

B O M E N   O V E R

# *Loopdekken van loofhout*



In de stroom van nieuwe of hervonden houttoepassingen passen zeker ook houten loopdekken. In ons waterrijke land kennen we dit verschijnsel al langer van steigers en brugdekken, maar daar komen nu andere locaties bij, zoals terrassen, galerijen en pleinen. Hiervoor wordt tegenwoordig een veelvoud van 'oude en nieuwe' houtsoorten gebruikt. De technische detaillering blijft van groot belang voor het functioneel en esthetisch behoud.



◁ 1. Ongeprofileerd vitex in verschillende patronen en breedtes op het Wilhelminahof in Rotterdam (Kop van Zuid). Ontwerp: West 8 landscape architects & urban planners Rotterdam.

houtsoorten, waardoor het aanbod aanmerkelijk is verruimd. Bovendien heeft duurzaam bouwen dit eeuwenoude bouw materiaal hernieuwd onder de aandacht gebracht van ontwerper, bouwer en consument, waarvan we de gunstige gevolgen overal om ons heen zien: zowel binnenshuis als buiten de deur is dit materiaal in versterkte mate een vast gegeven geworden.

### Belangrijke publicaties

Deze ontwikkeling geldt ook voor de openbare ruimte, die steeds meer wordt gezien als integraal onderdeel van de woonbeleving. Nostalgische functionaliteit en de lage prijs spelen altijd al een rol waar het ging om

We leven in een interessante tijd. We halen de complete ideeën- en productierijkdom van over de hele wereld met de modernste communicatie- en vervoersmiddelen naar ons toe en richten daarmee Nederland in. Er gaat haast geen dag voorbij zonder nieuwe, prikkelende ontwikkelingen. Ook de houtbranche heeft welbewust het innovatieve pad gekozen. Door kwaliteitsverbeteringen in de productie en het vroegtijdig inspelen op of voortijdig creëren van marktwensen is zij een avontuurlijke bedrijfstak geworden. Een hoger milieubesef heeft uiteindelijk als resultaat gehad dat er druk wordt geïnvesteerd in zowel duurzaam geproduceerde houtsoorten als nieuwe houtproducten en gemodificeerde

▷ 2. Ongeprofileerd karri profileert het Schouwburgplein te Rotterdam. Ontwerp: West 8 landscape architects & urban planners Rotterdam.

▽ 3. Het ongeprofileerd biliga plein maakt de seniorenwoningen van het woon-/winkelcomplex Het Stadshart te Stadskanaal tot een apart wijkje. Ontwerp: Karelse van der Meer Architecten Groningen.



toepassingen in de weg- en waterbouw (aanlegsteigers, bruggen), dus waarom zou je hout ook niet elders overbrengen: op het land (wegportalen, vangrails, lichtmasten, verkeersbruggen), in de stad (parken, pleinen), aan de gevel (galerijen, balkons) en in de tuin en op het dak (terrassen)? Veel van deze toepassingen zijn in tal van landen al lang usance, maar Nederland haalt de achterstand in.

Om dit verheugende proces ook constructief en technisch te ondersteunen, zijn recent enkele belangrijke publicaties verschenen, die gegevens en aanknopingspunten leveren om duurzaam te ontwerpen in de grond-, weg- en waterbouw. Allereerst is dat de vernieuwde Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 5493 (*Kwaliteitsrichtlijnen voor loofhout in weg- en waterbouwkundige werken*), die waardevolle aanbevelingen op dit



△ 4. Ongeprofileerd cumarusiert het winkelcentrum Leidschenhage te Leidsendam.

gebied geeft; zij onderscheidt zeven toepassingscategorieën, waarbij loopdekken in categorie 1 vallen en brugdekken en steigerbeplankingen in categorie 2. Daarnaast is dat de CUR-uitgave *Handboek houtgebruik in de GWW-sector. Langere levensduur door verbeterde detailleringen*. Voor alle details zij naar deze publicaties verwezen.

Hoewel ook naaldhoutsoorten en, sinds kort, gemodificeerde houtsoorten zich op gww-terrein begeven, beperkt deze publicatie zich tot loofhoutsoorten, toegespitst op de loopvlakken van pleinen, (aanleg-)steigers, brugdekken, terrassen en balkons.

▽ 5. Voor de bewoners is de Silodam te Amsterdam uitgerust met een enorm terras in ongeprofileerd bangkirai. Ontwerp: MVRDV Rotterdam.

alcohol en andere producten in de afvalfase; bij een langdurig hoog vochtgehalte (> 20%) kan schimmelvorming optreden. Hierop voortbordurend moeten de dekken zich tevens weren tegen klimaatschommelingen en grote temperatuurverschillen, al naar de (on)beschutte plaatsing en het voorkomen van langdurig grond- of watercontact; dit laatste speelt vooral bij steigers.

Het juiste houtvochtgehalte in combinatie met een adequate bevestigingswijze is dan ook een essentieel criterium om vlakke dekken te realiseren. Ook de hart-op-hartafstanden van de onderconstructie en de dikte

van de delen spelen hier een rol (600 à 700 mm voor dekdelen tot circa 40 mm dik), zeker bij houtsoorten die relatief veel werken en/of nat worden toegepast. Bij levering mag het gemiddelde houtvochtgehalte niet meer dan 3% afwijken van het overeengekomen vochtgehalte. Voor brugdekken en steigerbeplanking (toepassingscategorie 2) mag nat hout worden geleverd, tenzij anders is overeengekomen. Voor loopdekken (toepassingscategorie 1) gelden maximale randvochtgehaltes volgens de klimaatklassen van NEN 6760 (*Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Houtconstructies - Basiseisen - Eisen en bepalingsmethoden*): klasse I (binnen) 17, klasse II (buiten, overdekt) 20 en klasse IIIa (buiten, niet-overdekt) 25%.

### Duurzaamheidsklasse

Niettemin komen voor loopdekken een groot aantal loofhoutsoorten in aanmerking, zij het dat deze aan strikte kwaliteitseisen moeten voldoen. Traditioneel zijn hiervoor altijd tropische houtsoorten gebruikt door hun bijzonder gunstige eigenschappen, zowel qua duurzaamheid als mechanische kenmerken. Thans zijn er ook alternatieve loofhoutsoorten beschikbaar, die een grotere spreiding geven en de druk op veelgebruikte soorten verlichten. Voorwaarde is dat ze alle uit verantwoord beheerde bossen moeten komen, aangetoond met een FSC-certificaat of Keurhout Keur en >

### Belastingen, vocht

Loopdekken staan bloot aan allerlei menselijke en natuurlijke invloeden. Ze worden meer of minder intensief - en meestal niet gelijkmatig verdeeld - belopen met schoeisel dat uiteenloopt van naaldhak tot gymschoen. Gaat het om grotere oppervlakken als pleinen en promenades, dan komen daar rollerskates, fietsen, wandelwagentjes en overige vehikels bij, om nog maar te zwijgen van podia, mensenmassa's en andere zware voorwerpen bij feestelijkheden en demonstraties.

In alle gevallen moeten de dekken een middelzware tot zware mechanische belasting verduren. Daarnaast zijn ze overgeleverd aan hoge vochtbelastingen door regen, hagel, sneeuw en ijs en aan verontreinigingen door zand, grond, mos, algen, schimmels, dooizouten, patatzakken, frisdranken en





◁ 6. Bollend brugdek in ongeprofileerd cumaru naar restaurant De Twee Cheetahs in Artis te Amsterdam. Ontwerp restaurant: Onno Vlaanderen Architecten Amsterdam.

doen. Dit kan worden gecontroleerd door een steekproef of beoordeling per deel. Verder moet bij constructief gebruik de sterkteklasse per bouwdeel volgens NEN 6760 bekend zijn. De belastingen moeten worden berekend volgens NEN 6702 (*Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Belastingen en vervormingen*).

Om mechanische beschadiging van dekken te vermijden, moeten houtsoorten bij voorkeur een hardheid volgens Janka bezitten van minimaal 6.000 N. Bij schadegevoelige constructieonderdelen, waaronder ook beplankin-

dergelijke. Gewoonlijk worden houtsoorten uit duurzaamheidsklasse 1 en 2 toegepast volgens NEN-EN 350-2 (*Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 2: Richtlijn voor de natuurlijke duurzaamheid en behandelbaarheid van geselecteerde voor Europa belangrijke houtsoorten*), omdat deze de intrinsieke eigenschap hebben bij goed onderhoud 25 jaar of langer mee te gaan; zie tabel 3. Als er technische maatregelen worden genomen tegen langdurig hoge vochtbelastingen, komen ook houtsoorten uit klasse 3 in aanmerking.

Om een lange levensduur te realiseren, zijn behalve het houtvochtgehalte en de duurzaamheid nog andere zaken van groot belang: de houtkwaliteit, sterkteklasse, hardheid, neiging tot scheurvorming, ontwerp, constructie, detaillering, slipweerstand, bevestiging en onderhoud. Daarbij moet men niet alleen rekening houden met normen en richtlijnen, maar ook met de technische aanbevelingen van de houtleveranciers. Bij het voorschrijven en bestellen verdient het aanbeveling te vermelden: NPR 5493 van toepassing, houtsoort, toepassingscategorie, nominale afmetingen, maattoleranties, vochtgehalte, bewerkingen en houtkeuring.

### Kwaliteit, sterkte, hardheid

De sterkte-eigenschappen van hout zijn in hoge mate verbonden met de houtkwaliteit en volumieke massa. Zie voor de kwaliteit, beoordeeld volgens NEN 5461 (*Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2000) - Gezaagd hout en rondhout - Algemeen gedeelte*), de tabellen 1 en 2. Tenzij anders afgesproken, moet elk deel aan deze voorgeschreven richtlijnen vol-

**TABEL 1. HOUTKWALITEIT LOOPDEKKEN (DIKTES TOT ± 40 MM) VOLGENS NPR 5493**

| Onvolkomenheden                                                  |                                                                                | (Sub)tropisch loofhout                                                                                                                                                                   | Europees loofhout                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boordergangen                                                    | Geen kans op uitbreiding                                                       | Zeer klein toelaatbaar                                                                                                                                                                   | Bovenzijde: zeer klein toelaatbaar<br>Onderzijde: max. 2 per m<br>houtlengte toelaatbaar                                                                                                 |
|                                                                  | Kans op uitbreiding                                                            | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Draadverloop, maximaal                                           |                                                                                | 1:10                                                                                                                                                                                     | 1:10                                                                                                                                                                                     |
| Drukbreuk                                                        |                                                                                | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Groeingbreedte                                                   |                                                                                | -                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                        |
| Opeenhopingen                                                    | Hars                                                                           | N.v.t.                                                                                                                                                                                   | N.v.t.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Kalk                                                                           | Lengte ≤ 100 mm<br>Breedte ≤ 15 mm                                                                                                                                                       | N.v.t.                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Gom                                                                            | Beperkt toelaatbaar                                                                                                                                                                      | Bovenzijde: niet toelaatbaar<br>Onderzijde: max. lengte 300 mm,<br>max. 1 plek per m lengte                                                                                              |
| Hart                                                             |                                                                                | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Ingegroeide schors en/of bast                                    |                                                                                | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Kwasten                                                          | Hard en vastzittend                                                            | Onderzijde toelaatbaar<br>Bovenzijde niet toelaatbaar                                                                                                                                    | Toelaatbaar                                                                                                                                                                              |
|                                                                  | Hard en loszittend                                                             | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
|                                                                  | Zacht                                                                          | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar; bij robinia met<br>Ø van max. 15 mm wel                                                                                                                                |
|                                                                  | Kwastaandeel maximaal<br>Kwastmiddellijn: breedte ≤ 190 mm<br>breedte > 190 mm | 0,2<br>-<br>-                                                                                                                                                                            | 0,3<br>≤ 45 mm<br>≤ 60 mm                                                                                                                                                                |
| Scheuren                                                         | Haarscheuren                                                                   | Toelaatbaar                                                                                                                                                                              | Toelaatbaar                                                                                                                                                                              |
|                                                                  | Langsscheuren                                                                  | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                                  | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                                  |
|                                                                  | Som lengte langsscheuren (mm)                                                  | -                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                        |
|                                                                  | Som breedte langsscheuren (mm)                                                 | -                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                        |
|                                                                  | Kopscheuren<br>Splitscheuren                                                   | Zeer klein toelaatbaar                                                                                                                                                                   | Zeer klein toelaatbaar                                                                                                                                                                   |
| Schimmel-aantasting                                              | Blauw tot grijs                                                                | Toelaatbaar                                                                                                                                                                              | Toelaatbaar; in eiken niet                                                                                                                                                               |
|                                                                  | Bruin tot rood                                                                 | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
|                                                                  | Wit tot geel                                                                   | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Spint (overgangshout wel toelaatbaar)                            |                                                                                | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Verkleuring                                                      |                                                                                | -                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                        |
| Wan                                                              |                                                                                | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                                         |
| Mechanische beschadigingen                                       |                                                                                | Toelaatbaar: losgeraakte<br>of gebroken vezels, mits<br>niet dieper in het hout<br>dan 0,1 x houtdikte;<br>ingesnoerde gedeeltes door<br>staalbanden, als de vezels<br>ongeschonden zijn | Toelaatbaar: losgeraakte<br>of gebroken vezels, mits<br>niet dieper in het hout<br>dan 0,1 x houtdikte;<br>ingesnoerde gedeeltes door<br>staalbanden, als de vezels<br>ongeschonden zijn |
| Overgroeiingen van tijdens de groei<br>opgetreden beschadigingen |                                                                                | Toelaatbaar, als de toepassing<br>en/of verwerking niet<br>negatief wordt beïnvloed                                                                                                      | Toelaatbaar, als de toepassing<br>en/of verwerking niet<br>negatief wordt beïnvloed                                                                                                      |
| Vervorming, max.                                                 | Gebogen hout (per 2 m lengte)                                                  | 6 mm                                                                                                                                                                                     | 10 mm                                                                                                                                                                                    |
|                                                                  | Krom hout (per 2 m lengte)                                                     | 4 mm                                                                                                                                                                                     | 4 mm                                                                                                                                                                                     |
|                                                                  | Scheluw hout (per 2 m lengte)                                                  | 2 mm                                                                                                                                                                                     | 2 mm                                                                                                                                                                                     |
|                                                                  | Hol hout (per 100 mm breedte)                                                  | 2 mm                                                                                                                                                                                     | 2 mm                                                                                                                                                                                     |

gen, wordt 8.000 N aangeraden. Verder moet het hout vanwege de vochtvariaties van zichzelf niet al te veel werken (scheurvorming).

## Ontwerp

In principe is de ontwerpvrijheid, met inachtneming van de juiste constructieprincipes, ook bij deze toepassing heel groot. Men kan kiezen voor gewone dekken, wat voor de hand ligt bij kleinere en bij functioneel bedoelde oppervlakken als balkons en steigers, terwijl terrassen en pleinen gezien kunnen worden als stadsparket en als

▷ 7. Het ongeprofileerde basralocus terras van deze dijkwoning in Genemuiden is als steiger uitgevoerd. Ontwerp: De Velde & Dekkers Architecten Kampen.



**TABEL 2. HOUTKWALITEIT BRUGDEKKEN EN STEIGERDELEN (DIKTES VANAF ± 35 MM) VOLGENS NPR 5493**

| Onvolkomenheden                                               |                                                       | (Sub)tropisch loofhout                                                                                                                                                 | Europees loofhout                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Boordergangen                                                 | Geen kans op uitbreiding                              | Zeër klein toelaatbaar                                                                                                                                                 | Zeër klein toelaatbaar                                                                                                                                                 |
|                                                               | Kans op uitbreiding                                   | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Draadverloop, maximaal                                        |                                                       | 1:10                                                                                                                                                                   | 1:10                                                                                                                                                                   |
| Drukbreuk                                                     |                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Groeiringbreedte                                              |                                                       | N.v.t.                                                                                                                                                                 | -                                                                                                                                                                      |
| Opeenhopingen                                                 | Hars                                                  | N.v.t.                                                                                                                                                                 | N.v.t.                                                                                                                                                                 |
|                                                               | Kalk                                                  | Lengte ≤ 100 mm<br>Breedte ≤ 15 mm                                                                                                                                     | N.v.t.                                                                                                                                                                 |
|                                                               | Gom                                                   | Lengte ≤ 100 mm<br>Breedte ≤ 15 mm                                                                                                                                     | N.v.t.                                                                                                                                                                 |
| Hart                                                          |                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Toelaatbaar                                                                                                                                                            |
| Ingegroeide schors en/of bast                                 |                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Kwasten                                                       | Hard en vastzittend                                   | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Toelaatbaar                                                                                                                                                            |
|                                                               | Hard en loszittend                                    | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
|                                                               | Zacht                                                 | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
|                                                               | Kwastaandeel maximaal                                 | N.v.t.                                                                                                                                                                 | 0,3                                                                                                                                                                    |
|                                                               | Kwastmiddellijn: breedte ≤ 190 mm<br>breedte > 190 mm | N.v.t.<br>N.v.t.                                                                                                                                                       | ≤ 45 mm<br>≤ 60 mm                                                                                                                                                     |
| Scheuren                                                      | Haarscheuren                                          | Toelaatbaar                                                                                                                                                            | Toelaatbaar                                                                                                                                                            |
|                                                               | Langsscheuren                                         | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                |
|                                                               | Som lengte langsscheuren (mm)                         | -                                                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                      |
|                                                               | Som breedte langsscheuren (mm)                        | -                                                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                      |
|                                                               | Hartscheuren                                          | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                |
|                                                               | Splijtscheuren                                        | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
|                                                               | Eindscheuren                                          | Klein toelaatbaar                                                                                                                                                      | Middelmatig toelaatbaar                                                                                                                                                |
| Ringscheuren                                                  | Niet toelaatbaar                                      | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |
| Schimmel-aantasting                                           | Blauw tot grijs                                       | Toelaatbaar                                                                                                                                                            | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
|                                                               | Bruin tot rood                                        | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
|                                                               | Wit tot geel                                          | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Spint (overgangshout wel toelaatbaar)                         |                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Verkleuring                                                   |                                                       | -                                                                                                                                                                      | Toelaatbaar (bij gevolg corrosieve eigenschappen hout)                                                                                                                 |
| Wan                                                           |                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       | Niet toelaatbaar                                                                                                                                                       |
| Mechanische beschadigingen                                    |                                                       | Toelaatbaar: losgeraakte of gebroken vezels, mits niet dieper in het hout dan 0,1 x houtdikte; ingesnoerde gedeeltes door staalbanden, als de vezels ongeschonden zijn | Toelaatbaar: losgeraakte of gebroken vezels, mits niet dieper in het hout dan 0,1 x houtdikte; ingesnoerde gedeeltes door staalbanden, als de vezels ongeschonden zijn |
| Overgroeiingen van tijdens de groei opgetreden beschadigingen |                                                       | Beperkt toelaatbaar; mag de toepassing/verwerking niet negatief beïnvloeden                                                                                            | Beperkt toelaatbaar; mag de toepassing/verwerking niet negatief beïnvloeden                                                                                            |
| Vervorming, max.                                              | Gebogen hout (per 2 m lengte)                         | 3 mm                                                                                                                                                                   | 6 mm                                                                                                                                                                   |
|                                                               | Krom hout (per 2 m lengte)                            | 2 mm                                                                                                                                                                   | 2 mm                                                                                                                                                                   |
|                                                               | Scheluw hout (per 2 m lengte)                         | 2 mm                                                                                                                                                                   | 2 mm                                                                                                                                                                   |
|                                                               | Hol hout (per 100 mm breedte)                         | 1 mm                                                                                                                                                                   | 2 mm                                                                                                                                                                   |

het ware roepen om een creatieve invulling met gedurfd patronen of een spannende compositie van horizontalen en diagonalen. Tegenwoordig zijn er zoveel goede houtsoorten beschikbaar, dat hier het probleem niet kan liggen. Het ligt aan de ontwerper en/of de opdrachtgevers hoever men hiermee wil gaan. Zowel van simpele als ingewikkelde oplossingen zijn er voldoende excursiewaardige voorbeelden te bezichtigen.

## Constructie, detaillering

Zoals bij alle bouwwerken bepalen de constructie, bijbehorende detaillering en het onderhoud voor een zeer belangrijk deel de levensduur. Basis hiervoor bij loopdekken is het voorkomen of verminderen van een te hoge vochtbelasting, inwateren, condensvorming, kops hout, capillaire naden of vlakken, vochttopsluiting en grondcontact. Feitelijk betekent dit dat er moet worden voorzien in een goede afwatering en ventilatie. Zeker bij minder duurzame houtsoorten wordt geadviseerd tussen dek en onderconstructie voldoende ruimte aan te houden: dit zorgt voor voldoende ventilatie en leidt tot een snellere droging van het hout. Een waterdichte laag tussen de houtverbindingen voorkomt eveneens dit soort problemen. Hout-op-hout-, hout-op-staal- en hout-op-betonverbindingen zijn minder gewenst vanwege capillaire vochttopzuiging, opgesloten vocht en vuilophoping. Stalen of kunststof afstandhouders zijn hier de remedie voor een luchtige detaillering. Ook kan men de verbindingen minimaliseren door de draagbalken aan de bovenkant te versmallen, wat het contactvlak met de dekdelen verkleint. Andere maatregelen zijn: weglaten ▷



◁ 8. Strandtrap te Egmond aan Zee in uchi torrado.

baar zijn voor genoemde flora-afzettingen. Daarom vinden profielloze delen tegenwoordig opgang. Aluminiumstrips in de lengterichting zijn een andere oplossing, terwijl een standaard aanrader is de (gegroefde) planken onder een klein afschot te leggen. Hoewel dekken meestal niet worden afgewerkt, zijn ze eventueel te behandelen met een licht impregnerend middel tegen deze afzettingen. Het simpelst maar meest tijdrovend zijn periodieke reinigingsbeurten. Om te vermijden dat mensen molenwiekend tegen de planken gaan, mogen de delen onderling absoluut niet meer dan 5 mm in hoogte verschillen. Brugdekken zijn nogal eens voorzien van stroefmakende bitumenlagen met steenslag of transparante epoxy verhardingen.

van sierlijk bedoelde inkepingen (die bovendien de constructie verzwakken) en het beperken van kops hout (vooral horizontaal). De randen van de delen kan men beter afronden, afschuiven of van een vellingkant voorzien om vocht beter te kunnen kwijtraken en beschadiging van het hout tegen te gaan. De delen moeten verder onderling, afhankelijk van hun breedte, minimaal 5-10 mm van elkaar liggen, eveneens voor een goede vocht- en vuilafvoer. De afmetingen beslaan een breed spectrum. Voor de toepassing loopdekken ligt de plankbreedte bij voorkeur tussen 80 en 100 mm, wat een betere grip geeft. De nominale maat mag bij steigerplanken en loop- en brugdekken een maximaal toelaatbare maatafwijking hebben. In de dikte respectievelijk breedte gezaagd is dat  $\pm 2$  en  $\pm 5$  mm en bij niet c.q. wel op lengte gekort 0 respectievelijk  $\pm 3$  mm. Is het hout geschaafd, dan is deze op de netto schaafmaat in de dikte en breedte  $\pm 1$  mm.

### Slijpweerstand

De slijpweerstand is sterk afhankelijk van het vocht op het hout. Blijven dekken langdurig nat, dan vormen zich bovendien schimmel-, mos- en alga-fzettingen die voor extra gladheid zorgen. Dit is vooral het geval op schaduwrijke plaatsen. Groeven, eigenlijk aangebracht voor de gladheidsbestrijding, kunnen het omgekeerde effect bewerkstelligen. Ze kunnen namelijk volslibben met vochtig vuil en zo vat-

**TABEL 3. LOOFHOUTSOORTEN VOOR LOOP-, BRUGDEKKEN, STEIGERS (NPR 5493)**

| Handelsnaam                  | Botanische naam                                                                      | Gem. vol. massa (kg/m <sup>3</sup> , bij 12-15%) | Toepassingscategorieën             |                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                              |                                                                                      |                                                  | 1 (Loopdekken - tot ca. 40 mm dik) | 2 (Brugdekken/steigerplanken - vanaf ca. 35 mm dik) |
| Aldina                       | <i>Aldina heterophylla</i>                                                           | 900                                              | x                                  | x                                                   |
| Andira (sucupira vermelho)   | <i>Andira spp.</i>                                                                   | 850                                              | x                                  | x                                                   |
| Angelim pedra (sapupira)     | <i>Hymenolobium spp.</i>                                                             | 750                                              | x                                  | x                                                   |
| Angelim vermelho             | <i>Dinizia excelsa</i>                                                               | 1.000                                            | x <sup>1</sup>                     | x                                                   |
| Araracanga (piquiá marfim)   | <i>Aspidosperma megalocarpum</i> ,<br><i>A. desmanthum</i>                           | 900                                              |                                    | x                                                   |
| Azobé                        | <i>Lophira alata</i>                                                                 | 1.050                                            | x <sup>1</sup>                     | x                                                   |
| Bangkirai                    | <i>Shorea spp.</i>                                                                   | 900 <sup>2</sup>                                 | x                                  | x                                                   |
| Basralocus                   | <i>Dicorynia spp.</i>                                                                | 750                                              | x                                  | x                                                   |
| Bilinga                      | <i>Nauclea diderrichii</i>                                                           | 900                                              | x <sup>3</sup>                     | x                                                   |
| Bruinhart (acapu)            | <i>Vouacapoua americana</i>                                                          | 950                                              | x                                  | x                                                   |
| Cumarú                       | <i>Dypterix spp.</i>                                                                 | 1.050                                            | x                                  | x                                                   |
| Curupay                      | <i>Adenantha macrocarpa</i> ,<br><i>Piptadenia m.</i>                                | 1.000                                            | x                                  | x                                                   |
| Demerara groenhart           | <i>Ocotea rodiaei</i>                                                                | 1.000                                            | x <sup>1</sup>                     | x                                                   |
| Europees eiken               | <i>Quercus petraea</i>                                                               | 750                                              |                                    | x                                                   |
| Gonçalo alves (muiracatiara) | <i>Astronium spp.</i>                                                                | 900 <sup>4</sup>                                 | x                                  | x                                                   |
| Ipé (groenhart)              | <i>Tabebuia spp.</i>                                                                 | 1.050                                            | x                                  | x                                                   |
| Itaúba (louro itaúba)        | <i>Mezilaurus spp.</i>                                                               | 850                                              | x                                  | x                                                   |
| Jatoba (courbaril)           | <i>Hymenaea courbaril</i>                                                            | 900                                              | x                                  | x                                                   |
| Karri                        | <i>Eucalyptus diversicolor</i>                                                       | 850                                              |                                    | x                                                   |
| Kopie (cupiúba)              | <i>Goupia glabra</i>                                                                 | 850                                              |                                    | x                                                   |
| Massaranduba                 | <i>Manilkara spp.</i>                                                                | 950                                              | x                                  | x                                                   |
| Okan                         | <i>Cylicodiscus gabunensis</i>                                                       | 950                                              | x <sup>1</sup>                     | x                                                   |
| Piquiá                       | <i>Caryocar villosum</i>                                                             | 800                                              |                                    | x                                                   |
| Purperhart                   | <i>Peltogyne spp.</i>                                                                | 850                                              | x                                  | x                                                   |
| Robinia                      | <i>Robinia pseudoacacia</i>                                                          | 750                                              |                                    | x                                                   |
| Tali                         | <i>Erythrophleum guineense</i>                                                       | 900                                              | x                                  | x                                                   |
| Uchi torrado                 | <i>Sacoglottis guianensis</i> ,<br><i>Vantanea paniculata</i> , <i>V. parviflora</i> | 950                                              |                                    | x                                                   |

<sup>1</sup> Uitsluitend in diktes > 35 mm.

<sup>2</sup> Minimaal 850 kg/m<sup>3</sup> bij 12% vochtgehalte.

<sup>3</sup> Uitsluitend in diktes > 28 mm.

<sup>4</sup> Minimaal 800 kg/m<sup>3</sup> bij 12% vochtgehalte.



◁ 9. De tuibrug over het Twentekanaal bij Enschede is geheel uitgevoerd in azobé.



▷ 10. Azobé galerijen aan de woningen Koekoek-/Spreeuwenstraat te Amersfoort. Ontwerp: KCAP Rotterdam.

## Bevestiging

De juiste verbindingsmiddelen voor loopdekken zijn houtdraadbouten met inbuskop of (Torx-)schroeven van roestvast of thermisch verzinkt staal. De koppen ervan moeten bij voorkeur niet in de delen worden verzonken, omdat via deze putjes inwatering kan optreden. Een alternatieve methode is bevestiging van de planken aan de onderkant. Hiervoor bestaan middelen

▽ 11. Plein in ongeprofileerd cumaru op de Kop van Zuid nabij hotel New York en de Erasmusbrug. Het hout is voorzien van een transparante antislipcoating.

als de dekplankbevestiger, die de delen in de zijkant vasthoudt, een ruimte creëert met de onderconstructie (ventilatie) en tevens meer weerstand biedt tegen het mogelijk schotelen der delen. Hebben de delen een breedte < 100 mm, dan is één verbindingsmiddel per verbinding voldoende, daarboven zijn twee verbindingsmiddelen nodig. In het laatste geval moet men bovendien slobgaten aan-

brengen of ruim voorboren: de gatdiameter moet 2-3 mm groter zijn dan de diameter van het bevestigingsmiddel. Voor de diverse houtsoorten zijn bij de leveranciers verwerkingsvoorschriften verkrijgbaar.

## Onderhoud

Alle leven behoeft onderhoud. Dat geldt ook voor loopdekken die door hun horizontale ligging verzamelplaatsen van allerlei soorten vuil zijn. Periodiek onderhoud effectueert een lange levensduur. Grof en los vuil (papier, zand, modder enzovoorts) zijn te verwijderen door regelmatig te vegen met een halfharde borstel of schoon te spuiten, eventueel met een reinigingsmiddel. Beschadigingen aan het hout moet men zo snel mogelijk signaleren en verhelpen.

Sommige houtsoorten bloeden, wat ontsierende vlekken kan veroorzaken. In dat geval moet men de constructie zo detailleren, dat bloeden uitblijft of dat het via vochttransport niet over andere constructieonderdelen loopt. Vooral op beton en natuursteen zijn deze vlekken bijzonder moeilijk te verwijderen. □

Hans de Groot



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

### Vormgeving, zetwerk en lithografie

De Bussy Ellerman Harms b.v. Amsterdam.

### Fotografie

Het Houtblad/KV Almere: 1, 2, 4, 11.

Vereniging van Nederlandse Houtondernemingen: 8.  
www.johnlewismarshall.com: cover, achtercover, 3, 5-7, 9, 10.

### Cover

De galerijen van het woon-/winkelcomplex Het Stadshart in Stadskanaal zijn voorzien van een bilinga loopdek.  
Ontwerp: Karelse van der Meer Architecten Groningen.

### Achtercover

Eiken entree tot de Silodam in Amsterdam.  
Ontwerp: MVRDV Rotterdam.

### Literatuur

*De sterkteklassen en Janka-hardheden van negen FSC-gecertificeerde Braziliaanse houtsoorten*, TNO Bouw Delft 2003.  
*Gids voor afwerkvloeren. Deel 3: houten vloeren*, SBR/WTCB Rotterdam 2001.  
*Handboek houtgebruik in de GWW-sector. Langere levensduur door verbeterde detailleringen*, CUR Gouda 2003.  
*Houtvademecum*, door S.I. Wiselius, ten Hagen & Stam uitgevers Den Haag, 8e gewijzigde druk 2001.

Overdrukken van dit artikel zijn verkrijgbaar bij:  
Centrum Hout  
Postbus 1350  
1300 BJ Almere  
Houtinformatielijn: 0900-5329946 (€ 0,45 p.min.)



NEN 5461 (*Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2000) - Gezaagd hout en rondhout - Algemeen gedeelte*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 1999.

NEN 5498 (*Gezaagd hout - Sterkteklassen, classificatiemethode en bepalingsmethoden*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 2002.

NEN 6702 (*Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Belastingen en vervormingen*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 2001.

NEN 6760 (*Technische grondslagen voor bouwconstructies - TGB 1990 - Houtconstructies - Basisseisen - Eisen en bepalingsmethoden*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 2001.

NEN-EN 350-2 (*Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 2: Richtlijn voor de natuurlijke duurzaamheid en behandelbaarheid van geselecteerde voor Europa belangrijke houtsoorten*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 1994.

NPR 5493 (*Kwaliteitsrichtlijnen voor loofhout in weg- en waterbouwkundige werken*), Nederlands Normalisatie-instituut Delft 2003.

*Vernieuwbare materialen in en rondom oevers*, CUR Gouda 1998.

© 2003 Centrum Hout Almere.

