

Info-blad gevelbekleding

Thermisch gemodificeerd hout is bij uitstek geschikt voor gevelbekleding. In deze toepassing worden de verbeterde duurzaamheid en vormstabiliteit van thermisch gemodificeerd hout optimaal benut. In dit infoblad gaat FirmoLin in op de unieke kenmerken van het gebruikte procedé dat bij de vervaardiging wordt gebruikt, hoe de kwaliteit van het houtmodificatieproces wordt gewaarborgd en welke specifieke aandachtspunten bij de gevelbekleding in acht genomen dienen te worden.

FirmoLin procedé

FirmoLin is een gepatenteerd procedé (WO 2008079000A1, prioriteitsdatum 22-12-2006) dat hout thermisch modificeert door middel van stoom bij hoge temperatuur en druk. Het onderscheidende kenmerk van het FirmoLin-procedé is de mogelijkheid tot de controle van het houtvochtgehalte, door welgekozen combinaties van de stoomdruk en stoomtemperatuur, op ieder moment tijdens het proces. In tegenstelling tot alternatieve procedés, die resulteren in de extremen van uitdroging, dan wel water-verzadiging, van het hout, kan het FirmoLin-procedé het hout op ieder gewenst vochtgehalte houden. Dit kan gebruikt worden, voor een breder bereik van de modificatie van houteigenschappen en voor de minimalisering van productuitval - zowel tijdens het proces, in de bewerkingsstappen na het proces, als in de producttoepassing. Het FirmoLin-procedé en de meting van de behandelsterkte is beschreven in een wetenschappelijke publicatie van Willems en Altgen (Wood Material Science & Engineering journal, [DOI: 10.1080/17480272.2019.1570970](https://doi.org/10.1080/17480272.2019.1570970)).

Kwaliteitsborging

Het ontwerp van de procesapparatuur en de automatische regeling van het FirmoLin-procedé zorgen voor een nauwkeurige reproduceerbaarheid en gelijkmatigheid van de behandelingscondities, zowel binnen iedere batch run, als tussen twee opeenvolgende batches met hetzelfde behandelingsrecept. Voor een constante productkwaliteit dient het nog onbehandelde hout te voldoen aan minimale eisen ten aanzien van het vochtgehalte, de houtstructuur en de droogkwaliteit- waarop een visuele ingangscntrole wordt uitgevoerd.

Thermisch gemodificeerd hout wordt doorgaans alleen geclassificeerd op de gemeten schimmelresistentie en/of dimensionele stabiliteit. Voor verscheidene toepassingen zijn echter andere eigenschappen relevant, die in een specifiek ontwikkeld behandelrecept van het FirmoLin procedé worden geoptimaliseerd. Voor kwaliteitscontrole van zulke specifieke producten, wordt voor iedere volgende batch met dit recept de behandelingsintensiteit van het hout geverifieerd in het laboratorium van FirmoLin, via de thermisch gegenereerde stabiele vrije radicalen, door middel van de elektronspinresonantie (ESR) meettechniek (zie Willems & Altgen publicatie). Deze ESR-signalen blijven meetbaar na de vorming in het proces. Op basis van een vergelijking van de ESR-signalen van de houtmonsters uit iedere productiebatch met die van het ontwikkelde referentiehout, kan FirmoLin een Verklaring van Conformiteit voor de behandelsterkte per productiebatch afgeven.

Op aanvraag kan ook een alternatieve meting van de behandelingssterkte worden verkregen uit een CHNS(O) element analyse (EA). Deze methode berust op standaard chemisch-analytische procedures (zie Willems & Altgen publicatie), die door een onafhankelijk extern laboratorium kan worden uitgevoerd, ter vastlegging van de absolute behandelsterkte.

Effecten van de stoom/hitte-behandeling op de materiaaleigenschappen

De verduurzaming van hout door thermische modificatie berust op een ander werkingsprincipe dan traditionele houtverduurzaming door impregnatie met biociden. Bij thermische modificatie wordt - onder uitsluiting van zuurstof en zonder toediening van chemische hulpstoffen - een omzetting van de chemische bestanddelen van het hout bewerkstelligd, waardoor de houtvezels minder water opnemen en moeilijker afbreekbaar worden voor houtrotschimmels. De houtvezels gaan een onderlinge verbinding aan die het hout een meer brosse mechanische eigenschap geeft. Tijdens de omzettingsreacties komen organische zuren vrij, die een afstotende werking hebben op bepaalde hout-aantastende organismen, maar daar geen volledige bescherming tegen kunnen bieden. Thermisch gemodificeerd hout wordt niet aangetast door oppervlakteschimmels, maar kan wel fungeren als een ondergrond.

Organismen	Bescherming FirmoLin-behandeling	Opmerkingen
Oppervlakteschimmels	geen aantasting	blauwe en zwarte verkleuring/vlekken
Houtrotschimmels (wit- en bruinrot)	nauwelijks aantasting bovengronds	
Bodemrotschimmels	aantasting, afhankelijk van bodemsoort	vooral ter hoogte van lucht/grond-overgang.
Insecten	afstotend, geen bestandheid	

Praktische aandachtspunten

Bij het aanbrengen van thermisch gemodificeerd hout als gevelplanken, volg de algemene regels voor geveltimmerwerk (zie o.a. Houtwijzer Bouwen: Gevelbekleding van massief hout van het Centrum Hout), met name ten aanzien van het gebruik van roestvaststalen verbindingsmaterialen en voldoende ventilatieruimte.

FirmoLin-behandeld gevelhout dient bij voorkeur onbehandeld te worden toegepast en zal in enkele maanden tijd natuurlijk vergrijzen. Daarbij kunnen ook tijdelijk duidelijke zwarte plekken/spikkels optreden, die vanzelf verdwijnen in de egale grijze achtergrond. Deze zwarte spikkels zijn oppervlakteschimmels die groeien uit sporen in de lucht en zich hechten aan het hout. FirmoLin-behandeld gevelhout biedt aan het oppervlak soms suikers die dienen als tijdelijke voedingsbodem voor oppervlakteschimmels. Na enige tijd verdwijnen deze suikers door bijv. het uitspoelen met regenwater, dan wel als het is verteerd door de oppervlakteschimmels zelf. Tussentijds kunnen deze oppervlakteschimmels verwijderd worden met een natte borstel.

Een andere optie is het FirmoLin-behandelde hout af te werken kies hiervoor altijd een damp-open systeem en selecteer met hulp van de fabrikant een product met een passende formulering voor toepassing op gemodificeerd hout.