

HOUTEN BUITENSCHRIJNWERK

Eind 1994 publiceerde het Ministerie van Verkeer en Infrastructuur de *Eengemaakte Technische Specificaties* STS 52.04.8 over de bescherming en afwerking van houten buitenschrijnwerk. De inhoud ervan wordt hierna toegelicht. Dit artikel kwam tot stand in samenwerking met het Technisch Comité 'Schrijnwerk' van het WTCB, voorgezeten door de Heren R. Dupont en L. Stuyts.

BESCHERMING EN AFWERKING

Joris Van Acker, ir., Laboratorium voor Houttechnologie, RUG

Chris Decaesstecker, ir., technologisch adviseur*, WTCB

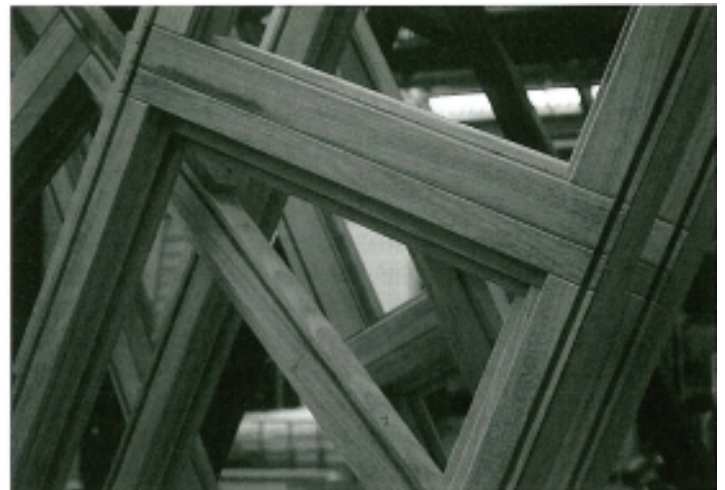
* Technologische dienstverlening 'Schrijnwerk', gesubsidieerd door de Gewesten

1 INLEIDING Onder houten buitenschrijnwerk verstaat men alle houten elementen die blootgesteld zijn aan het buitenklimaat, maar die niet in contact komen met de grond, zoals vensters, deuren, veranda's, lichte gevels, luiken, boordplanken, bebording, tuinhuisjes, ... De bescherming en afwerking van houten buitenschrijnwerk wordt voorgeschreven in de *Eengemaakte Technische Specificaties* STS 52 (uitgaven 1982 en 1994) [1, 3].

Voor houtsoorten met een goede natuurlijke duurzaamheid kan het volstaan een oppervlaktebehandeling aan te brengen. Deze biedt een bijkomende bescherming tegen directe klimaatinvloeden (neerslag, ultraviolet licht, temperatuur) en tegen mechanische acties (schurende inwerking van zand en stof, krassen, ...).

Om doelmatig beschermd te worden, vereisen houtsoorten met een geringe natuurlijke duurzaamheid bovendien een dieptebehandeling met preventief werkende houtverduurzamingsproducten.

Houten buitenschrijnwerk, met een correcte profielopbouw en geplaatst volgens de regels van vakmanschap, kan men vrijwel onbepaald in goede staat behouden door een geschikte bescherming en afwerking van het hout, en door een regelmatig onderhoud van de afwerking (afbeelding 1).



Afb. 1 Onbehandeld houten buitenschrijnwerk.

Onder preventieve houtbescherming (of houtverduurzaming) verstaat men de voorafgaande behandeling die men het hout geeft ter bescherming tegen degradatie door houtaantastende schimmels en/of insecten, en dit door middel van chemische verduurzamingsmiddelen.

De houtafwerking gebeurt na de eventuele houtbescherming en wordt gewoonlijk in meerdere lagen aangebracht. Vensters, buitendeuren, luiken, veranda's en alle schrijnwerk-elementen waaraan hoge functionele eisen gesteld worden, dienen van een afwerking te worden voorzien.

2.1 PREVENTIEVE HOUTBESCHERMING

Een preventieve houtbescherming is noodzakelijk indien het hout in de betrokken risicoklasse van nature niet voldoende duurzaam is tegen aantastingen door schimmels en/of insecten.

2 BESCHERMING/AFWERKING Men maakt een onderscheid tussen de bescherming en de afwerking van het schrijnwerk; het geheel van deze twee noemt men ook wel eens de behandeling van schrijnwerk, hoewel dit soms verwarrend overkomt.

In België wordt aangenomen dat de afwerking pas kan aangebracht worden op een houtmatrix die voldoende duurzaam is tegen alle mogelijke bedreigingen van het hout. Dit impliceert dat enkel het aanbrengen van zogenaamde verduurzamingspillen in de verbindingen van ramen, vervaardigd uit een niet-duurzame houtsoort (klasse IV of V), in de Belgische context niet voldoende geacht wordt als preventieve houtbescherming voor het gehele schrijnwerk.

Zonder preventieve houtbescherming kan voor buitenschrijnwerk in principe enkel het kernhout van houtsoorten van de klasse I, II en III (conventionele natuurlijke duurzaamheid tegen houtaantastende zwammen) gebruikt worden.

Bij risico op aanwezigheid van een beetje spint in de profielen is een oppervlakkige beschermingsbehandeling meestal voldoende om een goed resultaat te bekomen. Het gebruik van minder duurzame houtsoorten, van houtsoorten met niet-onderscheiden kernhout en van stukken duurzaam hout met een deel spinthout kan overwogen worden, mits een verduurzaming in de diepte wordt toegepast (meestal met een C1-product of met een A3-procédé).

Over preventieve houtbescherming bij buitenschrijnwerk komen we in een volgend artikel terug.

2.2 HOUTAFWERKING

De houtafwerking heeft een vierledige doelstelling, namelijk :

1. het uitzicht verfraaien
2. het hout beschermen tegen klimaatinvloeden, zoals :
 - de fotochemische afbraak door het ultraviolette spectrum (UV) van het zonlicht
 - de sterke schommelingen van het houtvochtgehalte onder invloed van neerslag, zon, relatieve vochtigheid van de lucht, droge winden
 - de uitspoeling van inhoudsstoffen en vlekvorming door vocht
3. het onderhoud vergemakkelijken
4. de levensduur van het schrijnwerk verlengen.

Afwerkingsproducten op hout vereisen een regelmatig onderhoud, afhankelijk van het toegepaste systeem en het gebruikte product. Na de gebruikelijke onderhoudsbeurt ziet het schrijnwerk er weer opgefrist en als nieuw uit. Voor het onderhoud wordt het product van de laatste laag gebruikt.

De afwerking van het schrijnwerk beschermt dus in principe niet tegen aantastingen door schimmels en insecten; in het beste geval kan de degradatie door biologische organismen enkel vertraagd worden. Een uitzondering hierop vormt het systeem van bescherming-afwerking op basis van C2-producten, nl. afwerkingsproducten die eveneens fungiciden en insecticiden bevatten, hoewel ze beperkt laagvormend en steeds gepigmenteerd zijn.

2.3 HOUTEN BUITENSCHRIJNWERK ZONDER AFWERKING

Houten buitenschrijnwerk zonder afwerking wordt soms gevraagd in het bijzonder bestek door architecten en/of opdrachtgevers om esthetische (vergrijzing), 'ecologische' of 'bouwbiologische' motieven.

Door het schrijnwerk niet af te werken, stelt men zich buiten de algemene bepalingen van de STS. Dit is niet uitzonderlijk, maar houdt bepaalde consequenties naar uitvoeringseisen en aansprakelijkheid in. Bij deze tendens kan men zich vragen stellen i.v.m. de duurzaamheid van het schrijnwerk, zelfs indien bijkomende ontwerpmaatregelen genomen worden.

Zeer vaak wordt verwezen naar de realisaties in *Western Red Cedar* (WRC) van ramen, deuren, beplankingen en shingles zonder afwerking. Deze bouwwijze is hoofdzakelijk afkomstig uit Noord-Amerika (Canada, westkust van de Verenigde Staten). Er dient echter een onderscheid gemaakt te worden naar de Belgische bouwpraktijk toe, en dit om diverse redenen :

- ◆ er bestaan klimatologische verschillen tussen deze geografische streken (continentaal klimaattype) met de meeste neerslag in de wintermaanden (sneeuw), en onze Lage Landen (Atlantisch zeeklimaat) met zachte winters en een relatief gelijkmatige verdeling van de neerslag over het ganse jaar
- ◆ bovendien is de bouwtrant in deze landen sterk verschillend van de onze, wat belangrijke gevolgen voor het schrijnwerk heeft : meestal lage gebouwen, grote dakoversteken, klein glasoppervlak per woning, ramen met kleine afmetingen, grote houtsectie, ... Het zonder meer overenten van deze bijzondere kenmerken op de in België gebruikelijke bouwwijze zou een grote vergissing betekenen
- ◆ daarnaast zijn er verschillen in functionele eisen zoals gewenste dimensionele stabiliteit van de stukken, toegelaten vervormin-



gen en minimale lucht- en regendichtheid van het schrijnwerk. Zo kunnen houten beborstingen zonder afwerking geplaatst worden zonder al te grote problemen, omdat de eisen voor de dimensionele stabiliteit (zwellen en krimpen van het hout, kromtrekken van de stukken) minder hoog zijn dan bv. bij ramen of deuren. Evenwel leidt het niet-afwerken ons inziens tot een minder grote duurzaamheid van de constructie.

3 INVLOEDSFACTOREN

3.1 ULTRAVIOLETTE STRALING

Aan het oppervlak van onbeschermd hout is de energierijke straling in het ultraviolette spectrum (UV) van het zonlicht (280-440 nm) verantwoordelijk voor de fotochemische afbraak van bepaalde bestanddelen in het hout. Dit leidt tot verwerking van het houtoppervlak, en wordt zichtbaar door een oppervlakkige vergrijzing van de aan de zon blootgestelde delen.

Het toepassen van een dekkende afwerking (verven) beschermt het hout tegen zonnestraling. Bij een transparante afwerking (C2, C3, CTOP) neutraliseert de pigmentatie van de afwerking de negatieve effecten van deze straling. Afhankelijk van de blootstelling van het schrijnwerk (oriëntatie, constructieve bescherming, ...) moet de pigmentatie van de afwerkingsproducten aangepast worden (tabel 1).

Aan het oppervlak van schrijnwerkelementen met donkere afwerking, rechtstreeks aan de zon blootgesteld, kunnen extreme warmteomstandigheden voorkomen : temperaturen van 60-70 °C aan het houtoppervlak zijn hierbij niet zeldzaam. In dit verband is een donker oppervlak minder gunstig dan een lichtgekleurd oppervlak.

Tabel 1 Pigmentatie van transparante afwerkingsproducten afhankelijk van de blootstelling [3].

BLOOTSTELLING	GEVOLG	PIGMENTATIE
Indirect	De elementen van het buitenschrijnwerk zijn beschermd tegen rechtstreekse neerslag en zonnestraling.	Alle kleurtinten
Direct	De elementen van het buitenschrijnwerk zijn rechtstreeks blootgesteld aan alle normale klimaatinvloeden.	Middentinten tot donkere tinten
Intens direct	Extreme inwerking van klimaatfactoren, bijvoorbeeld : - bij gebouwen > 3 verdiepingen - in een zeeklimaat - bij sterke luchtvervuiling.	Middentinten

3.2 VOCHT

3.2.1 DIMENSIONELE STABILITEIT VAN HET HOUT

Hout dat water opneemt, zwellt; hout dat water afgeeft, krimpt. Dit bekende hygroscopisch gedrag van hout betekent dat schommelingen in vochtgehalte aanleiding geven tot dimensionele veranderingen van de stukken. Voor houten buitenschrijnwerk, waarvan de productie onderworpen is aan een strikte maatvoering, is het van wezenlijk belang dat de samenstellende delen niet te veel vervormen, zodat bv. een raam zijn lucht- en waterdichtheid zou behouden.

Het komt er bijgevolg op aan dat schommelingen van het houtvochtgehalte zo klein mogelijk zijn en zo traag mogelijk optreden.

Belangrijke oorzaken van schommelingen van het houtvochtgehalte zijn :

- ◆ de vochtbelasting door neerslag
- ◆ wijzigingen van de relatieve luchtvochtigheid zowel binnen als buiten, o.a. afhankelijk van de temperatuur; in het buitenklimaat zijn die wijzigingen bijkomend versterkt, bijvoorbeeld door uitdrogende winden
- ◆ de bezonning.

3.2.2 NEERSLAG

De vele en hevige slagregens in onze streken zorgen voor een belangrijke vochtbelasting op het buitenschrijnwerk. Een snelle afvoer van het hemelwater van de houtoppervlakken is dus een voordeel.

Verweerd hout heeft de eigenschap meer hygroscopisch te zijn en een grote oppervlakteruwheid te hebben, waardoor water wordt vastgehouden tijdens en na een regenbui.

Een houten schrijnwerk zonder afwerking zal dus meestal een hoger vochtgehalte hebben over een langere periode. Omgekeerd zal het houtvochtgehalte ook sneller dalen onder de invloed van zon en wind.

Deze opeenvolgende sterke schommelingen van het houtvochtgehalte verhogen het risico op barstvorming en vervormingen van de schrijnwerkelementen (vooral bij onderdorpels).

Grote ramen en deuren, met een geringe constructieve bescherming in het bijzonder, zullen snel degraderen, vooral aan de onder-

dorpels. De bewegende delen (raamvleugels) zijn de meest kwetsbare delen en hebben een kortere levensduur door het snel breken van de lijmverbindingen in de hoeken en door de geringe duurzaamheid van de voegen tussen hout en glas, en tussen hout en metselwerk.

Doordat de regen in direct contact met het houtoppervlak komt, wordt ook het uitlogen van de inhoudsstoffen van het hout versneld. Het traag en stelselmatig verdwijnen van deze natuurlijke afweerstoffen vermindert de weerstand van het hout tegen aantasting door schimmels, insecten en bacteriën aan de oppervlakte; dit fenomeen wordt eventueel versterkt door het optreden van barsten in het hout of door openstaande verbindingen.

Het wegspoelen van de celinhoud veroorzaakt tegelijkertijd kleine kratertjes in het houtoppervlak, zodat bepaalde micro-organismen zich hierin kunnen vestigen. Niet zelden ziet men vrij snel mosvorming optreden.

3.2.3 RELATIEVE LUCHTVOCHTIGHEID

Wegens de schommelingen van de relatieve vochtigheid van de buitenlucht varieert het vochtgehalte aan het oppervlak van hout zonder afwerking sneller dan bij afgewerkt hout. Het materiaal zal bijgevolg meer krimpen en zwellen. Het risico is bovendien reëel dat de onderliggende houtmassa deze opeenvolging van belangrijke bewegingen niet kan volgen en dat barsten in het oppervlak ontstaan. Via deze barsten kan vocht in de houtmassa dringen, waardoor de verwerking versneld wordt.

Voor het effect van uitdrogende winden en een ongunstig binnenklimaat bij de plaatsing van het schrijnwerk verwijzen we naar het WTCB-artikel over windbarsten [5].

3.2.4 BEZONNING

Het snelle opwarmen van vochtige oppervlakken kan leiden tot barstvorming in het hout. Eens deze, oorspronkelijk microscopisch kleine, barsten gevormd zijn, blijven ze in de houtstructuur aanwezig.

Sterke temperatuurstijgingen kunnen eveneens tot verhoogde harsuitvloei leiden: bij stijgende temperatuur verhoogt de vloeibaarheid van de harsen in het hout, waardoor deze gemakkelijker uitvloeien aan de kopse kanten en aan de oppervlakken.

4 TECHNOLOGISCHE GRONDSLAG VOOR DE AFWERKING VAN RAMEN EN DEUREN

4.1 WERKGANG

Vooraleer het schrijnwerk geplaatst wordt, heeft het in de werkplaats reeds een eerste zogenaamde 'grondlaag' gekregen. Deze grondlaag behoort in principe tot de afwerking van het schrijnwerk en beschermt het hout tijdelijk tegen de invloeden van het buitenklimaat (zon, droge winden, regen) en de soms ongunstige omstandigheden op de bouwplaats (bouwvocht, stof, ...). Eens het schrijnwerk geplaatst, krijgt het binnen een bepaalde tijdspanne een tweede laag afwerking, waarna later (meestal na de volledige afwerking van de woning) nog een derde laag wordt aangebracht.

Deze tijdspanne waarbinnen een tweede laag dient te worden aangebracht na de grondlaag, neemt men best zo kort mogelijk: maximum 6 maanden (zie STS 52.04.8) maar liefst korter.

□ Volledig afgewerkt schrijnwerk

Volledig in het atelier afgewerkt schrijnwerk heeft onmiskenbaar grote voordelen, zoals bijvoorbeeld het beschermen tegen bouwvocht en tegen vlekken. Bij schrijnwerk dat volledig in de werkplaats wordt afgewerkt, is het aanbrennen van een tweede en derde laag vaak niet meer nodig. Het hogere risico op beschadigingen van het afgewerkt schrijnwerk na de plaatsing is daarentegen licht nadelig.

□ Principe van de relatief-vochtafsluiting

De binnenkant van houten ramen en deuren dient steeds zodanig te worden afgewerkt dat het minder waterdampdoorlatend is dan de buitenkant (principe van het 'dampscherm') [4]. Bij voorkeur wordt hiervoor een filmvormend product gebruikt (verf of vernis). Wanneer het onderhoud zowel binnen als buiten met hetzelfde product gebeurt, brengt men aan de binnenzijde meer eindlagen aan dan aan de buitenzijde.

De toepassing van dit principe is vooral belangrijk wanneer in de binnenruimten geregeld veel waterdamp geproduceerd wordt; dit is het geval in de zogenaamde 'natte' ruimten zoals keuken, badkamer en wasplaats.

Bovendien draagt deze binnenafwerking meestal bij tot een verbetering van de luchtdichtheid van het schrijnwerk, bv. ter hoogte van de glaslat.

□ Moeilijkheden bij de afwerking

Verschillende houtsoorten kunnen vóór het aanbrengen van het afwerkingssysteem een voorbehandeling ondergaan. Deze voorbehandeling heeft een gunstige invloed zowel op de hechting als op de droging van de afwerkingsproducten.

Zo kunnen bepaalde loofhoutsoorten, zoals afzelia en teak, vooraf gewassen worden met verdunde ammoniak. Harsrijke naaldhoutsoorten zoals oregon pine, pitchpine, ... kunnen voorbehandeld worden met solvents.

Sommige houtsoorten (merbau en in mindere mate afzelia) bevatten in water oplosbare, donkergekleurde inhoudsstoffen. Deze veroorzaken na de plaatsing 'lopers' die op het metselwerk kunnen afvloeien. Normaal verdwijnen deze vlekken op het metselwerk na verloop van tijd onder invloed van zon en regen; bij gevels van beton of bij natuursteen kan men de gevel-elementen afdekken met plastic tot wanneer de 'lopers' grotendeels verdwenen zijn.

Uitzondering hierop vormen de C2-producten, die zoals eerder vermeld, eveneens een preventieve houtbescherming verlenen.

De diverse functies worden vervuld door :

- ◆ pigmenten : bescherming tegen UV
- ◆ biociden (actieve bestanddelen) : eventueel fungicide, insecticide en anti-blauwmiddel; bescherming tegen resp. aantasting door zwammen, insecten en blauwschimmel (voor het hout en/of voor de afwerking zelf)
- ◆ waterafstotende middelen (*repellants*) : tijdelijke bescherming tegen uitspoeling
- ◆ harsbindmiddel : zorgt voor de laagvorming; de opeenvolgende afwerkingslagen fungeren als een fysische barrière tussen het buitenklimaat en de houtmatrix.

Naargelang van het dekkend vermogen wordt een onderscheid gemaakt tussen :

- ◆ producten voor niet-filmvormende afwerking (lazuren of C2-producten)
- ◆ producten voor half-filmvormende afwerking (*top coats*)
- ◆ producten voor filmvormende afwerking (verf).

4.2 PRODUCTEN

Houtafwerkingsproducten bevatten bestanddelen die elk een specifieke functie vervullen, waardoor het hout tegen weersinvloeden en luchtvervuiling beschermd wordt. Deze producten bevatten in principe geen fungiciden of insecticiden, tenzij soms een anti-blauwmiddel dat enkel dient om de afwerkingslagen zelf tegen verblauwing te beschermen.

Bij filmvormende producten is het gebruik van vernissen voor buitengebruik niet aangewezen; deze zijn in onbruik geraakt ten voordele van de modernere lazuren en *top coats*, ook wel houtveredelingsproducten genoemd.

Hierna worden de beschermings- en afwerkingsproducten opgesomd met hun belangrijkste kenmerken (zie tabel 2).

Tabel 2

Hoofdenmerken van beschermings- en afwerkingsproducten.

BESCHERMING	A3 : houtverduurzamingsprocédé	<ul style="list-style-type: none"> - in wateroplosbaar product, aangebracht door dompelen of met vacuümmethoden - geen laagvorming - bevat houtrofungiciden en een insecticide; een anti-blauwmiddel is facultatief
	AFWERKING	C1 : houtverduurzamingsproduct
C2 : beperkt laagvormend lazuur met houtrofungicide		<ul style="list-style-type: none"> - gepigmenteerd - dunne laagvorming, drogestofgehalte : 20-35 % - bevat blauw- en houtrofungicide - indicatieve laagdikte per behandeling : 15-20 µm (droog)
C3 : beperkt laagvormend lazuur zonder houtrofungicide (*)		<ul style="list-style-type: none"> - gepigmenteerd - duidelijke laagvorming, drogestofgehalte : 20-35 % - bevat enkel blauwfungicide - indicatieve laagdikte per behandeling : 15-20 µm (droog)
CTOP : laagvormend lazuur of top coat		<ul style="list-style-type: none"> - gepigmenteerd - duidelijke laagvorming, drogestofgehalte : 35-60 % - bevat enkel blauwfungicide (beschermt enkel de filmlaag) - indicatieve laagdikte per behandeling : ≥ 20 µm (droog)
Verf		<ul style="list-style-type: none"> - gepigmenteerd - uitgesproken laagvorming, hoog drogestofgehalte - bevat geen biocide - indicatieve laagdikte per behandeling : > 30 µm (droog)

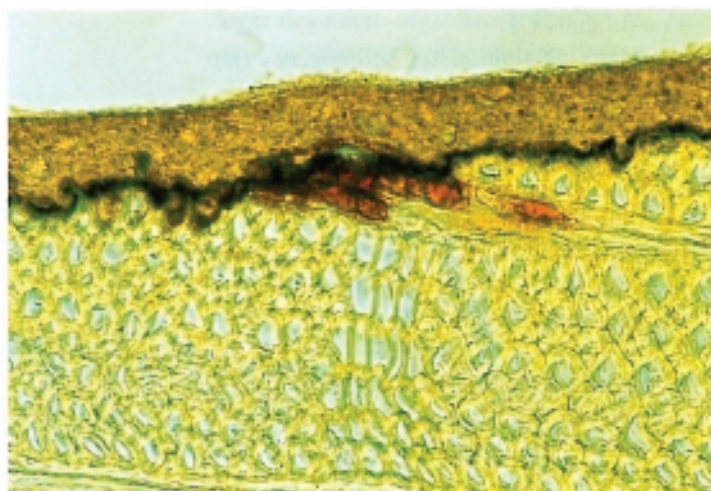
(*) De homologatiecode C3 heeft niet meer dezelfde betekenis als in de oude STS-versies, waar hij gebruikt werd voor de grondlaag bij naaldhout.

4.3 SYSTEMEN VAN BESCHERMING-AFWERKING

De hiervoor genoemde producten kunnen gecombineerd worden tot 'systemen', waarin steeds de aspecten bescherming-afwerking-onderhoud terug te vinden zijn. Een bescherming-afwerkingssysteem bestaat dus uit een geheel van bewerkingen volgens een welbepaalde opbouw en met een bepaalde laagdikte.

Een C2- of C3-systeem bestaat gewoonlijk uit drie lagen van een C2- of C3-product, een CTOP-systeem uit drie lagen van een CTOP-product, het gemengde systeem uit in totaal drie lagen van deze twee producten. Het product dat voor de laatste laag gebruikt is, zal ook voor het onderhoud gebruikt worden.

Afbeelding 2 toont de opbouw en de laagdikte van bescherming-afwerkingssystemen op een microscopische opname.



Afb. 2 Microscopisch beeld van de opbouw en de laagdikte van bescherming-afwerkingssystemen.

Meestal kiest men voor één van volgende systemen, zoals voorgesteld in tabel 3. In deze voorbeeldsystemen stemt één laag overeen met het aanbrengen door instrijken. Door toepassing van bijzondere technieken kunnen meerdere lagen in één behandeling worden aangebracht om de overeenkomstige droge-laagdikte te bekomen (bijvoorbeeld CTOP-producten).

De keuze voor één van deze systemen gebeurt afhankelijk van de natuurlijke duurzaamheid van het gebruikte hout, het gewenste uitzicht, de blootstelling van het schrijnwerk en het voorziene onderhoudssysteem.

Tabel 3 Courante systemen van bescherming-afwerking (STS 52.04.8).

AFKORTING	OMSCHRIJVING	SYSTEEM (VOORBEELD)
CTOP	enkel CTOP-lagen	3 lagen CTOP
C*-CTOP	gemengde C- en CTOP-lagen	1 laag C2 + 2 lagen CTOP 2 lagen C2 + 1 laag CTOP
C2 C3	enkel C2- of C3-lagen	3 lagen C2
* Met C wordt bedoeld C1, C2 of C3.		

4.3.1 PRODUCTEN OF SYSTEMEN MET EEN HOMOLOGATIE EN/OF EEN ATG

Voor producten of procédés van het type A en C (C1, C2, C3 en CTOP) vraagt de fabrikant een verkoopstoelating aan bij het Ministerie van Volksgezondheid. De verkoopstoelating reglementeert de toxiciteit en de ecotoxiciteit van het product of procédé.

Tevens zijn deze producten het voorwerp van een homologatie, afgeleverd door de Belgische Vereniging voor Houtbescherming. De homologatie bevestigt de biologische werkzaamheid van het product of het procédé voor houtbescherming.

De technische goedkeuring (ATG) tenslotte bepaalt de gebruiksgeschiktheid van het product of systeem en wordt afgeleverd door de Directie Goedkeuring en Voorschriften (DGV) van het Ministerie van Verkeer en Infrastructuur (MVI).

4.3.2 WEERSTAND TEGEN VERWERING

De weerstand tegen verwerking is een belangrijke eigenschap van afwerkingsproducten. Hij drukt uit in welke mate een afwerkingsproduct het hout kan beschermen tegen neerslag en zonlicht. Deze eigenschap kan nagegaan worden door afgewerkte houten plankjes aan een natuurlijke veroudering te onderwerpen, waarbij wordt vastgesteld hoe snel de afwerking onder invloed van het klimaat degradeert.

Om sneller over resultaten te kunnen beschikken, kan de weerstand tegen verwerking ook gemeten worden door de houten plankjes aan een kunstmatige, versnelde veroudering bloot te stellen in een speciaal daartoe ontworpen machine. Deze proeven worden in gespecialiseerde laboratoria uitgevoerd, zoals het Laboratorium voor Houttechnologie van de Universiteit Gent (RUG).

In de verouderingsmachine wordt een kunstmatig buitenklimaat versterkt nagebootst, waardoor de afwerkingsproducten op vrij korte tijd onder invloed van vocht en ultraviolette stralen (xenonlamp) worden verweerd. Aan de hand van bepaalde visuele kenmerken wordt de weerstand tegen verwerking in cijfers omgezet.

4.3.3 WATERGEDRAGEN PRODUCTEN

Afwerkingsproducten kunnen verkregen worden zowel op basis van oplosmiddelen (solvents) als in watergedragen vorm (emulsie/dispersie). De toepassing van watergedragen producten vindt om milieuredenen meer en meer ingang in de schrijnwerkerijen. Bij het overschakelen naar dit type producten dient men steeds rekening te houden met de bestaande installatie in het bedrijf.

Uit buitenlands onderzoek blijkt deze nieuwe generatie producten over een minstens even grote duurzaamheid te beschikken. Nadelen zijn echter dat :

- ◆ een bepaalde hoeveelheid water aan het schrijnwerk toegevoegd wordt bij de behandeling
- ◆ bij het aanbrengen met de borstel, de vloeit van het product minder goed is dan bij solventgebonden producten
- ◆ de droogtijd meestal langer is dan bij solventgebonden producten
- ◆ het product niet toepasbaar is als grondlaag bij houtsoorten met wateroplosbare inhoudsstoffen (bijvoorbeeld merbau, padoek).

4.4 ONDERHOUD

Voor elk van de drie categorieën, vermeld in tabel 3, worden de afwerkingssystemen gerangschikt in dalende volgorde van onderhoudsfrequentie, d.i. in stijgende orde van levensduur.

Over het algemeen hebben niet-filmvormende afwerkingsproducten een geringere levensduur dan filmvormende afwerkingsproducten, zodat de tijd tussen twee onderhoudsbeurten korter is. Naargelang van het gebruikte afwerkingsproduct kan het onderhoud als volgt gebeuren :

- ◆ C2 : na 1 tot 2 jaar wordt het schrijnwerk gereinigd, waarna meteen een nieuwe laag wordt aangebracht. Het is meestal niet nodig het volledige element opnieuw te behandelen; dikwijls volstaat het de horizontale delen (onderdorpels) bij te werken
- ◆ CTOP : 2 à 4 jaar na de laatste behandeling wordt het hout eerst gereinigd, dan lichtjes

geschuurd en afgestoft, waarna een nieuwe laag wordt aangebracht

- ◆ verf : 3 à 7 jaar (of meer) na de eerste schilderbeurt worden de ramen en deuren gereinigd, opgeschuurd, afgestoft en opnieuw geschilderd.

De vermelde onderhoudsintervallen zijn indicatief. Afhankelijk van :

- ◆ de kwaliteit van de gebruikte producten
 - ◆ de uitvoering van de behandeling
 - ◆ de blootstelling van het schrijnwerk
 - ◆ de opvatting van de elementen
- kan de onderhoudscyclus met meerdere jaren verlengd of verkort worden.

Het onderhoud van buitenschrijnwerk in hout met een hoge natuurlijke duurzaamheid (klasse I of II) zou normaal minder frequent moeten uitgevoerd worden dan voor buitenschrijnwerk bestaande uit houtsoorten met een lagere duurzaamheid (klasse III), indien men enkel rekening houdt met het aspect duurzaamheid van het schrijnwerk. In de praktijk zal er echter meer belang gehecht worden aan het uitzicht.

4.5 FACTOREN DIE DE DUURZAAMHEID VAN DE AFWERKING BËINVLOEDEN

Een afwerkingssysteem vraagt regelmatig onderhoud : bij het tijdig ingrijpen (preventief onderhoud) is het relatief eenvoudig een nieuwe afwerkingslaag met goed resultaat aan te brengen.

Om de duurzaamheid van afwerkingssystemen te verhogen en bijgevolg het noodzakelijk onderhoud te beperken, zijn een aantal factoren medebepalend, nl. : correcte opbouw van de profielen, ver doorgedreven kwaliteitsbewaking tijdens de productie, zorgvuldige plaatsing op de bouwplaats en gebruik van hoogwaardige bescherming-afwerkingssystemen.

De duurzaamheid van de afwerking (al of niet transparant) is afhankelijk van :

- ◆ de staat van de ondergrond en de voorbereiding ervan (eventueel door ontvetten)
- ◆ de wijze van aanbrengen en het correct gebruik van het product
- ◆ de opvatting van de schrijnwerkelementen : profielvorm, afschuiningen, verbinding, drainage van de beglazing enz.
- ◆ de blootstelling van het schrijnwerk aan de klimaatfactoren (UV, regen, ...).

Er dient echter vermeld te worden dat het onderhoud van een C2-systeem, indien op tijd

toegepast, veel gemakkelijker is (gewoon opnieuw instrijken) dan bij een half-filmvormend of filmvormend systeem. Dit laatste is weliswaar duurzamer, maar vereist meer vakkundigheid bij het aanbrengen.

De onderhoudstijd van een CTOP-systeem ligt tussen die van C2-systemen en verfsystemen. Indien op tijd toegepast, is de bewerking nauwelijks moeilijker dan voor C2-systemen. Is de afwerklaag echter erg aangetast (scheuren, afbladderen, vergrijsd en verblauwd oppervlak, ...), kan het nodig zijn, zoals bij verfsystemen, alle lagen te verwijderen en eventueel verkleuringen van het hout weg te schuren vooraleer een nieuw systeem aan te brengen.

4.5.1 STAAT VAN DE ONDERGROND EN VOORBEREIDING

De staat van de ondergrond en zijn voorbereiding hebben een directe invloed op de kwaliteit van de afwerking (houtvochtigheid, opschuren, poriënvuller bij dekkende afwerkingen, eventueel ontvetten, ...).

Een van de mogelijkheden om een goede hechting van de afwerklaag te bekomen, bestaat in het voorafgaande aanbrengen van een grondlaag. Een behandeling met een C1- of een C2-product kan deze functie vervullen. Bij het opeenvolgend gebruik van producten van verschillende fabrikanten dient de compatibiliteit tussen de lagen nagegaan te worden.

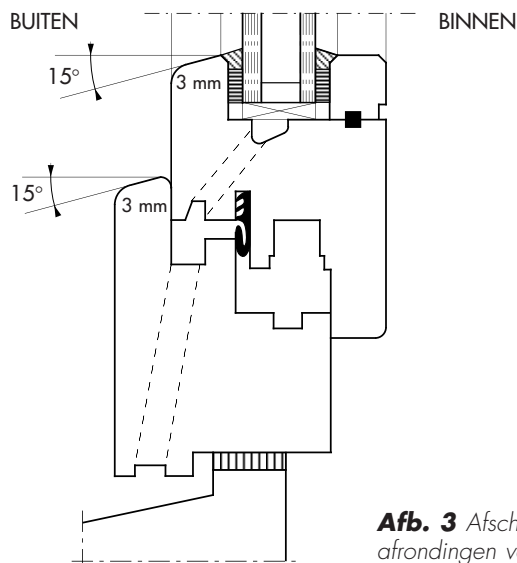
4.5.2 ONTWERP VAN HET SCHRIJNWERK

De vorm en het ontwerp van de schrijnwerkelenen zijn eveneens belangrijk. De afwerklaag worden immers zwaarder belast naarmate de vlakken meer van de verticale stand afwijken (bv. onderdorpels). In dit verband is stagnerend water te vermijden. Bovendien zorgen goede afschuivingen (minstens 15°) en afrondingen (min. kromtestraal 3 mm) voor een goede afvoer van het hemelwater (zie afb. 3).

4.5.3 CONSTRUCTIEVE BESCHERMING DOOR DE RUWBOUW

De bescherming van het schrijnwerk door de ruwbouw vermindert voornamelijk de vochtbelasting op de profielen. Deze bescherming kan verwezenlijkt worden door (afb. 4) :

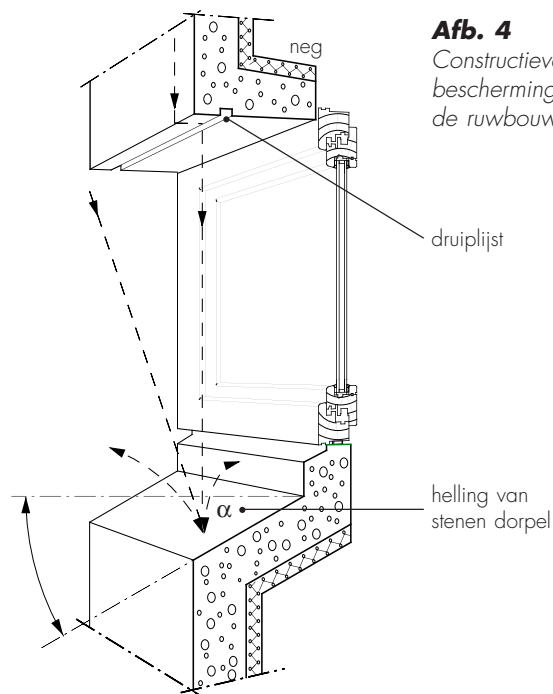
- ◆ het voorzien van dakoversteken, balkons, ...
- ◆ het plaatsen met een neg, waarbij het



Afb. 3 Afschuivingen en afrondingen van de profielen.

schrijnwerk meer beschermd is naarmate het verder achter het gevelvlak ligt

- ◆ het voorzien van een druiplijst bovenaan, zodat het van de gevel afstromend water niet over het schrijnwerk loopt
- ◆ het voorzien van een voldoende helling voor stenen dorpels.



Afb. 4 Constructieve bescherming door de ruwbouw.

4.5.4 CURATIEF ONDERHOUD

Indien het onderhoud niet regelmatig of niet werd uitgevoerd, zal het moeilijker zijn een goed resultaat te behalen; bovendien zal het onderliggend hout sterker verweerd zijn en barsten vertonen. In dit geval moet aan de voor-

bereiding van het onderhoud veel aandacht besteed worden. Die voorbereiding dient bij het vernieuwen van de volledige afwerking nauwkeurig omschreven te worden, afhankelijk van de staat van de ondergrond. De werken houden dus meer in dan enkel het afkrabben van de oude lagen afwerkingsproduct en het aanbrengen van nieuwe lagen. Ze omvatten o.a. :

- ◆ het ontvetten
- ◆ het gladschuren van het houtoppervlak
- ◆ het opvullen van barsten in het hout
- ◆ het kittten van de voegen ter plaatse van het glas of van vulpanelen, en het eventueel vervangen van sterk verweerde glaslatten
- ◆ het vullen van openstaande verbindingen.

5 SCHADE AAN HOUTEN SCHRIJNWERK

5.1 VLEKVORMING

De afwerklagen bieden, afhankelijk van het systeem, een bijkomende bescherming van het hout tegen het uitspoelen van inhoudsstoffen, hoewel dit soms niet te vermijden is (het zg. 'bloeden' van merbau). Bij bepaalde houtsoorten geeft deze uitloging aanleiding tot :

- ◆ lopers op het metselwerk en op vensterdorpels, die soms moeilijk te verwijderen zijn (bijvoorbeeld merbau, afzelia)
- ◆ vlekken op het schrijnwerk (zowel binnen als buiten) door de migratie van inhoudsstoffen (bijvoorbeeld WRC, eiken).

5.2 ONGELIJKMATIGE LAAGDIKTE

Bij het afwerken van grofporige loofhoutsoorten (zoals bv. eiken, wengé) is het bekomen van een gelijkmatige laagvorming problematisch. Vooral de wijde vaten van het vroeghout kunnen veel afwerkingsproduct aan het houtoppervlak onttrekken. Zo ontstaat een onvolkomen laag aan het houtoppervlak (voor-

al op de scherpe randen van doorsneden vaten) en zijn er slechts dunne laagjes aanwezig naast de dikkere lagen van het aanliggend houtoppervlak. Op deze plaatsen is de duurzaamheid van de afwerking kritisch, en zullen snel gebreken optreden zoals barstjes, inwateren, blaasvorming, afbladderen en verkleuring. Om die reden is het belangrijk deze houtsoorten vooraf met een poriënvuller te behandelen.

5.3 NAALDHOUT

Naaldhout vertoont van nature gebreken zoals kwasten, barsten en harszakken (zie tabel 4). Bovendien zijn de meeste naaldhoutsoorten, indien geen geschikt fungicide toegepast wordt, zeer gevoelig voor verblauwing, wat leidt tot een zeer onesthetisch resultaat. Deze verblauwing kan vermeden worden door een juiste keuze van de houtbescherming (zie § 2.1, p.23).

Indien hars aanwezig is in houtsoorten zoals pitchpine, is het steeds af te raden op deze oppervlakken een filmvormende afwerking te plaatsen bij relatief sterke blootstelling van het schrijnwerk. Bij het opwarmen van het hout door bezonning worden deze harsen immers vloeibaar en komt het veelvuldig voor dat de harsen uittreden en de afwerking beschadigen. Het fenomeen treedt in ergere mate op bij donkere oppervlakken dan bij lichtere tinten. ■

Tabel 4 *Natuurlijke gebreken in naaldhout.*

GEBREK	OPMERKINGEN
Kwasten	- verdrogen en uitvallen - harsuitvloei
Barsten	- toelaatbaarheid in het zichtvlak aan de buitenzijde is beperkt - kunnen vergroten, met mogelijke problemen ter hoogte van de verbindingen
Harsen	- in de houtmassa - harszakken - ter hoogte van kwasten - interferentie met afwerkingsproducten.

LITERATUURLIJST

1 Ministerie van Verkeer en Infrastructuur STS 52 Houten buitenschrijnwerk : vensters, vensterdeuren en lichte gevels. Brussel, MVI, 1982.

2 Ministerie van Verkeer en Infrastructuur STS 52.0 Buitenschrijnwerk. Algemene voorschriften. Brussel, MVI, 1985.

3 Ministerie van Verkeer en Infrastructuur STS 52.04.8 Houten buitenschrijnwerk : bescherming-afwerking. Brussel, MVI, 1994.

4 van Loon J. Hout en houtbescherming in de bouw. Amsterdam/Brussel, Agon Elsevier, 1970.

5 Verougstraete P. Windbarsten in houten buitenschrijnwerk. Brussel, WTCB-tijdschrift, nr. 3, katern 6, 1990.