



Informatie- folder

Pagina 1/7

Onderhoud

In deze informatiefolder wordt het onderhoud van een houten gebouw toegelicht en worden adviezen gegeven voor het verwarmen hiervan. Daarnaast blijven onze bijgevoegde informatiefolders „Vakkundig hanteren van gelamineerd hout“ en „Vakkundig hanteren van kruislaaghout (X-LAM)“ van toepassing. Zowel tijdens de bouwfase als na de voltooiing van het gebouw is zorgvuldigheid geboden. Dit document dient als hulpmiddel om langdurig een zo hoog mogelijke kwaliteit van de houten onderdelen te waarborgen, maar omvat niet alle denkbare aspecten, problemen en oorzaken die schade kunnen toebrengen aan de constructie. Daarom moeten ook alle andere voorschriften worden nagevolgd, die voor een professioneel beheer van dit soort gebouwen noodzakelijk zijn.

ALGEMEEN

Constructies van gelamineerd hout en kruislaaghout vereisen onder de juiste omstandigheden in principe geen periodieke onderhoudsmaatregelen in het kader van vernieuwing of vervanging van bepaalde houten onderdelen.

De belangrijkste voorwaarden hiervoor zijn:

- Bescherm de houten onderdelen tijdens de bouwperiode tegen vocht.
- Warm het gebouw voor de ingebruikname voorzichtig op.
- Zorg voor een constant klimaat, dat indien mogelijk alleen onderhevig is aan temperatuurschommelingen als gevolg van de verschillende seizoenen, waardoor het verschil in houtvochtpercentage $\pm 2\%$ is.
- Vermijd direct contact tussen het hout en vocht door bijvoorbeeld lekkende daken, lekkages in het afvoersysteem van het dak of lekkende leidingen.
- Vermijd condens op de geïnstalleerde of aangrenzende houten onderdelen.
- Vermijd extra gewichten waarmee in de statische berekening geen rekening is gehouden.
- Zorg voor een professionele overdracht van belastingen.
- Stem het klimaat van het gebouw (temperatuur en relatieve luchtvochtigheid) af op de gelijmde draagconstructie.
- Vermijd klimaatschommelingen als gevolg van (een wijziging in) het gebruik. Vermijd in gebouwen met klimaatbeheersing extreem lage luchtvochtigheid ($< 30\%$) of zeer grote temperatuurverschillen (bijvoorbeeld $> 5^{\circ}\text{C}$ verschil).



DERIX X-LAM Hall, Westerkappeln



Paviljoen Martin-Luther-Platz, Düsseldorf



Oslo Luchthaven

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl

DERIX
HOUT IN NIEUWE DIMENSIE



Onderhoud

HOUTVOCHTIGHEID

Voordat het gebouw in gebruik wordt genomen kunnen een te hoge omgevingsvochtigheid en de daarmee samenhangende temperaturen leiden tot een verhoogd houtvochtpercentage van de onderdelen. Een hoge omgevingsvochtigheid kan bijvoorbeeld ontstaan door natte werkzaamheden in een afgesloten gebouw of door regen wanneer de gebouwschil nog niet dicht is. Met name aan de randen van de onderdelen kan een hogere houtvochtigheid ontstaan, zodat er een vochtverschil tussen de rand en de binnenkant ontstaat. Een dergelijke situatie moet op de bouwplaats vermeden worden. Daarom moeten de omstandigheden en maatregelen op een begrijpelijke manier in het montageplan worden gedocumenteerd.

Maar ook als er geen externe factoren zijn die de houtvochtigheid beïnvloeden, moet rekening gehouden worden met het in de fabriek ingestelde houtvochtgehalte van $10 \pm 2\%$, passend bij het latere gebruik (verwarmde of onverwarmde ruimten). Bij onverwarmde gebouwen is er meestal geen sprake van overmatige uitdroging.

Als een verwarmd gebouw in gebruik wordt genomen, drogen de houten onderdelen uit. Hoe groter het vochtverschil in de doorsnede en hoe sneller de uitdroging plaatsvindt, des te groter wordt de trekspanning. Het risico op kripscheuren neemt daardoor toe. In gebouwen met klimaatbeheersing met een extreem lage luchtvochtigheid ($< 30\%$) of zeer grote temperatuurverschillen (bijvoorbeeld $> 5^\circ\text{C}$ verschil) is het risico op kripscheuren zeer groot en moet eventueel een expert worden ingeschakeld. Voor het drogen van volledig vochtige houten onderdelen moeten passende maatregelen worden genomen, zoals een gereguleerde ruimtetemperatuur en luchtvochtigheid voor het drogen van het hout, om een langzame nadroging te bewerkstelligen.

VOORZICHTIG VERWARMEN

Vooraf de buitenste lagen van het hout nemen tijdens de bouw vocht op. Afhankelijk van het seizoen en de lengte van de bouwperiode kunnen echter significant hogere houtvochtpercentages ontstaan dan tijdens de productie of het latere gebruik. Het bouwvocht moet daarom geleidelijk worden “verwijderd” uit het houten onderdeel om te komen tot het evenwichtsvochtgehalte zoals dat bestaat tijdens het latere gebruik. Dit wordt bereikt door het gebouw voorzichtig te verwarmen en te ventileren. Hierdoor worden de relatieve luchtvochtigheid en de daarmee corresponderende houtvochtigheid langzaam verlaagd. Indien er een klimaatstelsel geïnstalleerd is dat de temperatuur en de luchtvochtigheid van het gebouw regelt, kan dit na overleg met een klimaattechnicus eenvoudig worden uitgevoerd. Dit proces moet goed worden gedocumenteerd.

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl

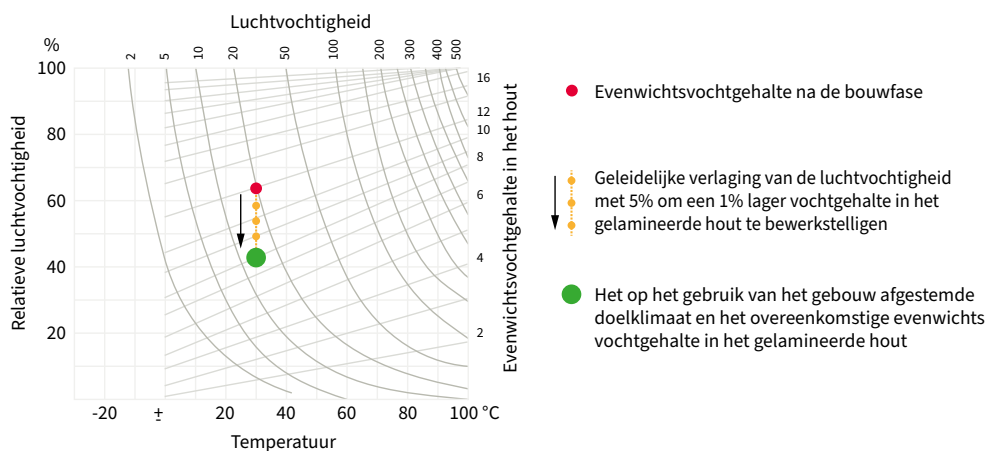
Onderhoud

Ga in detail als volgt te werk:

- Stel de gemiddelde waarde van het houtvochtpercentage vast. Doe dit door de houtvochtpercentage op representatieve punten en op verschillende dieptes (bijvoorbeeld op 10, 20, 30 en 40 mm) te meten. Bepaal vervolgens het gemiddelde.
- Bepaal het bijbehorende ruimteklimaat voor dit evenwichtsvochtgehalte aan de hand van het bijgevoegde diagram (figuur 1).
- Stel op basis hiervan een relatieve luchtvochtigheid in die circa 5% lager is dan onder b) is bepaald. Handhaaf deze relatieve luchtvochtigheid totdat de gemiddelde waarde van de houtvochtigheid in het randgebied en op een diepte van 4 cm overeenkomt met het vastgestelde klimaat. Hiervoor is een klimaatinstallatie noodzakelijk.
- Verlaag de relatieve luchtvochtigheid vervolgens telkens met 5%, zodat het vocht geleidelijk door het hout wordt afgegeven.

Voorbeeld

Meetdiepte	10 mm	20 mm	40 mm	Doorsnee Ø
Meetpunt 1	13,2 %	14,5 %	15,5 %	14,4 %
Meetpunt 2	12,4 %	13,8 %	14,9 %	13,7 %
Meetpunt 3	14,1 %	15,4 %	15,8 %	15,1 %
Meetpunt 4	14,2 %	14,8 %	15,0 %	14,7 %



Figuur 1: Diagram voor het bepalen van het evenwichtsvochtgehalte in het hout aan de hand van de wisselwerking tussen vochtigheid en temperatuur.

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl

Onderhoud

Doorsnee Ø | 13,5 % | 14,6 % | 15,30 % | **14,5 %**

Bij een temperatuur van 20°C zou dit overeenkomen met een relatieve vochtigheid van circa 70%. In een tweede fase moet de luchtvochtigheid met ongeveer 5 tot 10% worden verlaagd tot een gemiddelde houtvochtpercentage van ongeveer 13,5% is bereikt.

Deze verlaging dient stap voor stap te worden herhaald totdat het evenwichtsvochtgehalte is bereikt dat te verwachten is in het uiteindelijke gebruiksklimaat.

Referentiewaarden voor temperaturen, relatieve luchtvochtigheid en verwachte houtvochtigheid voor verschillende toepassingen (gebaseerd op Duitsch)

Gebruik	Houtvochtigheid in [%]		Gemiddelde temperatuur in [°C]	Gemiddelde relatieve luchtvochtigheid in [%]
	Gemiddelde	Jaarlijkse schommelingen		
Productie en verkoop	6 – 7	< 2	15 – 25	< 40
Zwemmen	8 – 9	< 1,5	≈ 30	< 50
Sport	8 – 10	< 2	≈ 20	< 50
Gemiddelde geïsoleerd, verwarmd	6 – 10	< 2	> 20	< 50
Gedeeltelijk open, ongeïsoleerde en onverwarmde gebouwen bij normaal gebruik				
Paardrijden	14 – 17	3 – 5	10 – 15	70 – 80
Veehouderij (koude stallen)	14 – 17	4 – 5	10 – 15	65 – 75
Opslag	11 – 16	4 – 5	10 – 15	60 – 75
Gemiddelde gedeeltelijk open, ongeïsoleerd en onverwarmd	12 – 16	4	10 – 15	> 65

REGELMATIGE INSPECTIE VAN DE HOUTEN CONSTRUCTIE

De constructie moet regelmatig worden geïnspecteerd. Indien er zich geen bijzondere voorvallen voordoen, worden de volgende onderhoudsintervallen aanbevolen:

1. Voordat het verwarmingssysteem in gebruik wordt genomen.
2. Jaarlijks binnen de eerste vijf jaar van gebruik.
3. Na vijf jaar met tussenpozen van drie jaar.

Er wordt geadviseerd om de inspectie in de winter (december tot februari) uit te voeren, omdat de relatieve luchtvochtigheid in het gebouw op dit moment normaal gesproken laag is. Hierdoor zullen scheuren in de houtconstructie eerder zichtbaar worden.

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl



Onderhoud

Tijdens deze inspecties moet een nauwgezette controle worden uitgevoerd, waarbij naast andere zichtbare veranderingen, de volgende punten moeten worden gecontroleerd:

1. Het houtvochtpercentage op verschillende meetpunten en diepten.
2. Het klimaat (luchtvochtigheid en temperatuur). Vergelijk dit met het evenwichtsvochtgehalte van het hout volgens figuur 1.
3. De aanwezigheid van vochtbronnen die direct in contact staan met de houtconstructie, bijvoorbeeld:
 - > Een lekkende dakconstructie
 - > Lekkages in het afvoersysteem van het dak
 - > Lekkende leidingen
 - > Condensvorming op geïnstalleerde of aangrenzende houten onderdelen.

Dit soort problemen zijn vaak te herkennen aan watervlekken, verkleuringen of loopsporen op de houtconstructie.

4. De aanwezigheid van scheuren in het gelamineerde hout.
5. Details en verbindingen

SCHEURVORMING

Scheuren zijn van nature aanwezig in hout; ze worden veroorzaakt door het omgevingsklimaat. Aan het oppervlak van gelamineerde houten en kruislaaghouten onderdelen kunnen krimpscheuren ontstaan, ook langs de lijmnaad. Daarom zijn scheuren tot op zekere hoogte „normaal“ bij alle houtconstructies. Hieronder wordt dit toegelicht en worden enkele tips gegeven.

Bij kruislaaghout treedt scheurvorming voornamelijk op in de buitenste lagen. Tijdens de bouw neemt het hout vocht op. Dit bouwvocht moet geleidelijk worden “verwijderd” uit het houten onderdeel om te komen tot het evenwichtsvochtgehalte zoals dat bestaat tijdens het latere gebruik. Hierbij krimpt het hout en kunnen scheuren ontstaan, die krakende en knallende geluiden kunnen veroorzaken. Deze scheuren hebben echter geen statische betekenis.

In tegengestelling tot scheuren in kruislaaghout mogen scheuren in gelamineerd hout slechts beperkte afmetingen hebben. Ongeacht de oppervlaktekwaliteit zijn bij houten onderdelen waarbij in het ontwerp geen rekening is gehouden met trekbelasting scheurdiepten van maximaal 1/6 van de breedte van het houten onderdeel toegestaan. Bij houten onderdelen waarbij in het ontwerp wel rekening is gehouden met trekbelasting zijn scheurdiepten van maximaal 1/8 van de breedte toegestaan. Bij diepere scheuren moet de veiligheid door een deskundige worden gecontroleerd. Het gaat hierbij om scheur-

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl



Onderhoud

diepten die gemeten zijn met een 0,1 dikke voelermaat.

Indien er sprake is van directe weersinvloeden, hevige klimaatschommelingen of zeer brede doorsnedes (>20 cm) neemt het risico op scheurvorming toe. Ook is het risico op scheurvorming groter op plaatsen waar liggers door muren gaan die ruimtes omsluiten en op plaatsen die zijn blootgesteld aan verschillende klimaatzones, bijvoorbeeld buiten en binnen. Hier kunnen ter hoogte van de wand- en gevelopeningen scheuren in het gelamineerde hout ontstaan, aangezien het klimaat buiten doorgaans veel vochtiger is dan binnen.

Ga bij het onderzoeken van scheuren als volgt te werk:

- > Markeer de uiteinden van de scheuren met een potlood en schrijf de datum erbij, om hun toekomstige ontwikkeling in kaart te brengen.
- > Meet de maximale scheurdiepte met een voelermaat van 0,1 mm.
- > Schakel bij scheuren met een diepte van meer dan 90 mm een professional in.
- > Bepaal ter hoogte van de scheuren het houtvochtpercentage op verschillende dieptes.
- > Documenteer de exacte plaats, lengte en diepte van de scheuren en de houtvochtigheid van de aangrenzende lamellen op verschillende dieptes (bijvoorbeeld 10, 20 en 40 mm).

OPPERVLAKTEBEHANDELING

Het is belangrijk dat de houtvochtigheid, indien mogelijk, langdurig onder de 17% blijft, zodat er geen houtrot ontstaat. Om dit te garanderen dienen constructieve houtbescherming of ademende beitsen te worden toegepast, die het absorptievermogen van het hout verminderen en de opname van vocht beperken.

Houten onderdelen in overdekte buitenruimten die beschermd zijn tegen permanent vocht hebben een lange levensduur. Horizontale oppervlakken, waarop vocht lange tijd blijft liggen, moeten worden vermijden. Breng op deze plaatsen schuine kanten of metalen deklijsten aan.

Ver uitstekende overkappingen, bekleding en afdekkingen beschermen de houten onderdelen tegen vocht en directe weersinvloeden. Zo wordt het vocht door middel van constructieve houtbescherming geminimaliseerd. Het gaat daarbij vooral om het vermijden van landurig vocht. Korte vochtige perioden vormen voor het materiaal geen probleem.

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinksweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl



Onderhoud

De zogenaamde vergrijzing van het houtoppervlak wordt door zonlicht veroorzaakt. De daarin aanwezige UV-straling tast het hout aan en dat veroorzaakt een zilvergrijze verkleuring. Een juist verfsysteem beschermt het hout hier tegen.

Verflagen die zijn aangebracht als bescherming tegen de weersinvloeden moeten regelmatig worden gecontroleerd (zie pagina 4 en 5) en indien mogelijk worden bijgewerkt om een optimale houtbescherming te garanderen. Bij zeer lichte of zeer donkere verflagen kunnen krimp scheuren extra zichtbaar zijn op de oppervlakken van de houten onderdelen.

Derix beveelt het product BSH-vernys aan als extra bescherming tegen vocht opname en tegen vervuiling tijdens transport en montage. Op aanvraag sturen wij u het technisch informatieblad van de fabrikant Koch & Schulte toe.

Hoofdvestiging Duitsland

W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 | D-41372 Niederkrüchten
Tel: +49 (2163) 89 88 0
www.derix.de | info@derix.de

Vestiging Nederland

Derix Gelijmde Houtconstructies
Herenbrinkweg 3c | NL-8144 RC Lierderholthuis
Tel: +31 (0) 572366280
www.derix.nl | info@derix.nl