

BOMEN  
OVER 

AZOBÉ

LOPHIRA ALATA

De Afrikaanse houtsoort azobé blijft onmisbaar in de weg- en waterbouw dankzij unieke mechanische eigenschappen als hardheid, sterkte, stoot- en wrijvingsweerstand, slijtvastheid en een hoge duurzaamheid, en dat in combinatie met grote beschikbare afmetingen. Met name wordt het toegepast onder zware omstandigheden, zoals in sluizen, bruggen en andere waterbouwkundige werken. Het is een buitenhoutsoort pur sang, hoewel het ook dient voor robuuste constructies als bedrijfsvloeren en wagonbodems.

De import van azobé is in vergelijking met de totale houtinvoer van Nederland niet groot. Desondanks heeft de houtsoort een grote naam verworven voor een aantal specifieke toepassingen. Vooral in de natte waterbouw vervult zij een prominente rol en is zij een moeilijk door iets anders te vervangen materiaal. Noch bij de toepassing, noch in de afbraakfase is zij belastend voor het milieu.

**Groeigebieden** Azobé is afkomstig van de boom met de botanische naam *Lophira alata*. De loofboom groeit in het gehele kustgebied van West-Afrika, van Liberia tot in Zaïre (maar daar zeer verspreid). Het totale groeigebied, waarin azobé naast andere boomsoorten voorkomt, bedraagt ruim 40 miljoen ha. Nederland importeert voornamelijk uit Kameroen. Azobé is een van de karakteristieke soorten uit het regenwoud, maar ook in de savannes tot in zuid-Soedan en Oeganda is zij een bekende verschijning. In bepaalde gebieden groeit zij in groepjes, soms in de vorm van complete opstanden. Het groeigebied is sterk afwisselend. De boom treft men zowel aan in bosbestanden op de berghellingen als in de laaggelegen kustgebieden, tot in de moerasachtige mangrovebossen. Azobé is een echte pionier die door menselijk ingrijpen sterk is opgekomen. De bevolking trok het bos in, ontgon het land en vertrok na enige tijd weer naar een andere plaats. Vervolgens ging de natuur haar gang, en als een van de eerste bomen schoot azobé op. In het oorspronkelijke bos daarentegen, niet of nauwelijks door mensen beïnvloed, komt de boom minder voor.

**Kameroen** Kameroen heeft ongeveer 20 miljoen ha bos, waarvan 18 miljoen ha tropisch regenwoud; het bosareaal staat sterk onder druk van de snelle bevolkingsgroei. Als grootste houtproducent van Afrika is het land tevens de belangrijkste leverancier van azobé. Van de driehonderd geschikte handelshoutsoorten die er groeien, zijn er dertig van commercieel belang, zoals azobé, ayous, ilomba, sipo, sapeli, iroko en tali. De bosbouwsector draagt voor 10% bij aan het BNP en biedt werk aan circa 55.000 mensen.

De nieuwe boswet (1994) bevat de bepalingen waaraan bosexploitatie moet voldoen, en zorgt samen met een ruim aantal decreten en voorschriften voor duurzame instandhouding. Actieve betrokkenheid van de lokale bevolking hierbij is onderdeel van het bosbeleid. De Wereldbank ziet deze boswetgeving als voorbeeld voor de regio.

Naast vele kleine zijn ook vijftien grote (internationale) bedrijven actief, alle werkend aan duurzaam bosbeheer. Ze moeten binnen drie jaar na verwerving van een concessie een beheersplan indienen bij het ministerie van Milieu en Bossen. De concessierechten gelden voor 15 jaar, verlenging volgt bij bewezen goed beheer. Jaarlijkse inventarisatie is verplicht. In de praktijk worden alleen azobé stammen met een diameter vanaf 80 cm geoogst (officieel is dat toegestaan vanaf diameter 60 cm). De selectieve oogst bedraagt gemiddeld één boom per ha.

**Duurzaam bosbeheer** Vijftien Afrikaanse landen, waaronder Kameroen, Gabon en Kongo-Brazzaville, zijn aange-

sloten bij het Pan African Forest Certification System (PAFC), een initiatief van landen aangesloten bij de African Timber Organisation. Het PAFC, werkend volgens de principes, criteria en indicatoren van de ATO/ITTO, voorziet in handelsketentracing (chain of custody). Eind 2004 is het systeem, na negen jaar onderzoek en consultatie, officieel van start gegaan. Tevens hebben acht staatshoofden in de regio met de Verklaring van Yaoundé (2003) beloofd duurzaam bosbeheer in hun land te versnellen. Voorts hebben toonaangevende (Europese) bosexploitanten, aangesloten bij de Interafrican Forest Industries Association, een gedragscode voor duurzaam bosbeheer ondertekend. Naast gedragsregels gaat het om een toetsingssysteem van de praktische uitvoering door onafhankelijke (certificerings)organisaties. Door de instabiele politieke, economische en infrastructurele situatie in West- en Centraal-Afrika vervullen deze exploitanten een cruciale rol bij de certificering.

**Gecertificeerd hout** Vooralsnog zijn de toetsingscriteria van Keurhout als enige bruikbaar gebleken voor West- en Centraal-Afrika. Zij heeft in deze regio de certificaten van 1,48 miljoen ha bos, gecontroleerd door onafhankelijke certificeerders, beoordeeld en toegelaten. Het is daarmee het belangrijkste systeem met gecertificeerd bosareaal in deze regio. Vanaf 2005 is ook de legale herkomst van (Afrikaans) hout te toetsen via het Keurhout-legaliteitsprotocol. Bij aantoonbare legaliteit mag het hout van een Keurhout-legaliteitsverklaring worden voorzien. Naar verwachting wordt weldra vanuit



Als plaathout.



Profiel azobé.



FOTO: HET HOUTBLAD



FOTO'S: VVNH ALMERE

Azobé zaailingen in de kwekerij.

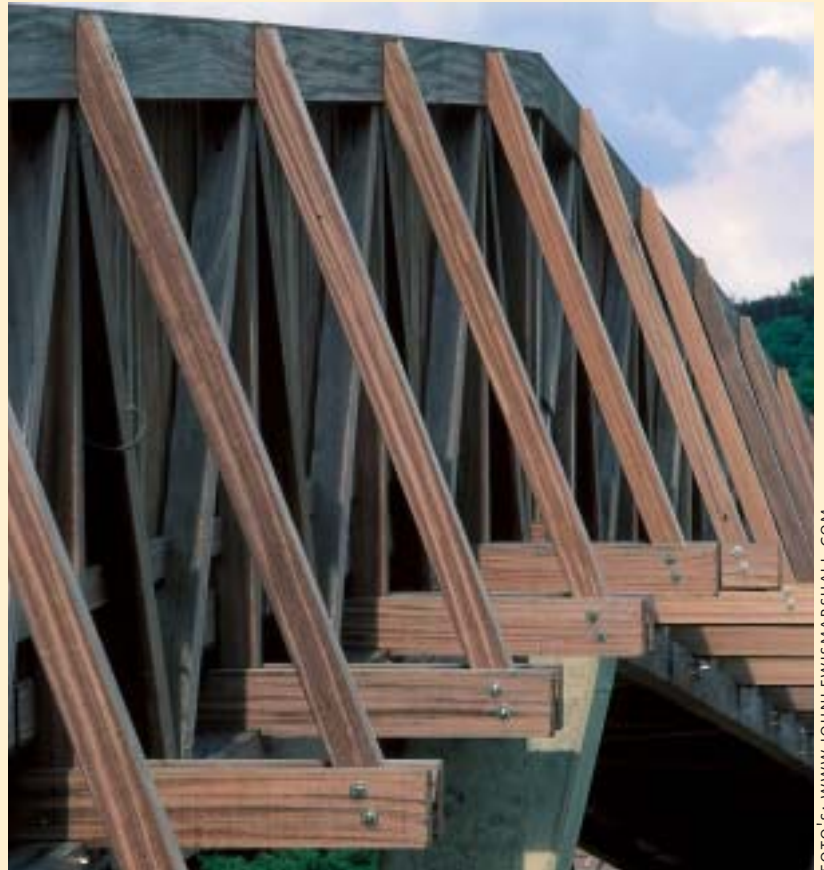


De groeigebieden van azobé.  
Donkerblauwgekleurd zijn de  
gebieden die voor de Nederlandse  
markt van belang zijn.

*Tuibrug (70 m) over de Weezebeeksingel in Almelo.*



*Galerijconstructie, de kolommen rusten op roestvaststalen voetplaten.*



*Detail van een ruim 120 m lange brug in azobé bij Leuven.*





Kameroen azobé met FSC-certificaat aangeboden, onder meer door inspanningen van Nederlandse houtimporteurs c.q. concessiehouders. Eén concessiehouder heeft een traceringstraject opgezet om de legaliteit van haar hout te waarborgen. Dit hout wordt, na controle door een onafhankelijke certificeringsorganisatie, aangeboden met een OLB-verklaring (Origine et Légalité des Bois).

Ook Gabon en Kongo-Brazzaville zijn belangrijke producenten van azobé. In Gabon, West-Afrikaans pionier in duurzaam bosbeheer, is 1,48 miljoen ha bos gecertificeerd en, sinds 2002, toegelaten tot het Nederlandse Keurhout-systeem. Het land is in een voortrekkersrol als lid geaccepteerd door het PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes), waarin ruim dertig landen-systemen van zes continenten zijn vertegenwoordigd.

In Kongo-Brazzaville wordt hard gewerkt aan boscertificering, onder andere op basis van FSC-regels. Waarschijnlijk komt binnenkort vanuit dit land duurzaam geproduceerd hout met certificaat op onze markt. Een Nederlandse importeur biedt

hout aan met een SGS-certificaat van aantoonbaar legaal hout, op basis van een traceringsstelsel en toetsing door een onafhankelijke certificeerder.

**Boombeschrijving** Azobé stelt vrij lage eisen aan de grond en omgeving. De boom kiemt goed in een minerale bodem, op plaatsen waar de grond is omgewoeld: in het secundaire bos en langs wegen, spoorbanen en open plekken. Hij gedraagt zich in het beginstadium als een echte pionier. Tijdens de eerste groeifase is azobé een typische lichte houtsoort, op oudere leeftijd wordt zij een (half)schaduwhoutsoort. Onder gunstige omstandigheden laat hij een zeer snelle groei zien, met behoud van hoge volumieke massa en bijbehorende sterkte en duurzaamheid. De jaarlijkse bijgroei in de breedte ligt op circa 1-1,5 cm. De boom haalt een gemiddelde hoogte van 40 m (maximaal 50 m), bij een diameter van 80-150 cm op borsthoogte. De stam is vrij slank en cilindrisch, met een enigszins gezwollen voet. De takvrije stamlengte bedraagt ongeveer 25-30 m.

Het hout heeft een volumieke massa van 1.100-1.300 kg/m<sup>3</sup> in natte en van 900-1.100 kg/m<sup>3</sup> in gedroogde toestand. Als zogenaamde zinker geschiedt vervoer dus steeds over land of per boot.

**Houtbeschrijving** Azobé is zeer sterk, hard en duurzaam. Tussen kern en spint-hout bestaat een duidelijk kleurverschil. Het spint, meestal 10-20 mm breed, heeft een lichtroze tot grijsgele kleur die geleidelijk tot licht roodbruin verkleurt. Het kernhout is roodbruin; onder invloed van het licht wordt de kleur donkerrood tot diep roodbruin tot chocoladebruin; soms vertoont het daarbij een violette glans.

Tussen spint en kernhout bevindt zich een oranjebruine intermediaire zone van 60-90 mm met iets mindere eigenschappen dan het kernhout, het zogenaamde overgangshout. Het spint komt niet voor toepassing in aanmerking. Over het

algemeen heeft azobé een vrij regelmatige, homogene structuur; het werkt behoorlijk. De nerf is vrij grof. De draad is meestal regelmatig, maar kan ook warrig zijn; kruisdraad komt dikwijls voor. Het tangentielle of dosse vlak laat een nogal vage streeptekening zien. Het radiale of kwarterse vlak toont, als gevolg van de kruisdraad, een afwisselend beeld van lichte en donkere banen. De inhoudsstoffen in de vaten worden op het langsvlak als witte tot gele streepjes zichtbaar.

**Duurzaamheid** Azobé geldt als een zeer duurzame houtsoort. Dit wordt onderschreven door de grote hoeveelheden die al vele tientallen jaren zijn toegepast onder de zwaarste omstandigheden. Het kernhout behoort tot duurzaamheidsklasse 1/2, in (zoet) water toegepast tot klasse 1; onderzoek volgens NVN-ENV 807 (*Houtverduurzamingsmiddelen - Bepaling van de werking tegen zachtrotschimmel en andere grond-bewonende micro-organismen*) geeft aan dat het overgangshout ook in klasse 2 valt. Het is goed bestand tegen aantasting door paalworm in brak en zout water.

**Kwaliteitsnormen** De kwaliteit van hout wordt in ons land geregeld via de normenreeks Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2000), die eisen stelt aan de voornaamste uiterlijke kenmerken als draadverloop, kwasten, scheuren en vervormingen. In deze serie is er voor azobé NEN 5480 (*Kwaliteitseisen voor hout - Houtsoort azobé*). Deze onderscheidt de kwaliteitsklassen A, B en C, die zo nauw mogelijk zijn afgestemd op de gangbare handelskwaliteiten. Klasse A stelt de hoogste eisen aan sterkte en/of uiterlijk.

Sinds 2003 zijn de Europese sterkteklassen volgens EN 338 (*Hout voor constructieve toepassingen - Sterkteklassen*) in gebruik. De belangrijkste sterkteklasse voor azobé, overeenkomend met kwaliteitsklasse A/B, is D60, zoals genoemd in NEN 6760

*Houten geleiderail; tweede prijs Houtinnovatieprijs 2003. Palen en verende stukken van angelim vermelho, aan elkaar verbonden met afgeronde azobé balken.*



FOTO: CARMEN VAN DER VECHT AMSTERDAM



FOTO: WWW.JOHNLEWISMARKS.HALL.COM

*Villa Schrama in Bergen met azobé dakterras. Ontwerp: Architectuurcentrale Thijs Asselbergs Haarlem.*



FOTO: HET HOUTBLAD / KV

*Wandelsteiger-zittrap.*



FOTO: CENTRUM HOUT / AM ALMERE

*Kunstzinnig vormgegeven geleidewerk bij de Erasmusbrug in Rotterdam.*

(*Technische grondslagen voor bouwconstructies (TGB 1990) - Houtconstructies - Basiseisen - Eisen en bepalingsmethoden*) en NEN 5498 (*Gezaagd hout - Sterkteklassen, classificatiemethode en bepalingsmethoden*). Daarmee behoort het tot de houtsoorten met de hoogste rekenwaarden voor de buig-, trek- en druksterkte, de elasticiteitsmodulus enzovoorts. Verder komt het voor in de Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 5493 (*Kwaliteitseisen voor hout voor toepassing in waterbouwkundige werken*); deze NPR is gericht op specifieke toepassingen als bruggen, sluisdeuren en damwanden.

**Toelevering** Azobé wordt in een constante, foutvrije kwaliteit geleverd. Bovendien zijn zware afmetingen (0,8-1,5 m) in grote lengtes (4-12 m) leverbaar. Deels wordt het nog in stamvorm ingevoerd en hier te lande gezaagd. Wel vindt hierin een verschuiving plaats naar de productielanden. Specifieke standaardmaten in tabelvorm zijn voor deze houtsoort niet te geven. Het wordt nog steeds overwegend op specificatie gezaagd: het zogenaamde bestekhout. In de besteksomschrijving kan men opnemen: 'azobé van duurzaamheidsklasse 1/2, met document voor duurzaam bosbeheer of ten minste van aantoonbare legaliteit'.

**Drogen** Van vers tot gedroogd geeft azobé een behoorlijke krimp te zien. Dit vereist dus een zeer langzaam droogproces. Gezaagd azobé wordt overwegend nat verwerkt. Dit betekent dat men bij de constructie rekening moet houden met de hart-op-hartafstanden en de juiste dikten. Ook is het door het soms nerveuze gedrag verstandig uit te gaan van niet te grote vrije overspanningen en in geval van dekhout voldoende dikten te nemen (vanaf circa 40 mm). Om eindscheuren in (rond)hout van zware afmetingen te voorkomen, worden de kopse kanten vaak met een wasemulsie ingesmeerd.

**Bewerking** Ondanks de hoge volumieke massa en grote hardheid is azobé, met het juiste gereedschap, relatief goed te bewerken. Vanzelfsprekend liggen de benodigde kracht en bewerkingstijd hoger dan bij lichtere en minder harde houtsoorten. Het rondhout wordt doorgaans met de bandzaag gezaagd. Bewerkt men het droog, dan heeft dat een duidelijk afstomp effect op zagen en beitels. Het hout laat zich vrij goed draaien. Ook is het goed, zij het vrij zwaar, te schaven. Door de sterke kruisdraad moet men bij machinaal schaven een kleine spaanhoek aanhouden om een glad oppervlak te krijgen. Radiaal gezaagd is het slecht te splijten, tangenciaal gemakkelijk. Versgezaagd azobé bezit een typische tanninegeur, die na verloop van tijd verdwijnt. Het is slecht te buigen. Vanwege de hardheid en de splijtingskans is het aan te raden bij het nagelen en schroeven voor te boren. Dat moet rustig, omdat het hout anders verkoolt. Net als soortgelijke zware en harde houtsoorten is het met de gangbare lijmsorten slecht te lijmen. TNO, Rijkswaterstaat en enkele houtbedrijven zijn bezig met proeven om waterbouwhoutsoorten als azobé nat te kunnen lijmen.

**Afwerking** Gezien de hoge natuurlijke duurzaamheid hoeft azobé niet te worden verduurzaamd. Hoewel het onbehandeld vergrijsst en daardoor een prachtig patina verkrijgt, zijn er ook toepassingen mogelijk, waarbij de roodbruine kleur in stand blijft. Het is aan te raden niet-filmvormende, gekleurde afwerkmiddelen te gebruiken; periodiek dienen deze opnieuw te worden aangebracht, door het werken kunnen namelijk haarscheurtjes in het oppervlak ontstaan.

**Buittoeepassingen** Vooral dankzij z'n mechanische eigenschappen als hardheid en sterkte wordt azobé veel in de weg- en waterbouw gebruikt, en de laatste jaren toenemend in de woningbouw, met

name in galerijconstructies. Hierbij spelen tevens andere, zeer gunstige eigenschappen een rol: de hoge slijtvastheid, de grote stoot- en de lage wrijvingsweerstand. In het bijzonder is het toe te passen onder zware omstandigheden, dat wil zeggen vochtige situaties en hoge belastingen. Daardoor is het geschikt voor waterbouwkundige werken als bruggen en brugdekken, sluisdeuren, steigers, remmingwerken, stuwten, damwanden, gordingen, meerpalen, dwarsliggers, wrijfbalken en wisselhouten. Voorts dient het voor draglineschotten, piketpaaltjes, schotten, tuinhout en parkbanken. Gedroogd (tot circa 20-25%) is het toe te passen als geluidsscherm. Vlechtwerken van dun azobé vinden toepassing in beschoeiingen, kraag- en zinkstukken, wegfunderingen en tuinafscheidingen.

**Binnentoeepassingen** Binnen is het beperkter toepasbaar. Wel is het door de hardheid en slijtvastheid bijzonder geschikt voor bedrijfsvloeren. Vanwege de vele kruisdraad is de wrijf- en splijtweerstand groot. Op grond hiervan wordt het gebruikt voor wagonbodems, liftgeleidingen, remblokken en trap treden. Te noemen zijn verder steunconstructies voor zware machines en - door de weerstand tegen zuren en chemicaliën - voor installaties in chemische fabrieken. De hoge volumieke massa zorgt voor relatief gunstige brandvertragende eigenschappen. In de classificatie van de bijdrage tot brandvoortplanting kan het dan ook zonder verder onderzoek worden ingedeeld in klasse 2. Het is daarom hooggekwalificeerd als brandwerende bekleding voor stalen of betonnen kolommen; ook kan het zelf optreden in de vorm van brandwerende kolommen in de woningbouw, wat veelvuldig voorkomt. Een bijzonderheid is dat de houtsoort dient als spoorrails voor de metroreinen met rubberbanden in Parijs.



## FYSISCHE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN VAN AZOBÉ (LOPHIRA ALATA)

### Fysische eigenschappen

Volumieke massa (kg/m <sup>3</sup> )	
- versgezaagd	1.100-1.300
- bij 12% houtvochtgehalte	900-1.100
Evenwichtsvochtgehalte (%)	
- bij een R.V. van 60%	13,5
- bij een R.V. van 90%	20,0
Werken bij schommelingen tussen 30-60% (%)	
- radiaal	1,6
- tangenciaal	1,6
Werken bij schommelingen tussen 60-90% (%)	
- radiaal	2,0
- tangenciaal	2,4
Krimpcoëfficiënt van 20-6% (per % vocht)	
- radiaal	0,31
- tangenciaal	0,41
Krimp van nat tot 12% (%)	
- radiaal	3,8
- tangenciaal	7,2
Krimp van nat tot geheel droog (%)	
- radiaal	6,0
- tangenciaal	10,2

### Mechanische eigenschappen

Buigsterkte (N/mm <sup>2</sup> )	157
Elasticiteitsmodulus (N/mm <sup>2</sup> )	18.600
Druksterkte // aan de vezel (N/mm <sup>2</sup> )	72
Schuifsterkte (N/mm <sup>2</sup> )	17,1
Splijtsterkte per mm breedte (N/mm)	
- radiaal	84
- tangenciaal	127
Hardheid volgens Janka (N)	
- kops	19.200
- langs	17.000
Duurzaamheidsklasse:	
- bij grondcontact	1/2
- in (zoet) water	1
Sterkteklasse	D60

Cijfers bewerkt naar het *Houtvademecum*, 8e gewijzigde druk 2001 en Klaassen, *Durability of Azobé in soilcontact* 2003.

## OVERDRUKKEN EN INFORMATIE



Overdrukken van dit artikel zijn verkrijgbaar bij:

Centrum Hout

Postbus 1350

1300 BJ Almere

Houtinformatielijn: 0900-5329946 (45 cpm)

### COLOFON

Deze publicatie kwam tot stand in samenwerking met de Sectie Hardhout van de Vereniging Van Nederlandse Houtondernemingen (VVNH) en Centrum Hout, beide organisaties te Almere.

#### EERDER VERSCHENEN IN DEZE SERIE:

Afrikaanse mahonies; Bangkirai; Berketriplex; Beuken; Bilinga, massaranduba, karri/jarrah, kastanje; Esdoorn; Essen; Europees en Noordamerikaans eiken; Europees vuren; Hemlock; Ipé, sapupira, purperhart, angelim vermelho, jatoba (locus), curupixa; Iroko; Lariks; MDF; Meranti-triplex; Merbau; Noord-Amerikaanse loofhoutsoorten; Noord-Europees grenen; Okoumétriplex; Oregon pine; OSB; Peren, kersen, noten, linden; Pitch pine; Robinia; Rode meranti; Southern yellow pine; Spruce-pine-fir; Teak; Vuretriplex; Western red cedar.

#### VORMGEVING, ZETWERK EN LITHOGRAFIE

Drukkerijen de Bussy Ellerman Harms bv Amsterdam.

#### COVER

Detail brug Grubbenvost (L.).  
Foto: www.johnlewismarshall.com.

#### ACHTERCOVER

Afmeerpalen.  
Foto: www.johnlewismarshall.com.

#### LITERATUUR

*Houtvademecum*, door S.I. Wiselius, ten Hagen & Stam uitgevers Den Haag, 8e gewijzigde druk 2001.  
Klaassen, R.K.W.M. e.a., *Durability of Azobé in soilcontact*, SHR Timber Research Wageningen 2003.  
*Physical and Related Properties of 145 Timbers. Information for practice*; door Jan F. Rijsdijk en Peter B. Laming, Kluwer Academic Publishers Dordrecht/Boston/London 1994.

Artikelnummer 470091  
© 2005 (derde gewijzigde druk)  
Centrum Hout Almere.