten leunen tegen staande (levende) bomen
- stapels niet op natte plekken neerleggen, dan wel onderliggers gebruiken
- stapels zo mogelijk op vlak terrein neerleggen
- rolstapel zo gelijkmatig en horizontaal mogelijk stapelen
- ruimte aan voor- en achterzijde voor het meten
(Zie illustratie 2.b)

Breedte van de rolstapel meten

De breedte van de stapel is de (gemiddelde) lengte van het sortiment exclusief de overmaat van maximaal 10 cm .

Illustratie 2.b
Lengtemeting aan
een bochtige stapel.

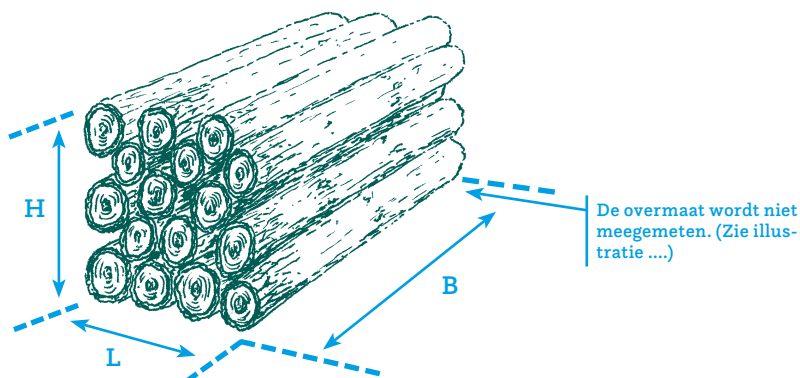


Lengte van een rolstapel meten

De lengte wordt met een meetlint aan de voet van de rolstapel gemeten. De lengte is de totale afstand tussen de buitenzijde van de twee verst verwijderde stammen en wordt gewoonlijk aan één zijde gemeten. Bij bochtige, schuin hellende of ongelijkmatige stapels wordt de lengte zowel aan voor- als achterzijde gemeten en daarna gemiddeld.

Stammen die naast de rolstapel liggen worden niet in de lengte mee gemeten en moeten daarom op een andere manier worden gemeten (bv. als langhout).

Illustratie 2.c:
Volume berekening aan een
rechte stapel:
Lengte x Breedte x Hoogte



Hoogte van de rolstapel in secties meten

De hoogte van de rolstapel wordt aan de kopse kant van de stammen, aan de voor- en/of achterzijde, in secties gemeten. De breedte van de secties is afhankelijk van de lengte van de rolstapel.

Namelijk:

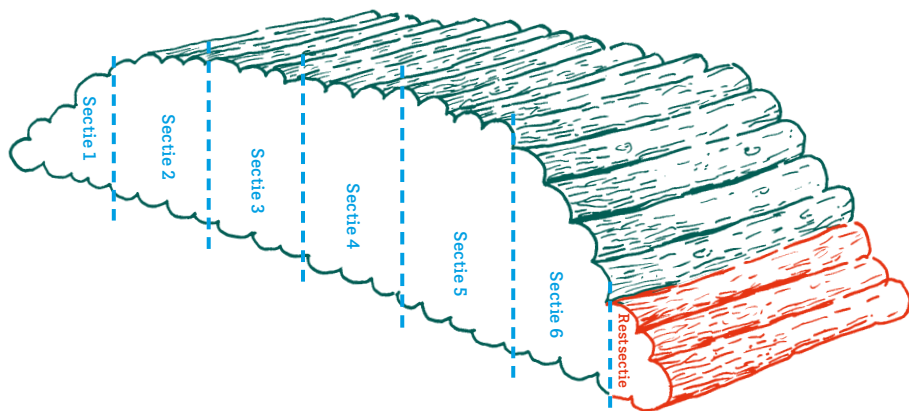
- sectiebreedte is 1,00 m bij rolstapels korter of gelijk aan 10,00 meter
- sectiebreedte is 1,00 of 2,00 m bij rolstapels langer dan 10,00 en korter of gelijk aan 20,00 m
- sectiebreedte is 2,00 of 3,00 m bij rolstapels langer dan 20,00 m

Door deze werkwijze verdeelt men de rolstapel in secties van gelijke lengte. De laatste sectie zal hoogstwaarschijnlijk een kortere lengte hebben. Deze laatste (kortere) sectie wordt hierna 'restsectie' genoemd. Zie ook afbeelding 'rolstapel'.

De hoogte wordt per sectie gemeten, loodrecht precies halverwege de sectie. Let op: de restsectie heeft een afwijkende lengte, dus ook een 'afwijkend' midden. Zowel aan de onder- als bovenzijde is het meetpunt de onder- c.q. bovenrand van de betreffende stam. Zie afbeelding 'hoogtemeting rolstapel'.

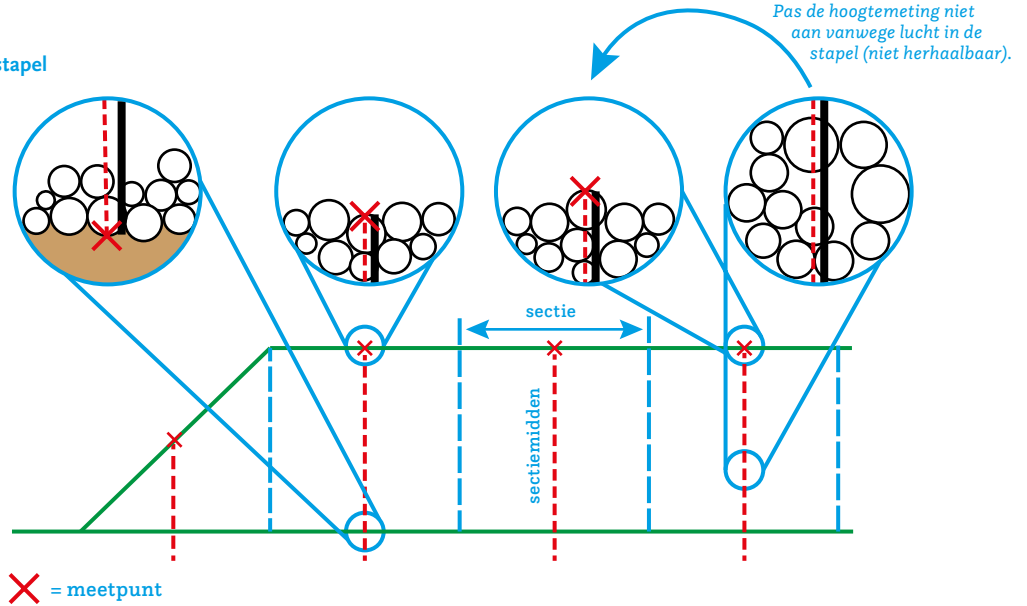
Bij rechte, horizontale en gelijkmatige rolstapels volstaat een serie sectie-metingen aan één zijde. Indien dit niet het geval is moeten zowel voor- als achterzijde gemeten worden en worden gemiddeld. Meting van voor- en achterzijde voert men uit indien koper of verkoper dit wenst.

Illustratie 2.d:
Rolstapel in secties.



Inhoud rolstapel = som van inhoud sectie 1 t/m n + inhoud restsectie

Illustratie 2.e:
Hoogtemeting rolstapel
per sectie.



Berekenen inhoud rolstapel

De inhoud van een rolstapel bestaat uit de optelsom van de inhoud van alle secties die deel uitmaken van de betreffende rolstapel.

Het volume, in stères, van één sectie kan eenvoudig worden berekend, namelijk:

volume van sectie = **breedte** lengte van sortiment excl. overmaat **x hoogte** van sectie **x lengte** van sectie

Alle secties hebben een gelijke lengte (van 1, 2 of 3 meter), maar de lengte van de restsectie is hoogstwaarschijnlijk korter. Daar moet bij deze inhoudsbepaling rekening mee worden gehouden.

Indien voor- en achterzijde van de rolstapel worden gemeten is het volume van de rolstapel het gemiddelde van deze twee metingen.

Tabel 2.1

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
Lengte, breedte en hoogte	cm	2,26 m
Volume in stères	dm ³	22,789 stère

Markeringen op rolstapel

Ten einde de meting te kunnen controleren moeten de rolstapels van de volgende markeringen worden voorzien:

- unieke aanduiding van de rolstapel
- merktekens die het midden van de secties aangeven (= meetpunt voor hoogte van de sectie)
- indien gewenst: de grens van de restsectie

2.3 Rolstapels meten op de vrachtwagen

Sortimenten kunnen ook op de vrachtwagen worden gemeten. Veel fabrieken bepalen de geleverde hoeveelheid sortimenten door op de vrachtwagen te meten en de methode kan van afnemer tot afnemer verschillen. Zij doen dit op hun eigen manier en zijn niet verplicht dit volgens de richtlijnen te doen zoals die in dit document zijn beschreven.

Slechts sporadisch wordt er in het bos 'op de vrachtwagen' gemeten. Het is immers veel praktischer om in het bos de 'rolstapels aan de weg' te meten. Volledigheidshalve is hieronder de meetmethode beschreven die toegepast moet worden bij het meten van rolstapels op de vrachtwagen.

De inhoud wordt bepaald door stapellengte, stapelhoogte en de lengte van het sortiment met elkaar te vermenigvuldigen. De inhoud van een stapel wordt uitgedrukt in stères.

Op een vrachtwagen kunnen één of meer rolstapels worden vervoerd. Alle sortimenten moeten in de lengterichting van de vrachtwagen worden gestapeld. Hierdoor kunnen er per voorwagen, aanhanger of oplegger meerdere rolstapels te meten zijn.

Sortimenten dwars op de rijrichting stapelen is bij wet verboden.

Breedte van de stapel meten

De breedte van de stapel is de (gemiddelde) lengte van het sortiment exclusief overmaat. De overmaat mag maximaal 10 cm bedragen.

Lengte van de stapel meten

De lengte van de stapel wordt aan de kopse kant van de stapel gemeten en wordt bepaald door de afmetingen van het laadoppervlak van het voertuig. Vaak is dit de afstand tussen de rongen of schotten.

De sectielengte van de rolstapel is derhalve de breedte van het laadopervlak van de (vracht)wagen.

Hoogte van de rolstapel meten

Per rolstapel wordt de hoogte gemeten in het midden van de lengte (kopse kant) conform afbeelding 'hoogtemeting rolstapel per sectie' (zie paragraaf 2.2).

Dit kan problemen opleveren als de meting na het laden wordt gemeten. Men kan immers niet van alle stapels het midden meten als deze tegen elkaar liggen. Ook als de stapels bol, scheef of ongelijkmatig zijn gestapeld is het onmogelijk om een juiste hoogtemeting te doen.

Rolstapels meten op de vrachtwagen is alleen mogelijk als de stapels recht en gelijkmatig liggen. Bij ongelijkmatige, scheve of bolle stapels moet men afzien van deze vorm van meting.

Berekenen inhoud vracht

De inhoud van de vracht bestaat uit de optelsom van de inhoud van alle rolstapels die deel uitmaken van de lading van de betreffende vrachtwagen.

Het **volume (in stères) van één rolstapel** kan eenvoudig worden berekend, namelijk:

volume_{rolstapel} = **breedte**_{lengte van sortiment, ex overmaat} x **hoogte**_{van rolstapel} x **lengte**_{van rolstapel}

Indien voor- en achterzijde van de rolstapel worden gemeten is, gebruikt men de gemiddelde hoogte. Meting van voor- en achterzijde voert men uit indien koper of verkoper dit wenst.

Tabel 2.2

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
Lengte, breedte en hoogte	cm	2,26 m
Volume in stères	dm ³	22,789 stère

2.4 Anders meten van rolstapels

Sortimenten worden soms per trein of schip vervoerd. In Nederland is dat incidenteel het geval. Daarom zijn er geen richtlijnen voor het meten van sortiment in schepen of treinen opgesteld. Overigens is meting of weging, volgens de richtlijnen, op de vrachtwagen tijdens transport naar of vanaf schip of station wel mogelijk.

Er bestaan op dit moment technieken die hout op rolstapels aan de bosweg of op de vrachtwagen kunnen scannen en aan de hand daarvan de inhoud kunnen vaststellen. Dit wordt slechts incidenteel en/of experimenteel toegepast. Er zijn geen richtlijnen voor opgesteld.

Begin 2000 werd er veel verwacht van de mogelijkheid om volumemeting van sortimenten middels de harvester te laten plaatsvinden. In de Nederlandse praktijk is dit echter nooit van de grond gekomen. Er zijn derhalve geen richtlijnen voor opgesteld.



3. Meten van staand hout

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden 3 methoden beschreven die in de richtlijnen zijn opgenomen voor het meten van hout op stam, namelijk:

- methode Dik
- modelboommethode
- methode verloop

Bij verkoop van 'hout op stam' worden deze methoden gebruikt om tot een volume te komen dat als basis dient voor de (ver)koop. Uiteraard zijn deze methoden ook geschikt om het oogstvolume te bepalen voor logistiek, planning en andere doeleinden.

Het volume wordt uitgedrukt in m³, ook wel 'vaste kuubs' genoemd. In tegenstelling tot de stère bevat de 'vaste kuub' geen tussenruimten.

In de praktijk zullen, tegelijkertijd met het blesen, alle diameters op borsthoogte (**dbh**) worden gemeten met de (digitale) boomklem. De dbh van de stam wordt op 1,30 m hoogte vanaf het maaiveld gemeten. Daarbij zal de partij gebleste bomen meestal worden onderverdeeld in groepen naar boomsoort.

Andere indelingen zijn overigens ook mogelijk. Zoals een indeling naar meerdere soorten samen (bv overig naaldhout), diameter (bv. douglas met dbh ≥ 40 cm en douglas < 40 cm) of andere criteria (bv. lariks AB-kwaliteit en lariks CD-kwaliteit).

Bij gemengde bossen kunnen de bomen worden ingedeeld naar soort. Iedere boomsoort kan apart worden benoemd. Komen er mengboomsoorten in kleine hoeveelheden in één partij voor dan is het wellicht zinvol om deze soorten te bundelen tot één groep (bv. overig loofhout).

Het meten van de diameters levert meestal geen problemen op. Anders is het met de bepaling van de hoogte. Men kan werkhoutlengte (**whl**) en spilhoutlengte (**shl**) verwarren. De begrippen whl en shl worden in het kader hieronder toegelicht.

Tabel 3.1

Shl	Spilhoutlengte is de lengte van de stam van maaiveld t/m eindscheut
Shv	Spilhoutvolume is de inhoud van die stam
Whl	Werkhoutlengte is de lengte van de stam van velsnede tot afgezaagde top
Whv	Werkhoutvolume is de inhoud van die stam

Bij het meten van de lengte van staande bomen moet de boomhoogtemeter worden gebruikt. Deze moet correct worden gehanteerd. Voor toelichting op gebruik van de hoogtemeter zie *bijlage 2f*.

Het bepalen van de gemiddelde dbh is voor alle 3 methoden voor 'meten van hout op stam' gelijk. De dbh wordt met de boomklem gemeten. Dit resulteert per groep in 'aantal bomen' en 'gemiddelde dbh'.

Met en dbh, bepalen van gemiddelde dbh en tellen aantal...

- ...Dbh van alle bomen per groep meten en afronden op centimeters of millimeters
- ...Dbh overkruis meten verplicht als eerste dbh-meting $\geq 8,0$ cm of hoger is (zie *bijlage 2d*)
- ...Dbh_{gem. groep} 'kwadratisch' per groep bepalen (zie *bijlage 2g*)
- ...Dbh_{gem. groep} afronden op centimeters of millimeters
- ...Aantallen per groep tellen (omdat van alle bomen de dbh is gemeten is ook het aantal per groep bekend, namelijk het aantal dbh-metingen).

In de hierna volgende paragrafen worden de verschillende methoden verder toegelicht.

3.2 Methode Dik

Methode Dik maakt gebruik van rekenformules om de inhoud van staande bomen te bepalen aan de hand van de dbh en spilhoutlengte (shl). De naam 'Dik' is afkomstig van degene die deze methode heeft ontwikkeld, namelijk de heer E.J. Dik, onderzoeker WUR.

Deze formules zijn voor de meest gangbare boomsoorten opgesteld. Ze kunnen ook in de vorm van een boominhoudstabel worden gepresenteerd, waarbij aan de hand van de dbh en de shl de inhoud van de betreffende boom in dm^3 kan worden afgelezen.

Standaard worden in deze richtlijnen de formules en bijbehorende tabellen aangeraden die in *deel 3* zijn opgenomen. Deze formules en tabellen gaan uit van een aftopdiameter van 10 cm en een stobbehoogte van 10 cm. Doordat de inhoud van de stobbe en top niet worden meegerekend spreekt met van werkhoutvolume (**whv**).

Samengevat: het whv van een staande boom wordt in *deel 3* bepaald aan de hand van dbh en shl.

Sommigen menen dat de geadviseerde formules zoals die in de deel 3 zijn opgenomen, in hun geval, niet bruikbaar zijn. Andere formules mogen worden gebruikt, mits duidelijk op de meetstaat en verkoopovereenkomst vermeld met een verwijzing naar de formules en/of tabellen die in dat geval worden gehanteerd.

Dbh-bepaling, berekening gemiddelde dbh, 'tellen aantal' en indeling in groepen is voor alle 3 methoden 'meten staand hout' gelijk en staat beschreven in *paragraaf 3.1*.

Voor het meten van de shl wordt bij methode Dik gebruik gemaakt van proefbomen. Voor ieder groep moet de shl van een minimum aantal proefbomen worden gemeten. In het kader hieronder staan de eisen waaraan de proefbomen en hun aantal moeten voldoen.

Tabel 3.2

Minimaal aantal proefbomen per groep en diameter-eisen proefbomen. Gekozen proefbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h).		
Aantal bomen per groep	Minimum aantal te kiezen proefbomen	Verschil tussen $dbh_{gem. proefbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ is niet meer dan:
≥ 50	5	1 cm
20 t/m 49	4	2 cm
10 t/m 19	3	3 cm
2 t/m 9	2	4 cm
1	1	-

Bij overschrijding van het maximale verschil tussen $dbh_{gem. proefbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ meer proefbomen kiezen totdat het verschil binnen de maximale grenzen valt

Meten spilhoutlengte (shl) en keuze proefbomen

- De $shl_{proefbomen}$ op juiste manier meten met boomhoogtemeter
- $Shl_{proefbomen}$ afronden op decimeters of meters
- $Shl_{gem. proefbomen}$ berekenen (gewogen gemiddelde) en afronden op decimeters of meters
- $Shl_{gem. proefbomen} = Shl_{gem. groep}$
- Gekozen proefbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h)

Vermelden in meetstaat 'methode Dik'

(zie ook voorbeeld 'meting methode Dik')

- Unieke aanduiding per partij (bv landgoed/vak/afdeling)
- Groepen (bv boomsoort)
- Aantal_{groep}
- Dbh_{gem. groep}
- Shl_{gem. groep}
- Whv_{gem. groepsboom}
- Whv_{totaal groep}

En eventueel

- Gebruik van vervangende formules of tabellen (voor soorten die er geen hebben) in de kolom opmerkingen
- Gebruik van andere dan geadviseerde tabellen of formules

Tabel 3.3

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
dbh	mm of cm (naar keuze)	256 mm of 25,6 cm
shl	dm of m (naar keuze)	25,3 m of 25 m
whv	dm ³	1,357 m ³

3.3 Methode modelbomen

Deze methode maakt gebruik van modelbomen. Na bepaling van de gemiddelde dbh van alle bomen binnen de betreffende groep wordt er een aantal modelbomen gekozen die worden geveld, getopt en vervolgens gemeten.

Middels de modelbomen worden gemiddelde middendiameter (md) en gemiddelde whl bepaald. Aan de hand hiervan kan de inhoud van de gemiddelde boom worden berekend met de formule:

$$\text{whv} = \text{md}^2 \times \text{whl} \times \pi/4$$

Dbh-bepaling, berekening gemiddelde dbh, tellen aantal en indeling in groepen is voor alle 3 methoden 'meten staand hout' gelijk en staat beschreven in *paragraaf 3.1*.

Voor het meten van de whl wordt bij de modelboommethode gebruik gemaakt van modelbomen. Voor ieder groep moet de whl van een minimum aantal modelbomen worden gemeten. Hieronder staan de eisen waaraan de modelbomen en hun aantal moeten voldoen.

Tabel 3.4

Minimaal aantal modelbomen per groep. Gekozen modelbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h)		
Aantal modelbomen per groep	Minimum aantal te kiezen modelbomen	Verskil tussen $dbh_{gem. modelbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ is niet meer dan:
≥ 50	5	1 cm
20 t/m 49	4	2 cm
10 t/m 19	3	3 cm
2 t/m 9	2	4 cm
1	1	-

Bij overschrijding van het maximale verschil tussen $dbh_{gem. modelbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ meer modelbomen kiezen totdat het verschil binnen de maximale grenzen valt

Meten diameters, werkhoutlengte (whl) en keuze van modelbomen

- De $whl_{modelbomen}$ van de gevelde en getopte modelbomen meten
- $Whl_{gem. modelbomen}$ per groep berekenen en afronden op decimeters of meters
- $Verloop_{gem. modelbomen}$ berekenen
(= $dbh_{gem. modelbomen} - md_{gem. modelbomen}$)
- Gekozen modelbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h)

Bepalen gemiddelde whl, middendiameter en volume van de groep

- $Whl_{gem. groep} = whl_{gem. modelbomen}$
- $Md_{gem. groep} = dbh_{gem. groep} - Verloop_{gem. modelbomen}$
- $Whv_{gem. groepsboom} = (md_{gem. groep})^2 \times whl_{gem. groep} \times \pi/4$
- $Whv_{totaal groep} = Whv_{gem. groepsboom} \times aantal_{groep}$

Vermelden in meetstaat 'modelboommethode'

(zie ook voorbeeld 'meting modelboommethode')

- Unieke aanduiding per partij (bv landgoed/vak/afdeling)
- Groepen (bv boomsoort)
- Aftopdiameter
- Aantal_{groep}
- Dbh_{gem. groep}
- Verloop_{gem. modelbomen} (= dbh_{gem. modelbomen} - md_{gem. modelbomen})
- Md_{gem. groep}
- Whv_{gem. groepsboom}
- Whv_{totaal groep}

Tabel 3.5

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
dbh, md en verloop	mm of cm (naar keuze)	256 mm of 25,6 cm
whl	dm of m (naar keuze)	25,3 m of 25 m
whv	dm ³	1,357 m ³

3.4 Methode verloop

Methode verloop is verwant aan de modelboommethode. Ook bij deze methode wordt de inhoud van de gemiddelde boom berekend aan de hand van werkhoutlengte (whl) en gemiddelde middendiameter (md) middels de formule:

$$whv = md^2 \times whl \times \pi/4$$

Het verschil is dat het verloop (tussen dbh en md) wordt ingeschat en uitgedrukt in mm per m.

Met deze gegevens van het verloop kan de gemiddelde md worden bepaald.

Dbh-bepaling, berekening gemiddelde dbh, tellen aantal en indeling in groepen is voor alle drie de methoden 'meten staand hout' gelijk en staat beschreven in *paragraaf 3.1*.

De whl wordt gemeten aan staande proefbomen. Omdat het om whl gaat moet de top niet worden mee gemeten. De whl eindigt bij de vastgestelde aftopdiameter. Hieronder staan de eisen waaraan de proefbomen en hun aantal moeten voldoen.

Tabel 3.6

Minimaal aantal proefbomen per groep en diameter-eisen proefbomen. Gekozen proefbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h).		
Aantal bomen per groep	Minimum aantal te kiezen proefbomen	Verschil tussen $dbh_{gem. proefbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ is niet meer dan:
≥ 50	5	1 cm
20 t/m 49	4	2 cm
10 t/m 19	3	3 cm
2 t/m 9	2	4 cm
1	1	-

Bij overschrijding van het maximale verschil tussen $dbh_{gem. proefbomen}$ en $dbh_{gem. groep}$ meer proefbomen kiezen totdat het verschil binnen de maximale grenzen valt

Metten werkhoutlengte en keuze proefbomen

- Plaats aftopdiameter op stam bepalen
- $Whl_{proefbomen}$ op juiste manier meten met boomhoogtemeter
- $Whl_{proefbomen}$ afronden op decimeters of meters
- $Whl_{proefbomen}$ per groep aan de hand van de proefbomen berekenen (gewogen gemiddelde) en afronden op decimeters of meters
- Gekozen proefbomen moeten representatief zijn voor de betreffende groep (zie bijlage 2h)

Bepalen gemiddelde whl, md en whv van de groep

- $Whl_{gem. groep} = whl_{gem. proefbomen}$
- $Md_{gem. groep} = dbh_{gem. groep} - verloopervaring$
- $Whv_{gem. groepsboom} = md_{gem. groep}^2 \times whl_{gem. groep} \times \pi/4$
- $Whv_{totaal groep} = Whv_{gem. groepsboom} \times aantal_{groep}$

Vermelden in meetstaat 'methode verloop' (zie ook voorbeeld 'meting methode verloop')

- Unieke aanduiding per partij (bv landgoed/vak/afdeling)
- Groepen (bv boomsoort)
- Aantal_{groep}
- Dbh_{gem. groep}
- Aangenomen verloop_{ervaring} (van dbh_{gem. groep} naar md_{gem. groep})
- Md_{gem. groep}
- Whv_{gem. groepsboom}
- Whv_{totaal groep}
- Aftopdiameter

Tabel 3.7

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
dbh, md en verloop	mm of cm (naar keuze)	256 mm of 25,6 cm
whl	dm of m (naar keuze)	25,3 m of 25 m
whv	dm ³	1,357 m ³

3.5 Steekproef 'staand hout meten'

Het verdient veruit de voorkeur om van **alle** bomen de dbh te meten. In uitzonderlijke gevallen is een steekproef echter meer voor de hand liggend. Bijvoorbeeld bij:

- Een kaalkap met een hoog stamtal van bomen die tot één groep (bv soort) behoren.
- Dunning van grote opstanden met een hoog stamtal van bomen die tot één groep (bv. soort) behoren.

De steekproef die in deze paragraaf is beschreven geldt voor alle 3 methoden die gebruikt kunnen worden voor het meten van staand hout en heeft alleen betrekking op het meten van de dbh. Het meten van shl of whl, evenals het eventueel bepalen van het verloop geschiedt conform de methoden zoals eerder in dit hoofdstuk beschreven.

De grootte van de steekproef (n) is afhankelijk van het totaal aantal bomen (N) van de groep waartoe zij behoort en voldoet aan onderstaande voorwaarden, namelijk:

- n = minimaal 200 stuks **en**
- n = minimaal 25% van N **en**
- de steekproef moet representatief zijn (*zie bijlage 2h*)

Het aantal te kiezen proef- of modelbomen staat in dit hoofdstuk onder de betreffende methode beschreven en wordt uiteraard door het werkelijke aantal bepaald (N) en niet door de steekproef.



4. Meten van liggend hout

Deze meetmethode wordt toegepast bij het meten van geveld hout. Het betreft zowel langhout in volle werkhoutlengte (whl), als kortere stamdelen.

De stammen worden gemeten als ze geconcentreerd zijn langs de bosweg of op een centrale verzamelplaats. Bij het meten van geveld (lang)hout aan de stobbe is de kans groot dat er stammen over het hoofd worden gezien. Meten aan de stobbe is daarom niet in deze richtlijnen opgenomen.

Bij het '**meten van liggend hout**' moeten de stammen zodanig worden neergelegd dat de middendiameters (md) van alle individuele stammen meetbaar zijn.

De volume-berekening van liggende stammen of stamdelen is gebaseerd op de formule voor de bepaling van de inhoud van een cilinder, namelijk:

$$\text{Volume} = md^2 \times whl \times \pi/4$$

Door de diameter op het midden van het stamstuk te meten wordt ervan uit gegaan dat het volume-tekort aan de dunne kant, het volume-teveel aan de dikke kant, compenseert. Het volume wordt uitgedrukt in m³, ook wel '**vaste kuubs**' genoemd. In tegenstelling tot de stère bevat de 'vaste kuub' geen tussenruimten.

Bij deze vorm van meten worden **alle** stammen of stamdelen afzonderlijk gemeten. Vervolgens worden de gegevens op een meetstaat vermeld en wordt per stam de inhoud berekend. Als één stam in meerdere kwaliteiten wordt verdeeld worden de kwaliteiten als afzonderlijke stammen gemeten en op de meetstaat vermeld (sectie-meting). Op de stam moeten dan de grenzen en kwaliteiten worden aangegeven.

Alle stammen of stamdelen die individueel worden gemeten moeten apart geïdentificeerd kunnen worden. Het meest voor de hand liggend is om de stammen (of stamsecties) te nummeren. Nummers moeten uniek zijn. In principe doornummeren dus en niet binnen één partij opnieuw beginnen. Nummers moeten op de kopse zijde aan de onderkant worden vermeld. Dit kan bijvoorbeeld met blesverf of nummerplaatjes.

Deze methode is ook bruikbaar bij het meten van sortimenten waarvan vooraf is afgesproken dat per stamdeel wordt gemeten. Dit laatste kan bijvoorbeeld het geval zijn bij het meten van zaaghoutbollen. Overmaat wordt bij sortimenten niet mee gemeten.

Werkhoutlengte (whl) meten

De lengte van een stamdeel heet werkhoutlengte en is de afstand tussen 'kop en kont'. Bij een valkerf wordt lengte gemeten vanaf de helft van de valkerf. (Zie ook bijlage 2e.)

Middendiameter meten (md)

De md van liggende stammen of stamdelen wordt halverwege de afgeronde lengte gemeten. Deze afgeronde lengte wordt vanaf de onderzijde van de stam bepaald. Als de eerste md-meting 28,0 cm of hoger is moet overkruis worden gemeten. (Zie bijlage 2d.)

Inhoud berekenen

$$Whv_{\text{stam}} = md^2 \times whl \times \pi/4$$

(Zie ook bijlage 2a en 2b.)

Meetstaat (zie voorbeeld 'meting liggend langhout')

Op de meetstaat voor liggend hout moet per stam worden vermeld:

- **Stamnummer (ook op de stam vermelden)**
- **Boomsoort, kwaliteit, etc**
- **Md (eerste, eventueel tweede en de gemiddelde md)**
- **Whl**
- **Whv_{stam}**

Daarnaast kunnen andere relevante zaken in de kolom opmerkingen worden vermeld.

Tabel 4.1

Afronding, eenheden en notatie		
item	rekenkundige afronding op	voorbeeld aanbevolen notatie
md	mm of cm (naar keuze)	256 mm of 25,6 cm
shl	dm of m (naar keuze)	25,3 m of 25 m
whv	dm ³	1,357 m ³



5. Wegen van hout

In Nederland is het gewoonte om sortimenten van o.a. populier en wilg op basis van gewicht te verhandelen. Tegenwoordig worden ook biomassa (snippers) en rondhout van mindere kwaliteit vaak per ton verhandeld.

Weging vindt plaats op een geijkte weegbrug, waar een vrachtwagen zowel vol als leeg wordt gewogen. Het verschil is het gewicht van de lading. Om aan de richtlijnen te voldoen moet de weegbrug onder controle staan van het Nederlands Meetinstituut. Veel vrachtwagens zijn uitgerust met een weegmodule. Het gebruik daarvan is toegestaan mits ook deze apparatuur door het Nederlands Meetinstituut wordt gecontroleerd.

Een weging is in vergelijking met andere meetmethoden goedkoop en objectief. Nadeel is dat hout na velling meestal uitdroogt. Over het algemeen geldt: hoe langer de periode tussen velling en weging, hoe lager het gewicht. Het verdient overweging om de periode tussen velling en weging te beperken en vooraf vast te leggen in de koopovereenkomst.

Daarnaast zijn er nog andere factoren die van invloed kunnen zijn op gewicht van hout.

Atro-gewicht

In het buitenland worden ook hoogwaardiger sortimenten, zoals bijvoorbeeld zaaghout, op basis van gewicht verhandeld. Men gebruikt daarbij het **atro-gewicht** (absolut trocken). Van een te wegen partij worden houtmonsters genomen waarvan het drooggewicht wordt bepaald. Op deze wijze omzeilt men het probleem van wisselende vochtgehalten.

Wegen met behulp van het atro-gewicht is niet in deze richtlijnen opgenomen.

RICHTLIJNEN VOOR HET METEN VAN
RONDHOUT VOOR DE VERKOOP 2024

Bijlagen en voorbeelden

deel 2

Inhoudsopgave deel 2

43	BIJLAGEN EN VOORBEELDEN
45	Toelichting
	Bijlagen
46	Bijlage 1: Begrippen en afkortingen
47	Bijlage 2: Meet- en rekenprincipes
47	2a: Berekenen inhoud
47	2b: Berekenen inhoud van een stam
48	2c: Meten diameter
49	2d: Overkruis meten
50	2e: Meten werkhoutlengte (whl)
50	2f: Meten van de spilhoutlengte (shl)
51	2g: Berekenen gemiddelde dbh van een partij
52	2h: Begrip 'representatief'
53	Bijlage 3: conversiefactoren
	Voorbeelden
55	Voorbeeld 'meting rolstapel'
56	Voorbeeld 'meting methode Dik'
57	Voorbeeld 'meting modelboommethode'
58	Voorbeeld 'meting methode verloop'
59	Voorbeeld 'meting liggend langhout'

Toelichting

Deze bijlage is onderdeel van het document *'Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024'*.

Het document *'Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2023'* bestaat uit 3 delen, namelijk:

- Deel 1** Beschrijving van de richtlijnen met een inleiding en daarna voor iedere meetmethode een apart hoofdstuk.
- Deel 2** Bijlagen en voorbeelden, met daarin: begrippen en afkortingen, de principes van gebruikte meet- en rekenprincipes, conversiefactoren en voorbeelden van meetmethoden.
- Deel 3** Werkhoutvolumetabellen

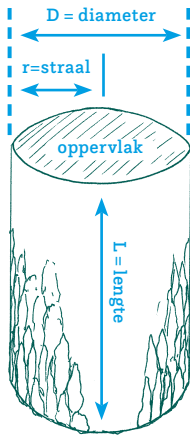
Dit deel 2 heeft betrekking op begrippen en afkortingen, de principes van gebruikte meet- en rekenprincipes, conversiefactoren en voorbeelden van meetmethoden.

Bijlage 1: Begrippen en afkortingen

BEGRIP	AFKORTING	OMSCHRIJVING
Aantal bomen	N	Aantal bomen (van een partij)
Conversiefactor	-	Factor die wordt gebruikt om stères , m ³ en tonnen met elkaar te vergelijken
Diameterborsthoogte	dbh	Diameter gemeten op 1,30 m boven maaiveld
Gemiddelde dbh	dbh _{gem} gem. dbh	Gemiddelde diameter op borsthoogte die kwadratisch wordt bepaald (zie ook bijlage 2.g). (Ook wel benoemd als Dg of dbh grondvlakmiddenstam)
Kubieke meter	m ³	Eenheid die wordt gebruikt om de inhoud van rondhout zonder tussenruimten aan te geven (massief hout, zonder tussenruimten)
Middendiameter (diameter midden)	md	Diameter gemeten op het midden van de afgeronde werkhoutlengte
Meetstaat	-	Een overzicht van gemeten stammen staand, gestapeld of liggend hout. Bij staand hout spreekt men ook vaak over een blesstaat.
overmaat		Veiligheidsmarge bij de lengte van sortiment van maximaal 10 cm (overmaat wordt niet mee gemeten)
pi	π	= 3,14159.....
representatief		Zie bijlage 2h
sortiment		Stamstukken met een maximale lengte van 6,00 meter (6,10 m inclusief overmaat)
Spilhoutlengte	shl	Totale lengte van een boom (van maaiveld t/m eind eindscheut)
Spilhoutvolume	shv	Totale inhoud van een boom, of een partij bomen, inclusief de top van de boom
Stère of stapelmeter	-	Eenheid die wordt gebruikt om de inhoud van rondhout met tussenruimten aan te geven. 1 stère is een stapel hout met de inhoud van 1 m ³ . Daarvan is een gedeelte tussenruimte. De rest is hout.
ton	-	1000 kilogram
Verloop	-	Afname in diameter tussen dbh en md
Werkhoutlengte	whl	Lengte van een afgetopte boom of stamdeel
Werkhoutvolume	whv	Inhoud van een afgetopte boom of een partij afgetopte bomen.

Bijlage 2: Meet- en rekenprincipes

2a. Berekenen inhoud



De inhoud van een object zoals een cilinder of een stamstuk, wordt berekend door de oppervlakte van de doorsnede te vermenigvuldigen met de lengte.

Voor de inhoudsberekening van een stam wordt gebruik gemaakt van de inhoudsberekening van een cilinder (zie afbeelding hiernaast).

De oppervlakte van een cilinder wordt berekend met behulp van de diameter. De formule luidt:

$$\text{(diameter)}^2 \times \pi/4$$

De waarde van pi of $\pi = 3,14159\dots$ is een constante die in deze berekening wordt gebruikt om de inhoud van een cilinder uit te rekenen. $\pi/4 = 0,78549\dots$

2b. Berekenen inhoud van een stam

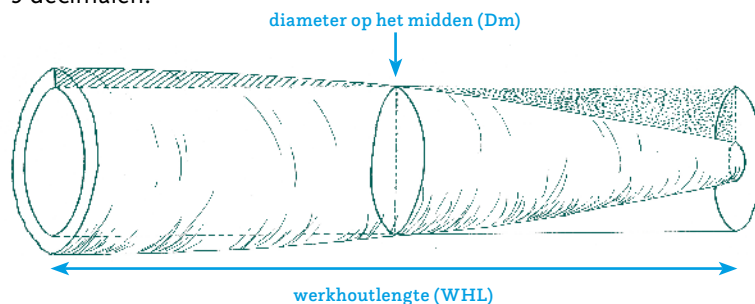
Voor de inhoudsberekening van een stam worden dezelfde formules gebruikt als voor een cilinder.

Een stam(deel) is echter nooit cilindrisch: onder is de stam dikker dan boven. Daarom wordt voor de inhoudsbepaling van een stam gebruik gemaakt van de diameter gemeten op het midden van de werkhoutlengte (zie afbeelding onder). Deze diameter heet de middendiameter en wordt afgekort met md.

Voor de lengte wordt de werkhoutlengte (whl) gebruikt. De whl is de lengte van de velsnede tot waar de boom is afgekort. De inhoud van een stam wordt met de volgende formule berekend:

$$\text{md}^2 \times \text{whl} \times \pi/4$$

Inhoud wordt genoteerd in kubieke meters en afgerond op 3 decimalen.



2c. Meten diameter

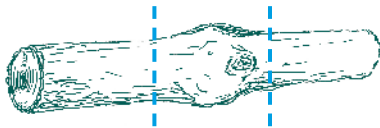
De **middendiameter (md)** of de **diameter op borsthoogte (dbh)** wordt met een (digitale) boomklem gemeten. De klem mag absoluut geen speling op de benen hebben.

De md meet men halverwege de afgeronde lengte van de stam of stamdeel. De onderkant van de stam is daarbij het vertrekpunt. De dbh-meting, die bij staande bomen wordt toegepast, vindt plaats op 1,30 m boven maaiveld.

Bij onregelmatigheden ter hoogte van de te meten diameter, zoals bijvoorbeeld een takaanzet, verkrijgt men de diameter door de diameter er boven te meten met de diameter er onder (zie afbeelding onder).

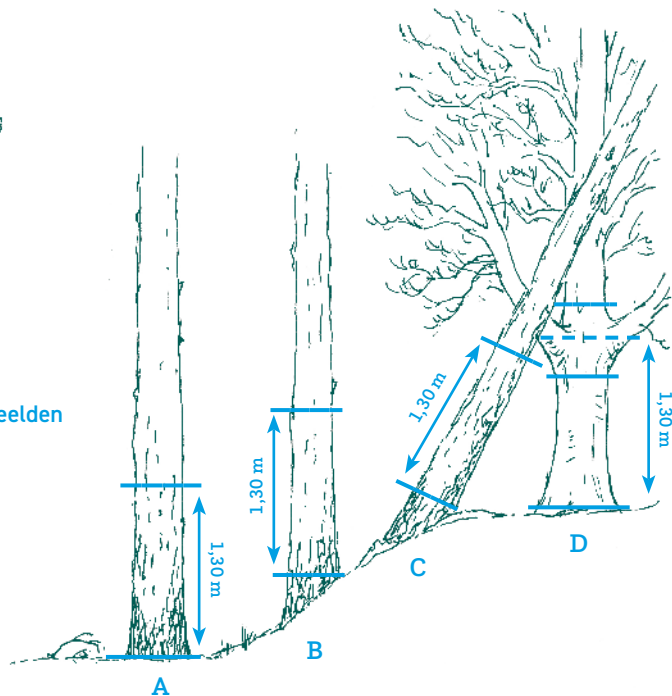
Bij onregelmatigheid:

twee keer klemmen aan weerszijden
en op gelijke afstand van de
onregelmatigheid.



Afbeelding rechts geeft voorbeelden
van dbh-metingen:

- A normaal
- B op helling
- C scheve boom
- D takaanzet op 1,30 m



2d. Overkruis meten

Soms moet een diameter overkruis worden gemeten. Overkruis meten betekent **twee maal haaks op elkaar klemmen** (zo mogelijk de grootste en de kleinste diameter).

Overkruis meten is **verplicht** als de eerste meting hoger of gelijk is aan 28 cm. Dit geldt zowel voor middendiameter als diameter op borsthoogte.

De gemiddelde diameter wordt rekenkundig, naar keuze, op hele millimeters of centimeters afgerond.

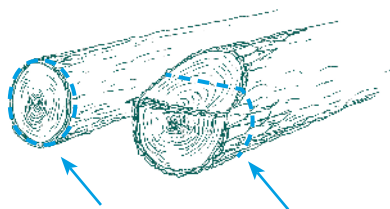
Overkruis meten	Voorbeeld 1	Voorbeeld 2
	Afronden op hele millimeters	Afronden op hele centimeters
	Dbh 1 = 33,6 cm	Md 1 = 29,4 cm wordt 29 cm
	Dbh 2 = 34,7 cm	Md 2 = 29,5 cm wordt 30 cm
	Dbh gem = 34,2 (= afronding van 34,15)	Md gem = 30,0 cm (= afronding van 29,5)
	Controleer of de digitale boomklem volgens deze regels afrondt.	Controleer of de digitale boomklem deze regels afrondt.

2e. Meten werkhoutlengte (whl)

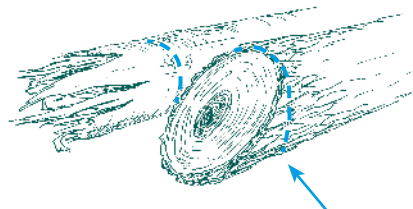
De werkhoutlengte meet men met behulp van een **meetband** bij liggende stammen of stamdelen.

Bij het meten van de whl ligt het **nulpunt** aan de dikke kant van de stam. Bij een valkerf wordt het nulpunt halverwege de valkerf gekozen en bij scheve of gebroken uiteinden ligt het nulpunt na de schuine snede of beschadiging. (Zie afbeeldingen onder.)

Nulpunt bij het begin of halverwege de valkerf



Nulpunt na schuine snede of breuk



2f. Meten van de spilhoutlengte (shl)

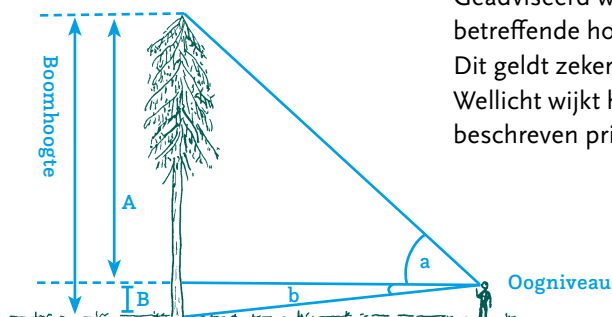
De shl is de afstand tussen maaiveld en het uiterste topje van de boom en wordt gemeten met een **optische boomhoogtemeter**.

Er bestaan verschillende uitvoeringen van hoogtemeters. Bij de meeste analoge hoogtemeters kunnen de gegevens op schalen worden afgelezen. Bij de schaal behoort meestal een vaste afstand tot de voet van de boom. Bepaal deze afstand nauwkeurig met een meetband. Een fout daarin geeft ook een fout in de hoogtemeting

Op vlak terrein moeten 'A' en 'B' (zie afbeelding linksonder) bij elkaar worden opgeteld. Bij een helling kan dat anders zijn.

Shl op vlak terrein:

$$\text{Hoogte} = A + B$$



De hoogte wordt in decimeters of meters afgerond en genoteerd.

Geadviseerd wordt om de handleiding van de betreffende hoogtemeter nauwgezet te volgen. Dit geldt zeker voor digitale boomhoogtemeters. Wellicht wijkt hun werking af van bovenstaand beschreven principe.

2g. Berekenen gemiddelde dbh van een partij

De gemiddelde dbh van een partij hoeft in deze richtlijnen alleen te worden bepaald bij meten volgens methode 'Dik' en 'verloop'.

De bepaling van de gemiddelde dbh van een partij moet kwadratisch gebeuren. Dit komt doordat de diameter kwadratisch is vertegenwoordigd in de oppervlakte van de doorsnee van een stam. Namelijk:

$$\text{oppervlakte doorsnee} = (\text{diameter})^2 \times \pi/4 \quad (\text{Zie ook bijlage 2.a.})$$

Als de programmatuur van de digitale boomklem hiermee rekening houdt, kan de gemiddelde dbh direct worden afgelezen.

Lastiger wordt het als de gemiddelde dbh van een partij met een gewone boomklem is gemeten. De dbh's van de bomen die deel uitmaken van de partij moeten dan op een klemstaat worden genoteerd (geturfd). Daarna kan de klemstaat met hulp van extra kolommen verder worden uitgewerkt om tot de gemiddelde dbh van een partij te komen. (Zie het voorbeeld hieronder.)

Voorbeeld van een uitgewerkte klemstaat

Dbh	turflijst	N (aantal)	Dbh ²	N x Dbh ²
14		0	196	0
15		1	225	225
16		3	256	768
17		10	289	2890
18		18	324	5832
19		20	361	7220
20		34	400	13600
21		37	441	16317
22		30	484	14520
23		21	529	11109
24		28	576	16128
25		16	625	10000
26		14	676	9465
27		2	729	1458
28		10	784	7840
29		1	841	841
30		1	900	900
31		1	961	961
32		1	1024	1024
		248		121098

Middels uitwerking van onderstaande formule kan de gemiddelde dbh van de partij (van de klemstaat hiernaast) worden berekend:

$$\text{Gem dbh} = \sqrt{\text{som van } N \times \text{dbh}^2 / N}$$

$$\text{Gem dbh} = \sqrt{121098 / 248}$$

$$\text{Gem dbh} = \sqrt{488,3}$$

$$\text{Gem dbh} = 22,1 \text{ cm}$$

De partij bestaat uit 248 bomen (N) en de gezamenlijke som van $N \times \text{dbh}^2$ bedraagt 121098 cm².

De gemiddelde dbh wordt rekenkundig, naar keuze, afgerond op hele millimeters of centimeters.

2h. Begrip 'representatief'

In deze richtlijnen wordt de term 'representatief' gebruikt. Zo moet de keuze van model- en proefbomen representatief zijn.

Bij een representatieve keuze zorgt men ervoor dat alle typen, klassen, categorieën of soorten bomen in dezelfde verhouding vertegenwoordigd zijn als in de gehele partij.

Hieronder volgen een paar voorbeelden van keuzen die **niet** representatief zijn:

- Alleen randbomen van een opstand als modelboom kiezen
- Geen enkele randboom van een opstand als modelboom kiezen
- De enige boom met afgebroken top als modelboom kiezen
- Proefbomen alleen in één deel van de opstand kiezen
- Alleen de dunne bomen bij een steekproef meten
- Alleen de dikke bomen bij een steekproef meten

Bijlage 3: Conversiefactoren



Onderstaande conversiefactoren zijn in 2016 door de AVIH en de Unie van Bosgroepen afgesproken. De factoren kunnen als richtinggevend worden beschouwd. Gebruik is in de richtlijnen niet verplicht.

Conversiefactoren rondhout: Stère naar m³

In Nederland wordt hout doorgaans als volume in m³ aangeboden en tegen een m³ prijs verkocht. Omdat het in de praktijk vaak voorkomt dat het te factureren volume wordt gemeten in stère is er behoefte aan een conversiefactor. Belangrijk is in dat geval de conversiefactor(en) overeen te komen vóórdát de verkoop plaatsvindt. Wanneer zeker is dat alle hout aan de rolstapel wordt gemeten is het zeer te overwegen om een prijs per stère af te spreken in plaats van een m³ prijs.

Vooropgesteld is dat de meting van stères correct plaatsvindt (zie pag. 28 t/m 32 van 'de Richtlijnen voor het meten van inlands rondhout ten behoeve van de verkoop'). Daarbij is het duidelijk dat er in de markt een veelheid van conversiefactoren wordt gehanteerd voor een veelheid van sortimenten. Het is de bedoeling van de AVIH en Unie van Bosgroepen daarin meer uniformiteit te krijgen ten einde ook de transparantie in de markt te bevorderen en minder discussie tussen koper en verkoper.

(Zie tabel B3.1)

Conversiefactoren: ton naar m³

Deze omrekening is onafhankelijk van de sortimentsspecificatie. Verschillen kunnen ontstaan door het tijdsverloop tussen veiling, stapeling en weging en hangen ook samen met het vegetatie seizoen.

Hout dat per ton wordt afgevoerd moet vers zijn: max. 4 weken na veiling in voorjaar/zomer en 8 weken na veiling in de winter.

(Zie tabel B3.2)

Tabel B3.1
 Conversiefactoren: Stère naar meter

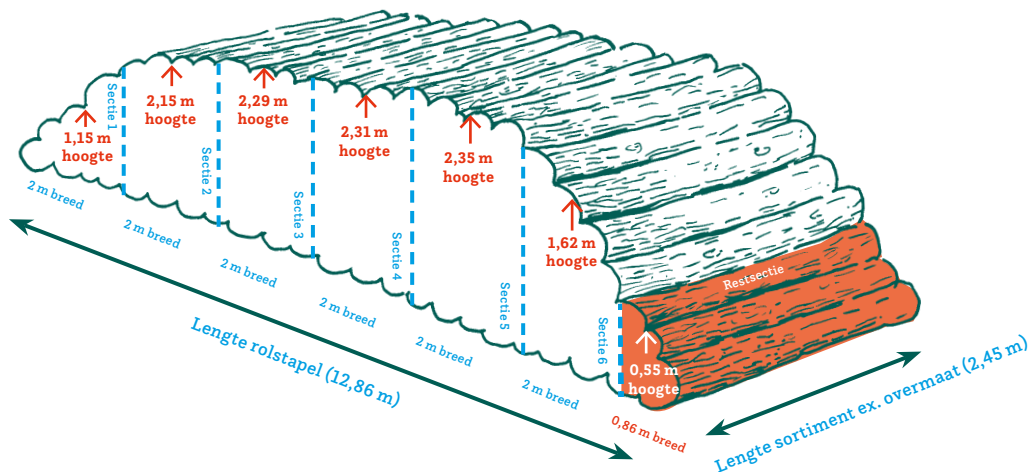
De gegeven conversiefactoren blijven richtwaarden: het is geen wetenschap!		
1. Vezelhout (hout bestemd voor spaanplaat, MDF, biomassachips, brandhout om open haardhout van te maken) met onderscheid loofhout/naaldhout lengte vanaf 2.00 meter. Geen diameter grenzen. Kan ook relatief krom tophout bevatten.	loofhout naaldhout	0,55 0.60
2. OSB hout (hout bestemd voor OSB platen of schaafsel) geen onderscheid loofhout/naaldhout, lengte van 3.00 m en minimum diameter 15 cm, maximum diameter 40 cm.	naaldhout en loofhout	0,60
3. Papierhout (hout bestemd voor papier en vouwkartonproductie) met onderscheid grove den, fijnspar en populier, lengte van 2 meter tot 3 meter en minimale diameter 8 cm, maximale diameter 40 cm.	grove den fijnspar populier	0,63 0,65 0,65
4. Zagerijhout (hout bestemd voor verzaging voor tuinhout, kisthout, bouwhout, pallethout op zowel profielverspanders als bandzagerijen, zonder onderscheid naar maatvoering of houtsoortgroep.	grove den overig naaldhout populier overig loofhout	0,68 0,68 0,68 0,68

Tabel B3.2
 Conversiefactoren: Ton naar m³

Naaldhout: grove den Coriscaanse den Oostenrijkse den	1,05 (950 kg/m ³)
Overig naaldhout	1,10 (900kg/m ³)
Loofhout: populier	1,10 (900 kg/m ³)
Overig loofhout	1,00 (1000 kg/m ³)

Voorbeeld 'meting rolstapel'

Onderstaande uitwerking is een voorbeeld.

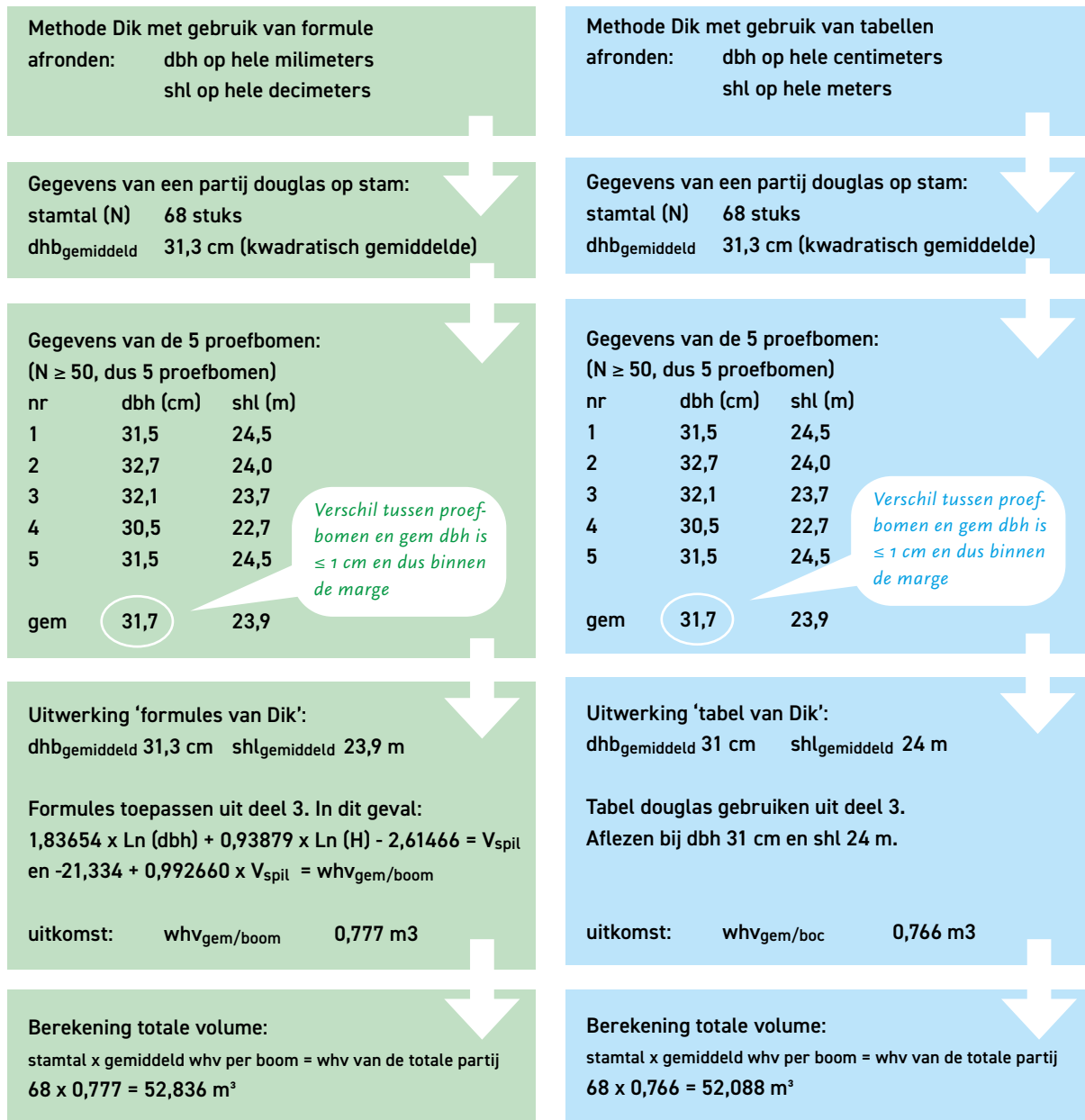


locatie:	Oosterbeek	nummer:	pro 26		
datum:	18/04/2023	meter:	MdG		
selectienummer	sectiebreedte	sectiehoogte	lengte sortiment	inhoud sectie	
	[m]	[m]	[m]	[stère]	
1	2,00	1,15	2,45	5,635	
2	2,00	2,15	2,45	10,535	
3	2,00	2,29	2,45	11,221	
4	2,00	2,31	2,45	11,319	
5	2,00	2,35	2,45	11,515	
6	2,00	1,62	2,45	7,938	
7					
8					
9					
10					
11					
12					
rest	0,86	0,55	2,45	7,938	
totalen	12,86	[m]		59,322	[stère]

Let op!
De breedte van de restsecties is anders dan die van de overige secties. De hoogtemeting van de restsectie moet plaatsvinden op het werkelijke midden van de restsectie.

Voorbeeld 'meting methode Dik'

Onderstaande uitwerkingen zijn een voorbeeld. In de *linkerkolom* is een voorbeeld uitgewerkt waarbij de 'formules van Dik' worden gebruikt en in de *rechterkolom* is gebruik gemaakt van de 'tabellen van Dik'.



Het verschil in uitkomst wordt veroorzaakt door andere afronding van dbh en shl.

Voorbeeld 'meting modelboommethode'

Onderstaande uitwerkingen zijn een voorbeeld. In de *linkerkolom* is een voorbeeld uitgewerkt waarbij de diameters en verloop op hele millimeters en whl op hele decimeters zijn afgerond en de *rechterkolom* zijn deze op hele centimeters c.q. meters afgerond.

Modelboommethode
 afronden: dbh op hele millimeters
 verloop op hele millimeters
 whl op hele decimeters

Gegevens van een partij douglas op stam:
 stamtal (N) 68 stuks
 d_{hbgemiddeld} 31,3 cm (kwadratisch gemiddelde)

Gegevens van de 5 proefbomen:
 (N ≥ 50, dus 5 proefbomen)

nr	dbh (cm)	md (cm)	verloop(cm)	whl (m)
1	31,5	22,4	9,1	20,8
2	32,7	23,1	9,6	20,3
3	32,1	22,8	9,3	20,0
4	30,5	21,7	8,8	19,0
5	31,4	22,4	9,0	20,8
gem	31,6	-	9,2	20,2

Uitwerking modelboommethode:

$$d_{hb\text{klemstaat}} - \text{verloop}_{\text{modelbomen}} = m_{d\text{gemiddeld}}$$

$$31,3 - 9,2 = 22,1 \text{ cm}$$

$$(m_{d\text{gemiddeld}})^2 \times \text{whl} \times \pi / 4 = whv_{\text{gem/boom}}$$

$$(0,221)^2 \times 20,2 \times 3,1415827 / 4 = 0,775 \text{ m}^3$$

Berekening totale volume:
 stamtal x gemiddeld whv per boom = whv van de totale partij
 68 x 0,775 = 52,700 m³

Modelboommethode
 afronden: dbh op hele centimeters
 verloop op hele centimeters
 whl op hele meters

Gegevens van een partij douglas op stam:
 stamtal (N) 68 stuks
 d_{hbgemiddeld} 31 cm (kwadratisch gemiddelde)

Gegevens van de 5 proefbomen:
 (N ≥ 50, dus 5 proefbomen)

nr	dbh (cm)	md (cm)	verloop(cm)	whl (m)
1	32	22	10	21
2	33	23	10	20
3	32	23	9	20
4	31	22	9	19
5	31	22	9	21
gem	31,8	-	9	20

Uitwerking modelboommethode:

$$d_{hb\text{klemstaat}} - \text{verloop}_{\text{modelbomen}} = m_{d\text{gemiddeld}}$$

$$31 - 9 = 22 \text{ cm}$$

$$(m_{d\text{gemiddeld}})^2 \times \text{whl} \times \pi / 4 = whv_{\text{gem/boom}}$$

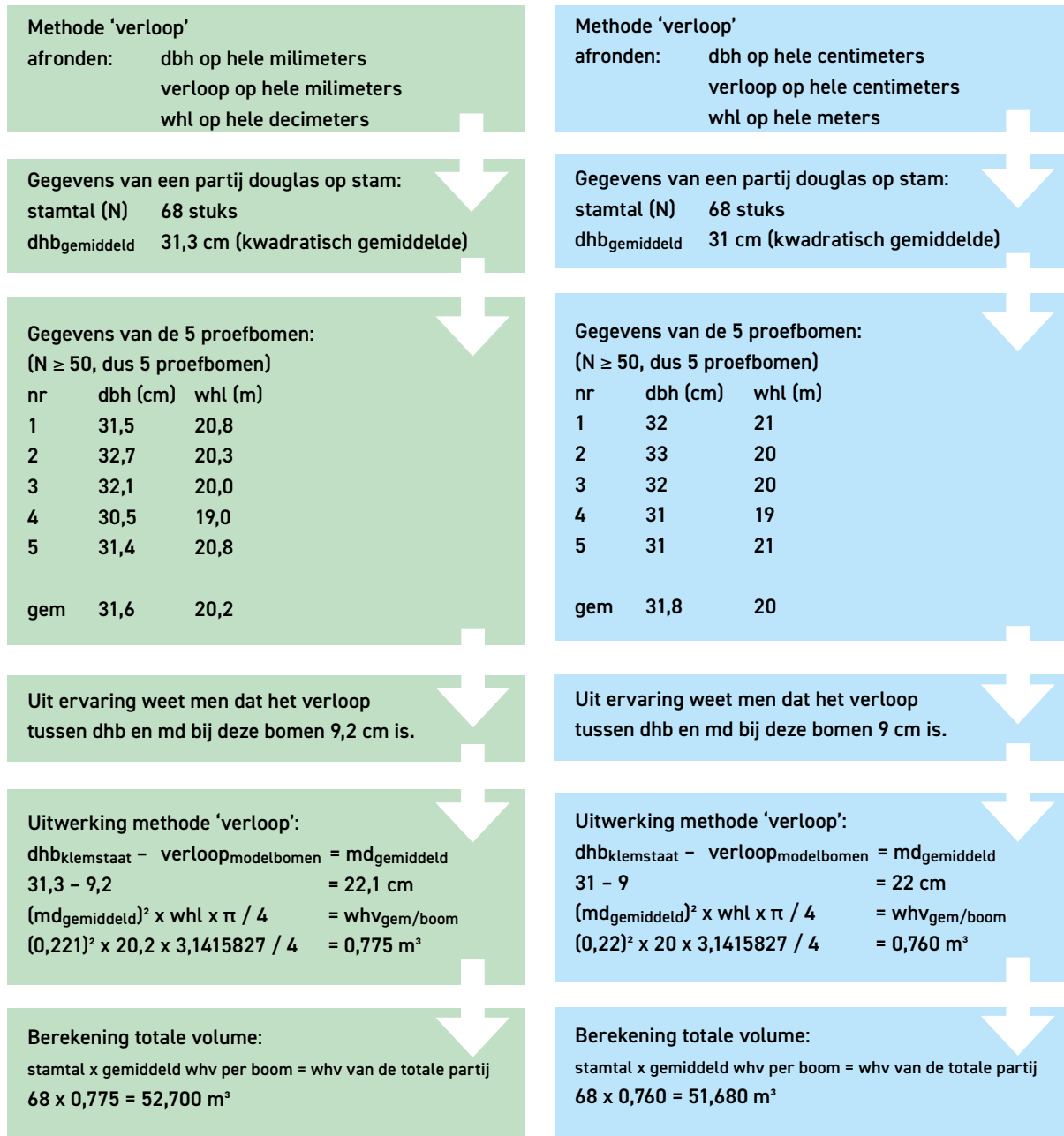
$$(0,22)^2 \times 20 \times 3,1415827 / 4 = 0,760 \text{ m}^3$$

Berekening totale volume:
 stamtal x gemiddeld whv per boom = whv van de totale partij
 68 x 0,760 = 51,680 m³

Het verschil in uitkomst wordt veroorzaakt door andere afronding van dbh, md, verloop en whl.

Voorbeeld 'meting methode verloop'

Onderstaande uitwerkingen zijn een voorbeeld. In de *linkerkolom* is een voorbeeld uitgewerkt waarbij de diameters en verloop op hele millimeters en whl op hele decimeters zijn afgerond en de *rechterkolom* zijn deze op hele centimeters c.q. meters afgerond.



Het verschil in uitkomst wordt veroorzaakt door andere afronding van dbh , md , verloop en whl .

Voorbeeld 'meting liggend langhout'

Onderstaande uitwerkingen zijn een voorbeeld. *Boven* is een voorbeeld uitgewerkt waarbij de diameters op hele millimeters en whl op hele decimeters zijn afgerond en *onder* zijn deze op hele centimeters c.q. meters afgerond.

Meetstaat liggend langhout			afronding: whl diameter			op hele decimeters op hele milimeters	opmerkingen
stamn	soort	werkhout- lengte (m)	middendiameter (cm)			werkhout- volume (m3)	
			1ste	2de	gem.		
1	dg	22,1	28,6	27,9	28,3	1,385	
2	dg	19,6	29,5	29,3	29,4	1,331	
3	dg	24,5	44,3	45,5	44,9	3,879	
4	dg	23,4	37,4	35,4	36,4	2,435	
totaal						9,030	

Meetstaat liggend langhout			afronding: whl diameter			op hele decimeters op hele milimeters	opmerkingen
stamn	soort	werkhout- lengte (m)	middendiameter (cm)			werkhout- volume (m3)	
			1ste	2de	gem.		
1	dg	22	29	28	29	1,453	
2	dg	20	30	29	29	1,321	
3	dg	25	44	46	46	4,155	
4	dg	23	37	35	36	2,341	
totaal						9,270	

Het verschil in uitkomst wordt veroorzaakt door andere afronding van md en whl.

RICHTLIJNEN VOOR HET METEN VAN
RONDHOUT VOOR DE VERKOOP 2024

Werkhoutvolumetabellen 2024

deel 3

Inhoudsopgave deel 3

61	WERKHOUTVOLUMETABELLEN
63	Toelichting
64	1. Werkhoutvolumetabellen
66	Werkhoutvolumetabel Douglas
68	Werkhoutvolumetabel Grove den
70	Werkhoutvolumetabel Japanse lariks
72	Werkhoutvolumetabel Fijnspar en Sitkaspar
74	Werkhoutvolumetabel Corsicaanse den (<i>binnenland</i>)
76	Werkhoutvolumetabel Corsicaanse den (<i>kust</i>)
77	Werkhoutvolumetabel Oostenrijkse den (<i>binnenland</i>)
78	Werkhoutvolumetabel Oostenrijkse den (<i>kust</i>)
79	Werkhoutvolumetabel Amerikaanse eik
80	Werkhoutvolumetabel Zomereik
82	Werkhoutvolumetabel populier
86	2. Formules gebruikt voor de werkhoutvolumetabellen

Toelichting

Deze bijlage is onderdeel van het document '*Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024*'.

Het document '*Richtlijnen voor het meten van rondhout voor de verkoop 2024*' bestaat uit 3 delen, namelijk:

- Deel 1** Beschrijving van de richtlijnen met een inleiding en daarna voor iedere meetmethode een apart hoofdstuk.
- Deel 2** Bijlagen en voorbeelden, met daarin: begrippen en afkortingen, de principes van gebruikte meet- en rekenprincipes, conversiefactoren en voorbeelden van meetmethoden.
- Deel 3** Werkhoutvolumetabellen

Dit deel 3 heeft alleen betrekking op de werkhoutvolumetabellen (met bijbehorende formules) die gebruikt worden bij de volumebepaling op stam volgens '**methode Dik**'.

1. Werkhoutvolumetabellen

Bij toepassing van ‘**methode Dik**’ voor het bepalen van het volume van hout op stam wordt het gebruik van de werkhoutvolumetabellen die hierna zijn opgenomen geadviseerd. Het gebruik ervan is niet verplicht. Andere tabellen/formules zijn toegestaan, mits duidelijk wordt vermeld welke dat zijn.

Voor de, in dit deel opgenomen, werkhoutvolumetabellen van populier is gebruik gemaakt van het Dorschkamp-rapport 590: ‘*De schatting van volumes en werkhoutlengten bij populier*’, door E.J. Dik, 1990. Voor de overige boomsoorten is gebruik gemaakt van de berekeningen uit het IBN-rapport 223: ‘*Herziene spilhout-volume functies van enkele boomsoorten*’. *Tabellen, omrekening naar werkhoutvolume, bastpercentages en verloop van de diameter in de stam*, door E.J. Dik, 1996 .

Er zijn alleen tabellen van boomsoorten opgenomen, waarvan bij meer dan 250 bomen van één boomsoort sectiemetingen ten behoeve van het werkhoutvolume zijn gedaan.

Dat zijn ook de meest voorkomende boomsoorten. In de tabellen zijn alleen de boomvolumes die zijn ontleend aan daadwerkelijke gebruikte hoogte/diameter combinaties opgenomen, omdat deze als voldoende betrouwbaar worden geacht.

In de tabellen zijn alleen de diameters tussen de 15 en 40 cm gebruikt (met uitzondering van de populier) en alle tabellen zijn gebaseerd op een aftopdiameter en stobbehoogte van 10 cm.

Met behulp van de boomhoogte (spilhoutlengte) en de diameter op borsthoogte (D) kan het werkhoutvolume (in dm³) worden afgelezen.

In dit deel zijn de werkhoutvolumetabellen opgenomen van:

- **Douglas**
- **Grove den**
- **Japane lariks**
- **Fijnspar en Sitkaspar**

- Corsicaanse den (binneland)
- Corsicaanse den (kust)
- Oostenrijkse den (binnenland)
- Oostenrijkse den (kust)
- Amerikaanse eik
- Zomereik
- Populier

De gebruikte formules voor de samenstelling van de tabellen staan op pagina 86 en 87.

Werkhoutvolumetabel Douglas

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15				78	87	95	104	112	120	129	137	145	153	162		15	
16				91	101	110	119	129	138	148	157	166	175	185	194	203	16
17					115	125	136	147	157	168	178	188	199	209	219	230	17
18					130	142	153	165	177	188	200	212	223	234	246	257	18
19					146	159	172	185	198	210	223	236	249	261	274	286	19
20						177	191	205	219	233	247	261	275	289	303	317	20
21							211	226	242	257	272	288	303	318	333	348	21
22							231	248	265	282	299	315	332	348	365	381	22
23									290	308	326	344	362	380	398	416	23
24									315	334	354	374	393	413	432	451	24
25									341	362	383	404	425	446	467	488	25
26									368	391	414	436	459	481	504	526	26
27									396	420	445	469	493	517	541	565	27
28									425	451	477	503	529	555	580	606	28
29									454	482	510	538	565	593	620	648	29
30													603	632	661	691	30
31													642	673	704	735	31
32													682	715	747	780	32
33													722	757	792	827	33
34													764	801	838	875	34
35													807	846	885	924	35
36														892	933	974	36
37														939	982	1025	37
38														988	1033	1078	38
39														1037	1084	1131	39
40														1087	1137	1186	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Douglas (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17	240																	17
18	269																	18
19	299	311																19
20	331	344																20
21	364	379	394															21
22	398	414	431	447														22
23	434	451	469	487														23
24	470	490	509	528														24
25	509	529	550	571														25
26	548	571	593	615	637													26
27	589	613	637	661	684													27
28	631	657	682	708	733													28
29	675	702	729	756	783	810	837	864										29
30	720	749	777	806	835	864	892	921										30
31	766	796	827	858	888	919	949	979										31
32	813	845	878	910	943	975	1007	1039										32
33	861	896	930	965	999	1033	1067	1101										33
34	911	948	984	1020	1056	1092	1128	1164										34
35	962	1001	1039	1077	1115	1153	1191	1229										35
36	1014	1055	1095	1135	1176	1216	1256	1296	1335	1375								36
37	1068	1110	1153	1195	1237	1279	1322	1364	1405	1447								37
38	1122	1167	1212	1256	1301	1345	1389	1433	1477	1521								38
39	1178	1225	1272	1319	1365	1412	1458	1504	1550	1596								39
40	1235	1284	1333	1383	1431	1480	1528	1577	1625	1673								40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel Grove den

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15		71	80	88	96	105	113	121	128	136	144					15	
16		83	93	102	112	121	130	139	148	157	165					16	
17		96	107	117	128	138	148	158	168	178	188	198				17	
18		109	121	133	145	156	168	179	190	201	212	223				18	
19		123	136	150	163	175	188	201	213	225	238	250	262			19	
20			152	167	181	195	209	223	237	251	264	278	291			20	
21			169	185	201	217	232	247	262	277	292	307	321			21	
22			187	204	222	239	255	272	289	305	321	337	353	369		22	
23			205	224	243	262	280	298	316	334	352	369	387	404		23	
24				245	265	285	305	325	345	364	383	402	421	440		24	
25				266	289	310	332	353	374	395	416	437	457	478		25	
26				289	313	336	359	382	405	428	450	473	495	517		26	
27				312	338	363	388	413	437	462	486	510	533	557		27	
28				336	363	391	417	444	470	496	522	548	573	599	624	28	
29				361	390	419	448	476	505	533	560	588	615	642	669	696	29
30				386	418	449	480	510	540	570	599	629	658	687	715	744	30
31					446	479	512	544	576	608	640	671	702	733	763	794	31
32					476	511	546	580	614	648	681	715	748	780	813	845	32
33					506	543	580	617	653	689	724	759	794	829	864	898	33
34						577	616	654	693	731	768	806	843	879	916	952	34
35									733	774	813	853	892	931	970	1008	35
36									775	818	860	902	943	984	1025	1066	36
37									819	863	908	952	995	1039	1082	1125	37
38									863	910	957	1003	1049	1095	1140	1185	38
39									908	958	1007	1055	1104	1152	1199	1247	39
40									955	1007	1058	1109	1160	1210	1261	1310	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Grove den (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19																		19
20																		20
21																		21
22																		22
23																		23
24																		24
25																		25
26																		26
27																		27
28																		28
29	722																29	
30	772	801	829															30
31	824	854	884															31
32	877	909	941															32
33	932	966	1000															33
34	988	1024	1060															34
35	1046	1084	1122															35
36	1106	1146	1186															36
37	1167	1209	1251															37
38	1230	1274	1319	1363	1406													38
39	1294	1341	1387	1434	1480													39
40	1360	1409	1458	1506	1555													40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel Japanese lariks

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								
D (in cm)																								
15				76	85	94	103	112	121	130	139	148	157	165	174	15								
16						110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	16								
17							138	149	160	172	183	194	205	217	228	17								
18							156	169	182	194	207	219	232	245	257	18								
19								190	204	218	232	246	260	274	288	302	19							
20								212	228	243	258	274	289	304	320	335	20							
21									252	269	286	303	320	337	353	370	21							
22									278	296	315	333	352	370	389	407	22							
23									305	325	345	365	385	405	425	445	23							
24									333	354	376	398	420	441	463	485	24							
25										385	409	432	456	479	503	526	25							
26											442	468	493	518	544	569	26							
27												504	532	559	586	613	27							
28													543	572	601	630	659	28						
29														582	613	644	675	707	29					
30															622	656	689	722	755	30				
31																700	735	770	806	31				
32																	745	783	820	858	32			
33																		791	831	871	911	33		
34																				924	966	34		
35																					978	1022	35	
36																						1033	1080	36
37																							1140	37
38																							1200	38
39																							1263	39
40																								40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23								

Werkhoutvolumetabel Japanse lariks (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19	315																	19
20	350	366																20
21	387	404																21
22	425	444																22
23	465	485																23
24	507	528																24
25	550	573	596															25
26	594	619	645															26
27	640	668	695															27
28	688	717	746															28
29	738	769	800															29
30	789	822	855															30
31	841	876	912															31
32	895	933	970															32
33	951	991	1030															33
34	1008	1050	1092															34
35	1067	1111	1156															35
36	1127	1174	1221															36
37	1189	1239	1288															37
38	1252	1305																38
39	1317	1372																39
40	1384																	40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel Fijnspar en Sitkaspar

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15			84	93	102	111	119	128	137	146	154	163					15
16			97	107	117	127	137	147	157	167	176	186	196				16
17			110	122	133	144	156	167	178	189	200	210	221				17
18					150	163	175	187	200	212	224	236	248	260			18
19						182	196	209	223	236	250	263	276	289			19
20						202	217	232	247	262	276	291	306	320	335		20
21						223	239	256	272	288	305	321	337	352	368		21
22						245	263	281	298	316	334	351	369	386	403		22
23						267	287	306	326	345	364	383	402	421	440		23
24							312	333	354	375	396	416	437	457	477	498	24
25								361	384	406	428	451	473	495	517	538	25
26								390	414	438	462	486	510	534	557	580	26
27								419	445	471	497	523	548	574	599	624	27
28								450	478	506	533	561	588	615	642	669	28
29									511	541	571	600	629	658	687	716	29
30										578	609	640	671	702	733	763	30
31											648	682	715	747	780	813	31
32											689	724	759	794	829	863	32
33												768	805	842	879	915	33
34												813	852	891	930	969	34
35												859	901	942	983	1023	35
36												907	950	993	1037	1080	36
37												955	1001	1046	1092	1137	37
38													1053	1101	1148	1196	38
39													1106	1156	1206	1256	39
40													1160	1213	1265	1318	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Fijnspar en Sitkaspar (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D (in cm)																	
15																	15
16																	16
17																	17
18																	18
19																	19
20																	20
21																	21
22																	22
23																	23
24																	24
25																	25
26																	26
27																	27
28	696	723	749	776	802												28
29	744	773	801	829	857												29
30	794	824	854	884	914												30
31	845	877	909	941	973												31
32	898	932	966	1000	1034												32
33	952	988	1024	1060	1096												33
34	1007	1045	1084	1122	1159	1197	1235	1272									34
35	1064	1104	1145	1185	1225	1265	1304	1344									35
36	1122	1165	1207	1250	1292	1334	1375	1417									36
37	1182	1227	1272	1316	1360	1405	1448	1492									37
38	1243	1290	1337	1384	1431	1477	1523	1569									38
39	1306	1355	1405	1454	1502	1551	1600	1648									39
40	1370	1422	1473	1525	1576	1627	1678	1729									40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Werkhoutvolumetabel Corsicaanse den (binnenland)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15			84	93	102	111	119	128	136								15
16			98	108	118	127	137	147	156	166							16
17			112	123	134	145	156	167	178	188	199						17
18			127	139	152	164	176	188	200	212	224						18
19				156	170	184	197	211	224	237	251	264	277				19
20				174	190	205	220	234	249	264	278	293	307				20
21				193	210	226	243	259	275	291	307	323	339	354	370	385	21
22				213	231	249	267	285	303	320	338	355	372	389	406	423	22
23				233	253	273	293	312	331	350	369	388	407	425	444	462	23
24				255	276	298	319	340	361	382	402	423	443	463	483	503	24
25				277	300	323	346	369	392	414	436	459	480	502	524	546	25
26				300	325	350	375	399	424	448	472	496	519	543	566	590	26
27					351	378	404	431	457	483	509	534	560	585	610	635	27
28					377	406	435	463	491	519	547	574	602	629	656	683	28
29					405	436	466	497	527	556	586	615	645	674	703	731	29
30					433	466	499	531	563	595	627	658	689	720	751	782	30
31					463	498	532	567	601	635	669	702	735	768	801	834	31
32					493	530	567	604	640	676	712	747	782	818	852	887	32
33					524	563	603	641	680	718	756	794	831	868	905	942	33
34					556	598	639	680	721	761	802	842	881	921	960	999	34
35								720	763	806	849	891	933	974	1016	1057	35
36											897	941	986	1030	1073	1117	36
37											946	993	1040	1086	1132	1178	37
38											997	1046	1095	1144	1193	1241	38
39											1049	1101	1152	1204	1255	1305	39
40											1102	1156	1211	1264	1318	1371	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Corsicaanse den (binnenland) (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19																		19
20																		20
21	401																	21
22	440																	22
23	481																	23
24	523																	24
25	567	589	610															25
26	613	636	659															26
27	660	685	710															27
28	709	736	762															28
29	760	788	817															29
30	812	843	873															30
31	866	899	931	963														31
32	922	956	990	1024														32
33	979	1015	1052	1088														33
34	1038	1076	1115	1153														34
35	1098	1139	1180	1220														35
36	1160	1203	1246	1289														36
37	1224	1269	1314	1359														37
38	1289	1337	1384	1432														38
39	1356	1406	1456	1506														39
40	1424	1477	1530	1582														40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel Corsicaanse den (kust)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15	67	75	84	92	99	107	115	122									15
16	79	88	97	106	115	124	133	141	150								16
17	91	102	112	122	132	142	152	162	171	181							17
18	104	116	128	139	151	162	173	183	194	205	215						18
19				157	170	182	194	206	218	230	242						19
20				176	190	203	217	230	244	257	269						20
21				195	211	226	241	256	270	285	299						21
22					233	250	266	282	298	314	329	345					22
23					256	274	292	310	327	344	361	378					23
24					280	300	320	339	358	376	395	413					24
25					306	327	348	369	390	410	430	450					25
26					332	355	378	400	423	445	466	488					26
27					359	384	409	433	457	481	504	527					27
28					387	414	441	467	493	518	543	568					28
29					417	445	474	502	529	557	584	610					29
30					447	478	508	538	568	597	626	654					30
31								576	607	638	669	700					31
32								614	648	681	714	746					32
33								654	690	725	760	795					33
34								695	733	771	808	844					34
35								738	778	818	857	896					35
36									824	866	907	948	989				36
37									871	915	959	1002	1045				37
38									919	966	1012	1058	1103				38
39										1018	1067	1115	1163				39
40										1072	1123	1174	1224				40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Oostenrijkse den (binnenland)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15	67	75	83	91	98	106	113	120	127	134	141					15	
16	78	88	97	106	114	123	131	139	147	155	163	171				16	
17	91	101	111	121	131	140	150	159	168	177	186	195				17	
18		115	127	138	149	159	170	180	190	200	210	220				18	
19			143	155	167	179	191	202	214	225	236	247				19	
20			160	174	187	200	213	226	238	250	263	275				20	
21				193	208	222	236	250	264	278	291	304	317			21	
22				213	229	245	261	276	291	306	320	335	349			22	
23					252	269	286	303	319	335	351	367	383			23	
24						294	313	331	349	366	383	401	418			24	
25							340	360	379	398	417	436	454			25	
26							369	390	411	431	452	472	492			26	
27							399	421	444	466	488	509	531			27	
28							429	454	478	502	525	549	571			28	
29							461	488	513	539	564	589	613	638		29	
30							494	522	550	577	604	631	657	683		30	
31							528	558	588	617	645	674	702	729		31	
32							564	595	627	658	688	718	748	777		32	
33							600	634	667	700	732	764	796	827		33	
34							637	673	708	743	777	811	845	878	911	34	
35							675	713	751	788	824	860	895	930	965	35	
36								755	794	833	872	910	947	984	1021	36	
37								798	839	880	921	961	1000	1039	1078	37	
38								841	885	929	971	1013	1055	1096	1137	1177	38
39										978	1023	1067	1111	1154	1197	1240	39
40										1029	1076	1123	1169	1214	1259	1304	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Oostenrijkse den (kust)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15	69	77	85	93	101	108	116	123									15
16	81	90	99	108	116	125	133	141									16
17	93	103	113	123	133	142	152	161									17
18	105	117	128	139	150	161	172	182	192								18
19	119	132	144	157	169	181	192	204	215								19
20	133	147	161	175	188	201	214	227	240								20
21	148	163	179	194	208	223	237	251	265	279	292						21
22	163	180	197	214	230	246	261	277	292	307	321						22
23	179	198	216	234	252	269	286	303	320	336	352						23
24		216	236	256	275	294	312	331	349	366	384						24
25				278	299	320	340	359	379	398	417						25
26				302	324	346	368	389	410	431	451						26
27					350	374	397	420	443	465	487						27
28					377	403	428	452	477	501	524						28
29					405	432	459	485	512	537	563						29
30					434	463	492	520	548	575	602						30
31					463	495	525	555	585	614	643						31
32								592	623	654	685						32
33								629	663	696	729						33
34								668	704	739	773	808					34
35								708	746	783	819	856	892				35
36								749	789	828	867	905	943				36
37								791	833	874	915	956	996				37
38								834	878	922	965	1008	1050				38
39									925	971	1016	1061	1105				39
40									973	1021	1069	1116	1162				40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Amerikaanse eik

Boomhoogte (in m)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
D (in cm)																	
15	80	89	98	107	115	124	133	142	151	159	168					15	
16	94	103	113	123	133	143	153	163	173	182	192					16	
17	107	118	130	141	152	163	174	185	196	207	218					17	
18	122	134	147	159	171	183	196	208	220	232	245	257				18	
19	137	151	164	178	191	205	219	232	246	259	273	286				19	
20	153	168	183	198	213	228	243	257	272	287	302	317	332			20	
21	170	186	202	219	235	251	268	284	300	317	333	349	366			21	
22	187	205	223	240	258	276	294	312	329	347	365	383	400			22	
23	205	225	244	263	282	302	321	340	359	379	398	417	437			23	
24	224	245	266	286	307	328	349	370	391	412	433	453	474			24	
25						356	378	401	423	446	468	491	513			25	
26						384	408	432	457	481	505	529	554	578		26	
27							439	465	491	517	543	569	595	621		27	
28							471	499	527	555	583	610	638	666		28	
29							505	534	564	593	623	653	682	712	742	29	
30							539	570	602	633	665	696	728	759	791	30	
31							574	607	641	674	708	741	775	808	842	31	
32								645	681	716	752	787	823	858	894	32	
33								684	722	759	797	835	872	910	948	33	
34								724	764	804	844	883	923	963	1003	34	
35								765	807	849	891	933	975	1017	1059	35	
36											940	984	1028	1072	1117	36	
37											990	1036	1083	1129	1176	37	
38											1041	1090	1139	1187	1236	38	
39											1093	1144	1196	1247	1298	39	
40											1147	1200	1254	1308	1361	1415	40
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	

Werkhoutvolumetabel Zomereik

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
15	45	54	63	72	82	91	101	110	120	129	139					15	
16	54	64	75	85	96	106	117	128	138	149	160	170				16	
17	63	75	87	98	110	122	134	146	158	170	182	194	206			17	
18		86	99	112	126	139	152	165	179	192	205	219	232			18	
19				127	142	156	171	186	200	215	230	245	259			19	
20				143	159	175	191	207	223	239	255	272	288	304	321	20	
21				159	176	194	211	229	247	264	282	300	318	336	354	21	
22				175	194	214	233	252	271	291	310	330	349	369	388	22	
23				193	213	234	255	276	297	318	339	360	381	403	424	23	
24				211	233	256	278	301	324	346	369	392	415	438	461	24	
25					254	278	302	327	351	376	401	425	450	475	500	25	
26					275	301	327	354	380	406	433	459	486	513	539	26	
27						325	353	381	410	438	466	495	523	552	581	27	
28						350	380	410	440	470	501	531	562	592	623	28	
29						375	407	439	472	504	536	569	602	634	667	29	
30						401	435	470	504	539	573	608	642	677	712	30	
31						428	464	501	537	574	611	648	685	721	759	31	
32						456	494	533	572	611	650	689	728	767	806	846	32
33						484	525	566	607	648	689	731	772	814	855	897	33
34						513	556	600	643	687	730	774	818	862	906	950	34
35									680	726	772	818	865	911	957	1004	35
36									718	767	815	864	913	961	1010	1059	36
37									757	808	859	910	962	1013	1065	1116	37
38									797	851	904	958	1012	1066	1120	1174	38
39									838	894	950	1007	1064	1120	1177	1234	39
40									880	939	998	1057	1116	1176	1235	1295	40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel Zomereik (vervolg)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19																		19
20																		20
21																		21
22																		22
23																		23
24																		24
25																		25
26																		26
27																		27
28																		28
29																		29
30																		30
31																		31
32	885	925																32
33	939	981																33
34	994	1038																34
35	1051	1097																35
36	1109	1158																36
37	1168	1220	1271	1323	1375	1427	1480											37
38	1229	1283	1338	1392	1447	1501	1556											38
39	1291	1348	1405	1462	1520	1577	1635											39
40	1354	1414	1474	1534	1594	1654	1715											40
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel populier (‘Dorschkamp, Geneva, Heidemij, Oxford, Robusta & Serotina’)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
D (in cm)																		
15	46	52	58	64	71	78	86	94	103	111							15	
16		61	68	75	83	91	100	109	118	128	138	148						16
17		70	78	87	95	105	114	124	135	146	157	168						17
18			89	99	108	119	129	141	152	164	176	188	201					18
19			101	111	122	133	145	157	170	183	196	210	223					19
20			112	124	136	149	162	175	189	203	217	232	247	262	277			20
21			124	137	151	164	179	193	208	223	239	255	271	288	304			21
22					166	181	196	212	228	245	262	279	297	314	332	351		22
23					181	198	214	232	249	267	285	304	323	342	361	381		23
24					197	215	233	252	271	290	310	330	350	371	392	413		24
25					214	233	253	273	293	314	335	356	378	400	423	445		25
26							273	294	316	338	361	384	407	431	455	479		26
27								316	340	364	388	412	437	463	488	514		27
28									364	390	415	442	468	495	522	550		28
29									389	416	444	472	500	529	558	587		29
30									415	444	473	503	533	563	594	625		30
31											503	534	566	598	631	664		31
32											534	567	601	635	669	704		32
33											565	600	636	672	708	745		33
34											598	635	672	710	748	787		34
35												670	709	749	789	830		35
36												706	747	789	831	874		36
37												742	786	830	874	919		37
38												780	825	871	918	965		38
39													866	914	963	1012		39
40													907	957	1008	1060		40
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		

Werkhoutvolumetabel populier (vervolg 1)

(*'Dorschkamp, Geneva, Heidemij, Oxford, Robusta & Serotina'*)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
15																		15
16																		16
17																		17
18																		18
19																		19
20																		20
21																		21
22																		22
23																		23
24																		24
25	468																	25
26	504	528																26
27	540	566	593															27
28	578	606	634														28	
29	616	646	676	706	736													29
30	656	687	719	751	783												30	
31	697	730	764	798	832											31		
32	739	774	809	845	881										32			
33	782	819	856	894	932	970									33			
34	826	865	904	944	984	1024	1065								34			
35	871	912	953	995	1037	1080	1122							35				
36	917	960	1004	1048	1092	1136	1181						36					
37	964	1009	1055	1101	1148	1194	1241					37						
38	1012	1060	1108	1156	1205	1254	1303	1352				38						
39	1061	1111	1161	1212	1263	1314	1365	1417			39							
40	1111	1164	1216	1269	1322	1376	1429	1484	1538			40						
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Werkhoutvolumetabel populier (vervolg 2)

(*'Dorschkamp, Geneva, Heidemij, Oxford, Robusta & Serotina'*)

Boomhoogte (in m)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
D (in cm)																	
41															1055	1109	41
42															1102	1158	42
43															1151	1209	43
44																	44
45																	45
46																	46
47																	47
48																	48
49																	49
50																	50
51																	51
52																	52
53																	53
54																	54
55																	55
56																	56
57																	57
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	

Werkhoutvolumetabel populier (vervolg 3) (‘Dorschkamp, Geneva, Heidemij, Oxford, Robusta & Serotina’)

Boomhoogte (in m)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
D (in cm)																		
41	1163	1217	1272	1327	1383	1439	1495	1551	1608									41
42	1215	1272	1329	1387	1444	1503	1561	1620	1680									42
43	1268	1327	1387	1447	1507	1568	1629	1691	1753									43
44						1635	1699	1763	1827									44
45						1703	1769	1836	1902									45
46						1772	1841	1910	1979	2049	2119	2190	2261	2332	2403	2475		46
47						1842	1914	1985	2058	2130	2203	2276	2350	2424	2498	2572		47
48						1914	1988	2062	2137	2213	2288	2364	2441	2517	2594	2671		48
49						1986	2063	2141	2218	2296	2375	2454	2533	2612	2692	2772		49
50						2060	2140	2220	2301	2382	2463	2545	2626	2709	2791	2874		50
51						2135	2218	2301	2384	2468	2552	2637	2722	2807	2892	2978		51
52						2212	2297	2383	2469	2556	2643	2731	2818	2907	2995	3084		52
53						2289	2377	2466	2556	2645	2735	2826	2917	3008	3099	3191		53
54						2368	2459	2551	2643	2736	2829	2922	3016	3111	3205	3300		54
5 5									2732	2828	2924	3021	3118	3215	3313	3411		5 5
5 6														3321	3422	3523		5 6
5 7														3428	3532	3637		5 7
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

2. Formules gebruikt voor de werkhoutvolumetabellen

Deze formules kunnen alleen worden gebruikt bij het bepalen van de hoeveelheid hout op stam middels 'Methode Dik'.

Alle werkhoutvolumes gaan uit van een spilhoutvolume min een houtverliesvolume door een aftopdiameter van 10 cm en stobhoogte van 10 cm. Voor de berekening wordt per boomsoort gebruik gemaakt van twee formules. Eerst de formule voor de berekening van het **spilhoutvolume** (zie tabel 3.1) en vervolgens de berekening voor het **werkhoutvolume** (zie tabel 3.2). Voor de populier staat beide formules op pagina 87.

Tabel 3.1
Berekeningen voor het spilhoutvolume uit diameter en boomhoogte:

Boomsort	Functie voor het spilhoutvolume in dm ³ (Ln spilhoutvolume = ..)	N
Douglas	1,83654 x Ln(Dbh) + 0,93879 x Ln(H) - 2,61466	1226
Grove den	1,93255 x Ln(Dbh) + 0,85915 x Ln(H) - 2,62597	1220
Japanse lariks	1,93915 x Ln(Dbh) + 0,97911 x Ln(H) - 2,90775	1079
Fijnspaar en Sitkaspar	1,86382 x Ln(Dhb) + 0,89826 x Ln(H) - 2,48701	890
Corsicaanse den (B)	1,92141 x Ln(Dbh) + 0,88059 x Ln(H) - 2,60556	850
Corsicaanse den (K)	1,99133 x Ln(Dbh) + 0,80303 x Ln(H) - 2,62406	596
Oostenrijkse den (B)	1,96026 x Ln(Dbh) + 0,77149 x Ln(H) - 2,45838	987
Oostenrijkse den (K)	1,95790 x Ln(Dbh) + 0,78659 x Ln(H) - 2,50116	599
Abiës grandis	1,76271 x Ln(Dbh) + 1,19688 x Ln(H) - 3,09672	355
Thuja plicata	1,77432 x Ln(Dbh) + 1,12385 x Ln(H) - 2,94358	165
Amerikaanse eik	1,84466 x Ln(Dbh) + 1,00828 x Ln(H) - 2,85029	813
Zomereik	1,86115 x Ln(Dbh) + 1,03900 x Ln(H) - 2,95925	833
Els (zwarte)	1,88191 x Ln(Dbh) + 0,86641 x Ln(H) - 2,55580	450
Es	1,77533 x Ln(Dbh) + 1,10728 x Ln(H) - 2,96080	411
Beuk	1,84349 x Ln(Dbh) + 1,05527 x Ln(H) - 3,01087	317
Berk	1,71218 x Ln(Dbh) + 1,05969 x Ln(H) - 2,69661	291
Esdoorn	1,87605 x Ln(Dbh) + 0,89030 x Ln(H) - 2,65024	196

- Ln = natuurlijk logaritme (grondgetal e)
 Dbh = diameterborsthoogte in centimeters
 H = totale boomhoogte in meters
 N = aantal sectiegemeten bomen waaruit de functie berekend is
 B = binnenland
 K = kustgebied

Tabel 3.2

Berekeningen voor het werkhoutvolume uit het spilvolume (zie tabel 3.1):

Boomsort	Functie voor het werkhoutvolume in dm ³				N
▶ Douglas	-21,334	+	0,992660	x Vspil	1015
▶ Grove den	-17,620	+	0,994529	x Vspil	913
▶ Japanse lariks	-24,545	+	1,003643	x Vspil	657
▶ Fijnspar en Sitkaspar	-17,994	+	0,992405	x Vspil	629
▶ Corsicaanse den (B)	-17,097	+	0,992575	x Vspil	457
▶ Corsicaanse den (K)	-17,385	+	0,996392	x Vspil	382
▶ Oostenrijkse den (B)	-18,670	+	0,995483	x Vspil	405
▶ Oostenrijkse den (K)	-14,590	+	0,992948	x Vspil	384
▶ Abiës grandis	-25,084	+	1,003654	x Vspil	216
▶ Thuja plicata	-24,480	+	1,017500	x Vspil	79
▶ Amerikaanse eik	-23,542	+	0,993841	x Vspil	521
▶ Zomereik	-26,444	+	1,022380	x Vspil	254
▶ Els (zwarte)	-30,480	+	1,027470	x Vspil	175
▶ Es	-33,350	+	1,044670	x Vspil	114
▶ Beuk		+	–		
▶ Berk		+	–		
▶ Esdoorn	-30,760	+	1,024690	x Vspil	160

N = aantal waarnemingen waaruit de functie berekend is

Vspil = spilhoutvolume in dm³

▶ = opgenomen als tabel

Voor **populier** zijn de gebruikte formules (gebaseerd op N=4502):

$$\text{Ln}(\text{spilhoutvolume}) = 1,788649 \text{ Ln}(\text{Dbh}) + 1,105970 \text{ Ln}(\text{H}) - 3,0719171$$

$$\text{Ln}(\text{verliesvolume}) = -4,608923 \text{ Ln}(\text{Dbh}) + 3,005989 \text{ Ln}(\text{H}) - 1,320900$$

$$(\text{Ln}(\text{H}))^2 + 1,605266 \text{ Ln}(\text{Dbh}) \times \text{Ln}(\text{H}) + 5,410272$$

Werkhoutvolume = spilhoutformule – verliesformule

Colofon

Uitgave SKBNL Stichting Kwaliteit bos-, natuur-, landschapswerk

Auteur Jeroen de Haas

Vormgeving Karin Koevoet

Illustraties Ruud Jonker

Foto's Renske Schulting

