

Houtsoortenkeuze versus toepassing

Er is de laatste decennia veel onderzoek gedaan naar en ervaring opgedaan met de toepassing van hout. Belangrijke aspecten daarbij zijn de detaillering, houtkeuze, keuze van de afwerking en onderhoud. Bij het toepassen van hout is de keuze van de juiste houtsoort voor de toepassing erg belangrijk. Voor het verkrijgen van een lange levensduur en het voorkomen van het toepassen van houtsoorten die eigenlijk “te goed” zijn voor een bepaalde toepassing, zijn - naast certificering - de volgende zaken van belang:

- dat een goed ontwerp en een goede detaillering worden gekozen, zodat geen of slechts geringe aantasting plaatsvindt;
- dat de natuurlijke duurzaamheid van de gekozen houtsoort wordt afgestemd op de toepassing en op de gewenste levensduur;
- dat het hout wordt verwerkt door een hout be- of verwerker met voldoende kennis over de specifieke eigenschappen van de houtsoort;
- dat de afwerking van het hout in overeenstemming is met de toepassing en detaillering, zodat het hout goed wordt beschermd tegen klimaatsinvloeden en dat minimale vochtbelasting optreedt.

Het gebruik van risicoklassen

Bij de keuze van de houtsoort dienen een aantal stappen te worden doorlopen waarbij de risicoklasse, duurzaamheidsklasse en voor kozijnen sinds kort ook de toepassingsklasse een rol spelen. Nadat een ontwerp is gemaakt, kan bepaald worden in welke risicoklasse het hout valt. Niet alleen de natuurlijke duurzaamheid van het hout zelf, maar ook de praktijkomstandigheden waaronder het hout verkeert en de mate van blootstelling aan vocht bepalen het risico van schimmelaantasting van het hout. Het risico van aantasting is met name sterk afhankelijk van factoren als vochtigheid, temperatuur en klimaatschommelingen. Daarom wordt onderscheid gemaakt in de volgende vijf risicoklassen (gedefinieerd in NEN-EN 335-1):

Risicoklasse 1: Beschutte toepassing van hout, beschermd tegen weer en wind en niet blootgesteld aan vocht.

Risicoklasse 2: Beschutte toepassing van hout, beschermd tegen weer en wind, maar met af en toe een hoge luchtvochtigheid die kan leiden tot blootstelling aan vocht.

Risicoklasse 3: Onbeschutte toepassing van hout, zonder grondcontact. Het hout wordt of permanent blootgesteld aan weer en wind of is beschermd tegen weer en wind maar wordt regelmatig blootgesteld aan vocht.

Risicoklasse 4: Toepassing van hout in contact met de grond of zoet water en daardoor permanent blootgesteld aan vocht.

Risicoklasse 5: Toepassing van hout dat permanent in contact staat met zout water.

Tabel 1 geeft de indeling in risicoklassen weer, waarbij de bevochtigingsgraad en het daarvan afgeleide houtvochtgehalte de bepalende factoren zijn. Voor de ontwikkeling van schimmels is niet alleen het houtvochtgehalte, maar tevens de duur van de bevochtiging én de mogelijkheid tot drogen van het hout van belang.

Door in het ontwerp rekening te houden met de wijze waarop het hout uiteindelijk in het gebouw wordt blootgesteld aan vocht en zonlicht kan al tijdens de ontwerpfase worden gestreefd naar een lagere risicoklasse. Deze detaillering kan zich bijvoorbeeld uiten in het gebruik van dakoverstekken, het voorkomen van het toepassen van donkere kleuren en het voorkomen van grondcontact.

Houtsoortenkeuze en toepassingen

Voor Nederlands geveltimmerwerk is klasse 3 ingedeeld in de klassen 3.1, 3.2 en 3.3 (tabel 4). Waarbij klasse 3.3 de meest risico volle is. Deze onderklassen zijn bepalend voor de feitelijke belasting. Binnen een bouw kan met behulp van deze onderverdeling gedifferentieerd worden en daarmee kan rekening worden gehouden in het ontwerp, maar zeker ook tijdens de bouwwerkzaamheden. Hierop wordt onder het kopje ‘Toepassingsklassen voor kozijnen’ nader op in gegaan.

Tabel 1 Risicoklassen volgens NEN-EN 335-1

Risicoklasse	Toepassing	Vochtbelasting	Houtvochtgehalte	Voorbeelden:
1	geen grondcontact, beschut en droog	permanent droog	permanent < 20%	binnenshuis, balklagen, gordingen
2	geen grondcontact, beschut met geringe kans op nat worden	incidentele blootstelling aan vocht	incidenteel, kortdurend > 20% *	hellende daken, warm plat dak, hout-skelet-bouw
3	geen grondcontact, onbeschut (blootgesteld aan weer en wind)	regelmatige blootstelling aan vocht	regelmatig, kortdurend > 20% *	geveltimmerwerk, koud plat dak
4	in contact met zoet water of grond	permanente blootstelling aan vocht	permanent > 20%	(schutting)palen, speelwerk-tuigen, beschoei-ingen, damwanden
5	in contact met zout water	permanente blootstelling aan zout water	permanent > 20%	havenwerken, steigers, golfbrekers, kustverdediging

* met kortdurend wordt enkele dagen tot een week bedoeld

Duurzaamheidsklassen

Nadat de risicoklasse is vastgesteld, dient te worden bepaald welke duurzaamheidsklasse het hout moet hebben onder de geldende risicoklasse. Er bestaan voor hout 5 duurzaamheidsklassen (tabel 2). Waarbij een houtsoort in klasse 1 zeer duurzaam is en een houtsoort die valt in klasse 5 niet duurzaam. Houtsoorten worden ingedeeld in een bepaalde duurzaamheidsklasse op basis van hun weerstand tegen schimmelaantasting. De duurzaamheidsklasse zegt dus niets over de gevoeligheid voor aantasting door insecten. De weerstand tegen schimmelaantasting wordt bepaald door de houtsoort onder vastgelegde testomstandigheden in contact te brengen met de grond en dan te registreren hoe lang het duurt voor het hout aangetast wordt door bodemschimmels. Het begrip duurzaamheid van een houtsoort is moeilijk in een getal uit te drukken, omdat het gaat om de weerstand tegen honderden soorten schimmels en bacteriën. De ene soort aantaster is wat agressiever voor een bepaalde houtsoort dan een andere soort. De schimmel- en bacteriesoorten komen daarnaast op specifieke plaatsen voor. Dit heeft tot gevolg dat een houtsoort als kozijnhout anders kan reageren dan als meerpaal, oeverbeschoeiing, heipaal of dakconstructie.

Het is belangrijk op te merken dat de duurzaamheidsklasse van hout altijd slaat op het kernhout en niet op het spinthout. Ook bij zeer duurzame houtsoorten is het spinthout, op enkele uitzonderingen na, meestal niet bestand tegen schimmels. Hout uit jonge bomen, zoals bij rondhoutpalen, bevat in het algemeen weinig of geen kernhout, maar bestaan voornamelijk uit nog niet verkernd spinthout (jong hout). Dergelijke rondhoutpalen zijn dan ook van nature niet duurzaam, ook al behoort de betreffende houtsoort tot bijvoorbeeld duurzaamheidsklasse 2 of 3.

Houtsoortenkeuze en toepassingen

Tabel 2 geeft een overzicht van de duurzaamheidsklassen en per klasse een aantal houtsoorten die in deze klasse vallen.

Tabel 2 Duurzaamheidsklasse voor de gangbare houtsoorten volgens EN 350-2 (bron: www.houtinfo.nl)

Klasse	Duurzaamheid	Loofhout	Naaldhout
1	Zeer duurzaam	afzelia, azobé (in watercontact), bilinga, demerara groenhart, jarrah, mansonia, moabi, okan, padoek, pau amarelo, teak, walaba	
1-2	Duurzaam tot zeer duurzaam	afromosia, iroko, kapur, merbau, robinia	
2	Duurzaam	azobé, bangkirai, basralocus, bossé, bubinga, cedrela, Europees eiken, karri, kastanje, kempas, louro vermelho, mahonie, sepetir, wengé	taxus, western red cedar
2-3	Gemiddeld duurzaam tot duurzaam	Amerikaans wit eiken, kosipo, purperhart, sipo, tola branca	
2-4	Beperkt duurzaam tot duurzaam	donkerrode meranti (dark red meranti)	
3	Gemiddeld duurzaam	cedrorana, danta, keruing, movingui, mutenye, niangon, noten, sapeli, tiama	douglas fir, pitch pine
3-4	Beperkt duurzaam tot gemiddeld duurzaam	dibétou, krappa, lichtrode meranti (light red meranti), red balau	agathis, grenen, lodgepole pine
4	Beperkt duurzaam	Amerikaans rood eiken, avodiré, eyong, hickory, iepen, limba, mengkulang, okoumé	Amerikaans grenen, Carolina pine, dennen, hemlock, southern pine, vuren, weymouth
4-5	Niet duurzaam tot beperkt duurzaam	ogea	parana pine, radiata pine, sitka spruce
5	Niet duurzaam	abachi, abura, baboen, berken, Europees beuken, essen, elzen, esdoorn, haagbeuken, fuma, ilomba, koto, linden, populieren, ramin	sugi

Bepalen van de geschiktheid

Met behulp van de duurzaamheidsklasse is het nu mogelijk te bepalen welke houtsoorten geschikt zijn voor toepassing onder een bepaalde risicoklasse (tabel 3). Hierbij valt op dat houtsoorten uit hogere duurzaamheidsklassen (dus houtsoorten met een lagere duurzaamheid) toch geschikt kunnen zijn bij een hogere risicoklasse dan op basis van de gevoeligheid voor aantasting door schimmels verwacht zou worden. Dit wordt aan de ene kant veroorzaakt door het feit dat andere aspecten dan de aantasting door schimmels, zoals wateropname en scheurvorming, ook een belangrijke rol spelen. Een andere verklaring is het feit dat de test waarbij de duurzaamheid van de houtsoort wordt bepaald gebaseerd is op aantasting door schimmels bij bodemcontact. Als bodemcontact wordt vermeden kan een houtsoort uit een hogere duurzaamheidsklasse best geschikt zijn in een hoge risicoklasse. Bij kozijnen en ramen zijn bijvoorbeeld andere schimmels actief dan bij hout in grondcontact. De KVT 'Kwaliteit van houten gevelementen' (Katern 31) geeft daarom twee toepassingsklassen:

- A: Duurzaam voor toepassingen in houten gevelementen. Het toegepaste hout wordt niet of nauwelijks door schimmels aangetast en is zonder verduurzaming geschikt voor gevelementen.
- B: Duurzaam voor toepassing in geveltimmerwerk, mits verduurzaamd. Het hout is gevoelig voor schimmel aantasting, maar wordt door verduurzaming afdoende beschermd.

Houtsoortenkeuze en toepassingen

Voor de geschiktheid van hout voor een bepaalde toepassing is de duurzaamheidsklasse veel minder belangrijk, maar is deze sterk afhankelijk van dan de manier waarop het hout wordt toegepast en onderhouden.

Tabel 3 Relatie tussen risicoklassen en duurzaamheidsklassen (NEN-EN 460) op twee verschillende manieren weergegeven.

Risicoklasse	Houtvochtgehalte	Gewenste levensduur 25 jaar	Gewenste levensduur 10 jaar
1	Permanent < 20%	I - II - III - IV - V	I - II - III - IV - V
2	Incidenteel, kortdurend > 20%	I - II - III	I - II - III - IV
3	Regelmatig, kortdurend > 20%	I - II - II tot III	I - II - III - IV
4	Permanent > 20%	I - II	I - II - III
4	Permanent > 20% + grondcontact	I	I - II - III
5	Permanent > 20% (zout water)	I	I - II

Risicoklasse	Duurzaamheidsklasse				
	1	2	3	4	5
1	O	O	O	O	O
2	O	O	O	(O)	(O)
3	O	O	(O)	(O)-(X)	(O)-(X)
4	O	(O)	(X)	X	X
5	O	X	(X)	X	X

- O : natuurlijke duurzaamheid voldoende
- (O) : natuurlijke duurzaamheid in principe voldoende, maar onder bepaalde omstandigheden is verduurzaming aan te bevelen
- (O)-(X) : natuurlijke duurzaamheid kan voldoende zijn, maar de houtsoortkeuze, de impregneerbaarheid en de toepassing bepalen de wenselijkheid van verduurzaming
- (X) : verduurzaming aanbevolen, maar voor bepaalde toepassingen kan de natuurlijke duurzaamheid voldoende zijn
- X : verduurzaming noodzakelijk

Toepassingsklassen voor kozijnen

Voor kozijnen zijn door de Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten (NBvT) sinds september 2008 naast de risicoklasse en de duurzaamheidsklasse ook toepassingsklassen geformuleerd. De NBvT is hiertoe overgegaan om onder de aandacht te brengen dat niet alle kozijnen in een gebouw aan dezelfde eisen hoeven te voldoen. Een kozijn op een westgevel staat bijvoorbeeld veel meer bloot aan de elementen dan een kozijn op één van de andere gevels van het gebouw. Door onderscheid te maken in de positie van een kozijn wordt de mogelijkheid geboden op plaatsen die in een lage toepassingsklasse vallen, hout met een lagere duurzaamheidsklasse toe te passen dan op andere plaatsen. Er worden 5 toepassingsklassen onderscheiden. Deze variëren van gunstige omstandigheden (verwarmde ruimten) tot aan zeer zware blootstelling. De toepassingsklassen staan in tabel 4 en zijn opgenomen in de KVT (Katern 31 "Hout. Algemeen gedeelte).

Tabel 4 Toepassingsklassen hout in relatie tot blootstelling en risico

Toepassingsklasse vlg. NEN-EN 353 deel1 en 2 en NEN-EN 460	Verbindingsklassen BRL 0819	Temperatuur (° C)	Relatieve luchtvochtigheid (%)	Watercontact	Blootstelling aan zon, en licht (ultra violet)	Natuurlijke duurzaamheidsklasse	Omschrijvingen van toepassingsgebieden; Voor weerstand tegen brand, geluid, straling, extreme vocht- en gebruiksbelastingen gelden specifieke eisen BRL's;
							BRL 0801 Houten gevelementen BRL 0813 Laagreliefdorpels BRL 0819 Verbindingstechnieken houten gevelementen BRL 2211 Binnendeuren en -kozijnen BRL 0803 Houten buiten deuren BRL 0812 Houten glaslatten, neuslatten en dorpelafdekkers voor houten gevelementen BRL 4103 Houten en houtachtige gevelbekledingsystemen
1	A	+ 10 tot + 25	30 tot 65	geen	geen	1-5	In verwarmde ruimten: Kozijnen (incl. onderdorpels) in woon-, slaap- en badkamer, keuken en kasten. In school- en utiliteitsgebouwen de binnenpuien, betimmeringen, vouwwanden, trappen, panelen, en deuren. In woongebouwen de kozijnen van portaal/overloop en besloten galerij.
2	B	- 10 tot + 30	30 tot 80	incidenteel	incidenteel	1-5	In besloten en niet altijd of onverwarmde ruimten: Kozijnen (incl. onderdorpels) en deuren tussen woning en garage/berging, in binnenberging en kelder, trappen, betimmeringen. Vliesgevels, de gevelementen achter het regenscherm.
3.1	B	- 10 tot + 35	30 tot 90	beperkt	beperkt	1-4	Grotendeels beschutte of omgeving met zeer beperkte weersinvloeden: Gevels aan een open galerij, kozijnen schuifpuien deuren, onder balkon of ruim dakoverstek. (overstek t.p.v.kozijn ≥ 1,5 m. , max. tot 15 mtr. boven maaiveld).
3.2	B	- 10 tot + 35	30 tot 95	frequent	frequent	1-4 (2)	Hoge blootstelling aan weersinvloeden., Nauwelijks beschut en op vochtige plaatsen. Kozijnen in zuid-en zuid-west gevel met lichte kleuren en in noord- en oostgevel met donkere kleuren. Neggemaat 50 tot 75 mm.
3.3	C	- 10 tot + 35	30 tot 95	Permanent	hoog	1-2	Zeer zware blootstelling. Bijzonder zwaar vocht belaste kozijnen. Met donkere kleuren afgewerkte kozijnen in zuid- en zuidwestgevels. Kozijnen gelijk met of buiten de gevel geplaatst (erker of bloemenkozijn), in gevels met buitengevelisolatie (al of niet gepleisterd) en achter buitenspouwblad geplaatst. Onderdorpels en stijlen vlak bij het watergedragen vlak (tussen + 50 tot 300 mm).

1. Risico bij aantasting van het hout door schimmels (- = geen aantasting + = aantasting mogelijk)
2. Houtsoorten met natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 t/m 4 zijn voor geveltimmerwerk ingedeeld als klasse A en B. Voor klasse B houtsoorten die langdurig nat kunnen blijven passende maatregel treffen.
3. Omschrijving toepassingsklassen A, B en C is in relatie tot de verschillende verbindingsklassen (BRL 0819)

Binnen- versus buitentoepassingen

Voor binnentoepassingen speelt de weerstand van een houtsoort tegen schimmelaantasting een zeer beperkte rol. Dit blijkt ook uit de lage risicoklassen en toepassingsklassen waarin deze toepassingen vallen. Bij binnentoepassing spelen andere factoren, zoals slijtvastheid, weerstand tegen beschadiging en brandwerendheid een veel grotere rol. De mate van slijtvastheid en weerstand tegen beschadiging van een houtsoort zijn niet aan regels verbonden, maar worden beoordeeld door de architect op basis van het te verwachten gebruik van een gebouw of ruimte.

De eisen ten aanzien van de brandwerendheid van binnendeuren- en kozijnen zijn vastgelegd in het bouwbesluit. Hierbij gaat het om de inbrandsnelheid en de rookontwikkeling. De inbrandsnelheid is afhankelijk van de volumieke massa van het hout en bepaalt dus voor een groot deel de keuze van de houtsoort. Een houtsoort met een lagere volumieke massa kan worden toegepast, maar dan moet wel gebruik worden gemaakt van hout met grotere afmetingen.

De brandwerendheid van binnendeuren, ramen en kozijnen wordt beïnvloed door de detaillering, afmetingen en de toegepaste materialen, er zijn daarom geen algemeen geldende ontwerpwaarden voor bouwelementen te geven. De brandwerendheid moet daarom voor elk nieuw bouwelement experimenteel worden bepaald volgens NEN 6069 (Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan). De timmerfabrikant is verantwoordelijk voor deze tests en wil vanuit kosten oogpunt het aantal test per bouwelement zo veel mogelijk beperken. Daarom wordt er regelmatig gekozen voor zekerheid en voert men bouwelementen die brandwerend moeten zijn uit in tropisch hardhout terwijl het element uitgevoerd in naaldhout, misschien ook door de test zou zijn gekomen.

Meer info

Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten (NBvT): www.nbvt.nl

Houtinfo: www.houtinfo.nl

Geraadpleegde bronnen

De bovenstaande tekst is overgenomen uit het rapport:

Oldenburger, J. & J. van den Briel. 2009. *Het juiste hout op de juiste plaats*. Wageningen, Stichting Probos.

Overige bronnen:

NBvT. 2008. *KVT. Kwaliteit van houten gevelementen*. Bussum, Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten.