

BOMEN  
OVER 

TRIPLEX



*Triplex als exquise wandbetimmering.*

*Triplex als boeibord.*





In het aanbod van houtachtige plaatmaterialen neemt triplex een belangrijke positie in. Kenmerkend voor triplex is dat het is opgebouwd uit een oneven aantal fineerlagen, die kruislings, haaks op elkaar worden verlijmd. Het beschikt over alle unieke eigenschappen van de houtsoort(en) waaruit het is samengesteld, met uitstekende sterkte-eigenschappen en stabiliteit. De vele maat- en diktemogelijkheden maken het plaatmateriaal geschikt voor de meest uiteenlopende toepassingen: van decoratieve tot constructieve en industriële toepassingen.

De ontwikkeling in thermohardende lijmen heeft een grote rol gespeeld bij de groeiende populariteit van triplex. In principe bestaat triplex uit een oneven aantal fineerlagen, die kruislings, haaks op elkaar worden verlijmd. Tegenwoordig worden om diverse redenen ook platen gemaakt met een even aantal fineerlagen in een aangepaste symmetrische opbouw.

Dankzij de vele maat- en diktemogelijkheden, zelfs tot ca. 50 mm, is triplex geschikt voor uiteenlopende toepassingen. Het plaatmateriaal beschikbaar in diverse uitvoeringen, zoals kunstharscoatings, prepaats en CNC gestuurde maatpanelen voor de industrie. Alle triplexproducten in Europa voor permanente toepassing in de bouw dienen te zijn voorzien van het Europese CE-keurmerk voor veiligheid, gezondheid en milieu.

**Houtsoorten** Voor de fabricage van triplex worden zowel naald- als loofhoutsoorten gebruikt. Zware loofhoutsoorten zijn moeilijk te schillen. In Europa zijn Vuren en Grenen de meest gebruikte naaldhoutsoorten. Uit Zuid-Amerika komen onder meer Elliottii Pine en Radiata Pine, uit Noord-Amerika onder andere Douglas Fir/Oregon Pine en Southern Yellow Pine.

De meest bekende en in Europa geproduceerde loofhoutproducten zijn: Okoumé, Berken, Populieren en Beuken. Voor buigtriplex wordt Ceiba (Fuma) gebruikt.

Zuid Amerika: (White)Virola, Amesclao  
Afrika: Mahonie en Okoumé  
Azië: Meranti, Keruing of Lauan (aangeduid als Mixed Hardwood triplex, vanwege de wisselende samenstelling)  
China speelt tegenwoordig mee op vele triplexfronten, waarbij ook 'combi-typen' op de markt worden gebracht.

De houtsoorten, de lijmeigenschappen en de opbouw, bepalen grotendeels de toepassingsmogelijkheden. Naaldhoutsoorten lenen zich in naturel uitvoering bijvoorbeeld niet voor schilderwerk in een permanent onbeschermde buitentoepassing. Scheurvorming en bovenmatige aftekening in het oppervlak kunnen storend zijn. Naaldhouttriplex is echter bijzonder geschikt voor constructieve- en zelfs decoratieve toepassingen in het binnen- zowel als in het 'beschermde' buitenklimaat.

**Milieu** Houtproducten, en dus ook Okoumétriplex, zijn de enige bouwproducten die bijdragen aan het verlagen van de CO<sub>2</sub> uitstoot. Tijdens de groei neemt het hout CO<sub>2</sub> op en bij het gebruik blijft de CO<sub>2</sub> in het hout opgeslagen. De productie van triplex vergt veel minder energie dan de productie van staal, beton en andere bouwmaterialen. Een groot deel van de tijdens de productie gebruikte energie wordt opgewekt uit eigen houtafval. Het CO<sub>2</sub> voordeel wordt vergroot doordat – in plaats van kostbare, fossiele brandstoffen – bijproducten van hout zoals schors en zaagsel worden gebruikt als energiebron.

#### *Duurzaam bosbeheer*

Duurzaam geproduceerd hout is afkomstig uit bossen waar het beheer en het gebruik de belangrijke sociale, ecologische en economische waarden behoudt. Dit bosbeheer wordt gekoppeld aan een handelsketencontrolesysteem dat het hout volgt van oogst tot eindproduct. Het overgrote deel van het beschikbare triplex is beschikbaar met een FSC- of PEFC- certificaat voor duurzaam bosbeheer dat voldoet aan de duurzame inkoop-eisen (TPAS) van de Nederlandse overheid.

**Productie** Triplex voor de bouw wordt gemaakt van schilfineren. Alleen voor exotische fineren wordt snijfineer toegepast. Schilfineer ontstaat door de stam eerst in heet water te dompelen (met uitzondering van Populieren) om het vervolgens met hoge snelheid tegen een schilmes te laten roteren. Direct na het schilproces worden de fineren gedroogd en op kwaliteit gesorteerd. Hierbij ontstaan de verschillende dekfineren en binnenfineren, die kunnen worden samengevoegd tot de gewenste plaatafmeting. Gebreken in het dekfineer, zoals bijvoorbeeld open kwasten, kunnen door middel van proppen of kunsthars worden gerepareerd. De verlijming bestaat meestal uit thermohardende lijmen, die via rollen (2-zijdig) of een sproeisysteem (1-zijdig) worden opgebracht. De twee zichtzijden worden gekwalificeerd in cijfers of in letters (bijvoorbeeld II/III of B/BB). Na het persen van de platen wordt het oppervlak alsnog geschuurd, waardoor de buitenfineren meestal iets dunner zijn, dan de standaard schildikte. Daarna worden de platen gekantrecht, verpakt en geconditioneerd, of worden naderhand voorzien van coatings of CNC-bewerkingen.

Aanvullende kwaliteitseisen kunnen gelden voor producten met KOMO certificaat of de keuringseisen in de KVT van de Nederlandse Bond van Timmerfabrikanten. Een belangrijk document is bijvoorbeeld de Nationale Beoordelingsrichtlijn, BRL 1705 Triplex van KOMO voor Triplex.

**Opbouw** Hoewel de opbouw in principe bestaat uit een oneven aantal lagen, kan daarvan afgeweken worden, mits de opbouw symmetrisch blijft. Dit is noodzakelijk om de gewenste vlakheid en stabiliteit te waarborgen. Onderlinge fineerdiktes

kunnen ook verschillend zijn. Variërend van 1.4 – 3.5 mm. Redenen om af te wijken van de standaard productopbouw kunnen bijzondere sterkte-eigenschappen zijn of economische factoren. Het wordt dan als een bijzonder producttype op de markt gebracht. Indien ook de houtsoorten in een plaat verschillend zijn, wordt gesproken van een 'combi-uitvoering'. De houtsoort van de dekfineren is normaliter bepalend voor de naamsaanduiding. De draadrichting van de fineren geeft de lengte aan. Indien de draadrichting parallel loopt aan de lange plaatzijde, dan is de maataanduiding bijvoorbeeld 2440 x 1220 mm. Men spreekt dan van langsfineer. Indien de draadrichting parallel loopt aan de korte plaatzijde, dan spreekt men van dwarsfineer. De maataanduiding is dan 1220 x 2440 mm. Het laatste komt veelvuldig voor in Berkentriplex. In dragende toepassingen is dat gegeven van belang in verband met afwijkende sterkte-eigenschappen.

**Lijmen** Hoewel de lijmetechnieken een grote vooruitgang hebben geboekt, bestaan de lijmsorten in de triplexindustrie voornamelijk uit thermohardende lijmen als: Fenol Formaldehyde (FF), Ureum Formaldehyde (UF) en Melamine Formaldehyde (MF). Ook de combinatie Ureum Melamine Formaldehyde (UMF) wordt toegepast. Een donkere lijmvoeg betekent meestal een Fenol Formaldehydevlijming. Fenol Formaldehydelijm behoort tot de hoogste categorie voor buitentoepassingen. Ook Resorcine Formaldehyde is een uitstekende (donkerbruine) exterieurlijm, maar wordt om economische redenen weinig toegepast. De andere lijmsorten zijn kleurloos. De ontwikkelingen in de lijmindustrie zullen zeker nog tot aanpassingen leiden. Voor de normen, zie verder.

**Afmetingen** De plaatafmetingen kunnen per houtsoort verschillen. Hoewel men lange tijd heeft gedacht dat de metrieke maten de overhand zouden krijgen, is dit nog steeds niet het geval. Nog steeds is de maat 2440 x 1220 mm (8" x 4") populair. Net als 2745 x 1220 en 3050 x 1525 mm.

Tegenwoordig is het plaatmateriaal echter ook verkrijgbaar in de metrieke maten 2500 x 1250, 2750 x 1250 en 3000 x 1500 mm. Vooral de Finnen hebben een groot scala aan standaardafmetingen beschikbaar. Dit wordt verklaard door de grote verscheidenheid aan toepassingsgebieden, waarbij zelfs (gelaste) platen van 12300 x 2650 mm worden geproduceerd (Carrosserie- en Betonbouw). Zoals eerder vermeld, komen zowel langs-, als dwarsfineerconstructies voor. De sterkte-eigenschappen zijn daarbij verschillend. Naarmate het aantal lagen toeneemt, wordt dit verschil steeds minder.

**Toepassingen** Triplex vindt door haar diversiteit in houtsoort en samenstelling, opbouw, maatvoering en af- en bewerkingsmogelijkheden vrijwel overal een toepassing. Voorbeelden hiervan zijn:

**Buitentoepassing** Voor buitentoepassingen, klimaatklasse NEN EN 636-3, zijn vooral Okoumé, Mahonie en Berken met paperoverlay geschikt.

Al sinds de zeventiger jaren staat Okoumé bekend om de gunstige schildereigenschappen. Ook biedt deze houtsoort fraaie fineren, is het prettig te verwerken en alom verkrijgbaar. Mahonie, maar ook Okoumé, worden in blankgelakte vorm alleen voor binnen aanbevolen, vanwege de hoge onderhoudsfrequentie in het buitenklimaat. Naast de gunstige schildereigenschappen in naturel uitvoering is Okoumé ook verkrijgbaar in 'pre-primed' of 'paint-coatings', waardoor een vroege bescherming tijdens de bouw en een snelle afwerking worden gerealiseerd.

Berkentriplex wordt alleen met een speciale paperoverlay of kunstharscoating in de gevel toegepast. Een sterke coating voorkomt de aftekening van krimpscheuren, fi-neervoegen of proppen. Een super strak blijvend verfoppervlak is vervolgens het eindresultaat.

#### *Garantietriplex*

Vele leveranciers brengen, al of niet van fabriekswege, garantietriplex op de markt voor geveltoepassingen. Garantietriplex biedt merkgerichte verwerkingsaanwij-

zingen, als basis voor de garantievoorwaarden. Garantietriplex is beschikbaar in de 'door-en-door' houtsoorten Okoumé, Mahonie en Berken. 'Combi-uitvoeringen' komen hierin vrijwel niet voor, vanwege de mix in houtsoorten. De aangeboden garantietermijn op zich hoeft niet kwaliteitsbepalend te zijn, maar is een uiting van leveranciersvertrouwen in het product.

#### *Toepassing in de bouw*

De toepassingsmogelijkheden voor triplex zijn legio mede vanwege het grote dikteassortiment, bijvoorbeeld een massieve deur van 40 mm Okoumétriplex.

In vloeren, daken, spouwbladen en andere constructieve toepassingen wordt doorgaans naaldhouttriplex toegepast. Het is sterk, licht in gewicht, goed verwerkbaar en verkrijgbaar in diverse dikten: 9, 12, 15 en vooral 18 mm zijn populair. Veelal uitgevoerd in een tong/groef uitvoering. De klimaatklasse hiervan is NEN EN 636-2 (Beschermd buitengebruik).

In de houtskeletbouw en elementenbouw wordt naaldhouttriplex veel toegepast omdat het een grote bijdrage levert aan de schrankweerstand.

Naaldhouttriplex is ook favoriet bij tijdelijke toepassingen, zoals afdichtingen en bouwschuttingen. De oppervlaktekwaliteit is meestal II/III, (Gesloten/Open), of III/III (Open gebreken/Open gebreken). De sterkte is daarbij onaangetast in verband met de nerfrichting. Andere kwaliteiten en specificaties in naaldhouttriplex zijn mogelijk. Merantitriplex, nu bekend als Mixed Hardwoodtriplex, is universeel in de wandbekleding, betonbekisting en betimmeringen. In betimmeringen treffen we ook andere triplexsoorten aan, zoals Virola, Amesclao. Mahonitriplex wordt toegepast in het exclusievere segment. Een bijzonder product is buigtriplex, dat zowel in Okoumé als in Ceiba verkrijgbaar is. De 'dwarsdraad-constructie' van de beide dekfineren, laat deze minder harde houtsoorten gemakkelijk buigen. Vooral in de interieurbouw zijn deze producten van toepassing.

Voor de bouw is de index Plaatmaterialen

een belangrijk hulpmiddel voor de juiste materiaalkeuze. Zie hiervoor [www.hout-info.nl](http://www.hout-info.nl).

#### *Triplex in de betonbekisting*

Betonbekisting is een specialistisch toepassingsgebied voor triplex. Bij betonbekisting worden hoge eisen gesteld aan de sterkte en stijfheid, zelfs na grote vochtopname. Dit maakt bijvoorbeeld Berken betontriplex, mede door de dunne fineeropbouw van 1.4 mm en de hoge oppervlaktehardheid, zeer populair. Deze eigenschappen voorzien in een hoge repetitiefactor van ca. 20 tot zelfs meer dan 100 bij speciale fenolcoatings. Andere betonbekistingsplaten zijn beschikbaar op basis van Naaldhout- of Mixed Hardwoodtriplex.

De eisen voor het betonoppervlak zijn bepaald in NEN 6722. Hiervoor geldt de gebruiks-aanbeveling, nr. 100 van de CUR, waarin bijv. toleranties worden aangegeven.

Samen met de repetitiefactor wordt de productkeuze bepaald.

Dunne bekistingsplaten zijn geschikt voor gebogen werk.

LET OP: Betonbekistingsplaten, voorzien van een fenolfilm zijn helaas sterk UV-gevoelig en daarom niet geschikt als afgewerkte gevelplaat.

#### *Triplex in het vervoer*

De eisen in het vervoer zijn: licht, sterk en grote afmetingen.

Berken- en Beukentriplex zijn daarin bekend als basisproduct of "specials" voorzien van slijtvaste coatings. Toepassingen worden gevonden in vloeren en wanden, deuren en kleppen van bussen-, vrachtwagens-, trailers en aanhangwagens. Andere triplexsoorten, zoals naaldhout, Populieren-, mixed hardwoodtriplex of Okoumétriplex worden in wanden en inbouwunits toegepast. Soms worden deze ook bekleed met kunststof. Populierentriplex is bekend vanwege het lichte gewicht. ca. 450 kg/m<sup>3</sup>. In caravans zien we al jaren een intensief gebruik van 'runner up-populierentriplex', voorzien van kunststoffolie of bedrukte papierfolies. Een aan-

dachtspunt bij Populierentriplex is de lijmklasse.

Een bekend bekledingsproduct voor vracht-/bestelwagens is berkentriplex, voorzien van een lichtbruine fenolcoating.

In alle andere sectoren dan de bouw, dus ook in de carrosseriebouw, is CE markering niet nodig. Toch zullen vele producten wel met CE keur geleverd worden als dezelfde producten ook in de permanente bouw voorkomen.

### **Andere toepassingsgebieden**

#### *Jachtbouw*

Een aparte sector is de jachtbouw. Hierin worden vooral Mahonie en Okoumétriplex toegepast met bijzondere eigenschappen, zoals foutloze fineren en fraaie dessins. Ook worden hierin veel edelfineren verwerkt als dekfiner ter verhoging van de exclusiviteit!

#### *Verpakkingsindustrie*

In deze sector vinden we triplex veel terug in bollencontainers, rolcontainers, speciale pallets en verpakkingen in de machine- of apparatenbouw. Naaldhout triplex en mixed hardwood triplex zijn hierin populair. Populierentriplex wordt vooral toegepast in het low budget verpakkingssegment.

Berkentriplex wordt veel toegepast in lasertechnieken voor de verpakkingsindustrie. Voor Berken 'Lasertriplex' worden thermoplasten als lijm gebruikt. Hier worden zeer hoge eisen aan de vlakheid gesteld.

#### *Sport/recreatiesector*

Hier vinden we gecoat Berkentriplex in speeltoestellen. Denk ook aan puzzels en speelgoed, waarin Berken en Beuken veel worden toegepast vanwege de homoginiteit en weinig splintervorming.

#### *Reclamesector*

In deze sector treffen we Okoumé, Berken specials, Mixed hardwood en naaldhouttriplex aan in reclameborden. In de standbouw treffen we naast naaldhouttriplex, (vooral vuren) ook veel populierentriplex aan.

#### *Meubelsector*

In de meubelsector wordt naaldhouttriplex in rompen verwerkt. In kastwanden, kantoor- en winkelinterieurs treffen we vele triplexsoorten aan, al of niet in veredelde uitvoering.

Een groot marktgebied is de aanrechtbladenindustrie, waarin zowel Berken-, Beuken-, Populieren- en Naaldhouttriplex worden verwerkt. De panelen worden voorzien van CPL of HPL in diverse dessins.

**Eigenschappen** Hoewel de eigenschappen van de gebruikte houtsoorten medebepalend zijn voor triplex, is het vooral de stabiliteit, die opvalt. Door de kruiselingse opbouw van gelijkde fineren is de beweging gering in beide richtingen, langs en dwars.

In de constructie is de beweging maximaal 1-2 mm/m<sup>1</sup>. Dit komt overeen met de meeste massieve houtsoorten in de axiale richting. De vlakheid van triplex neemt toe, naarmate de dikte en het aantal finierlagen toeneemt.

De diktezwellings is maximaal ca. 5% bij een vochttoename van 10 tot 27%. Lichte houtsoorten verdelen het capillaire opgenomen vocht snel. Bij zwaardere houtsoorten (>600 kg/m<sup>3</sup>) duurt dat iets langer. De tijdelijke diktezwellings is dan aan de randen of bij de bevestigingen te zien. Dit wordt ook wel het "schrikeffect" genoemd.

Anders dan bij geperste vezelplaten, herstelt triplex zich weer. Dit wordt verklaard door de natuurlijke houtstructuur van de plaat. De capillaire kanten moeten dus goed worden geseald om een evenwichtig hygroscopisch gedrag te bevorderen.

#### *Formaldehyde*

Triplex, dat gelijmd is met Fenolformaldehyde, kent in principe geen problemen met de formaldehyde emissie. Onderzoekers hebben aangetoond, dat de emissie bij vele triplexsoorten ruimschoots voldoet aan de gestelde normen van E1 volgens NEN - EN 717.

De emissieclassen zijn onderverdeeld in E1 en E2. De hoogste klasse E1 verklaart, dat het materiaal niet meer dan 9 mg per 100





*Triplex hoort bij een warme uitstraling.*

*Triplex is een zeer gewilde gevelplaat.*



gram ovendroog materiaal mag bevatten. Het CE-keurmerk geeft de klasse aan.

#### Brandgedrag

De brand- en rookklasse van triplex met een volumieke massa van >400 kg/m<sup>3</sup> en een minimale dikte van 9 mm is Euroklasse D – S<sub>2</sub>, volgens NEN-EN 13501-1.

Platen, die niet aan deze criteria voldoen dienen alsnog getest te worden.

#### Bouwfysische eigenschappen

De bouwfysische eigenschappen van triplex zijn deels afhankelijk van de volumieke massa, fineersoort, dikte en opbouw. Deze verschillen per product en fabrikant. Specifieke eigenschappen van bouwfysische aard ten behoeve van berekeningen dienen derhalve opgevraagd te worden bij de producent/leverancier. De in tabel 1. genoemde waarden zijn richtwaarden.

#### Zwel en krimpgedrag

De maatvastheid of de dimensiestabiliteit van triplex wordt weergegeven in zwel en krimpgedrag. Als de relatieve luchtvochtigheid vernadert, verandert ook het vochtgehalte van het hout en dus ook de afmetingen. Tabel 2. vermeld voor twee soorten triplex de veranderingen van de afmetingen als het evenwichtsvochtgehalte met 1% stijgt.

#### Mechanische eigenschappen

Van triplexplaten met een dragende functie moeten de sterkte-eigenschappen bekend zijn. Deze worden bepaald volgens de methode vastgelegd in de NEN-EN 789. In NEN-EN 12369-2 is een classificatiesysteem opgenomen waarmee de minimale rekenwaarden kunnen worden weergegeven voor de buigsterkte en de elasticiteitsmodulus, zoals bijvoorbeeld

Soort	Lengte	Breedte	Dikte
Naaldhouttriplex	0,015%	0,015%	0,20%
Beukentriplex	0,025%	0,025%	0,30%

Tabel 2. Veranderingen van de afmetingen van triplex bij een vochtgehalte met 1%.

F<sub>15/20</sub> E<sub>20/50</sub>:

- F<sub>15</sub> de buigsterkte in de lenterichting:  $f_{m;k;o} \geq 15 \text{ N/mm}^2$
- F<sub>20</sub> de buigsterkte in de breedterichting:  $f_{m;k;90} \geq 20 \text{ N/mm}^2$
- E<sub>20</sub> de elasticiteitsmodulus in de lenterichting:  $E_{m;k;o} \geq 2000 \text{ N/mm}^2$
- F<sub>20</sub> de elasticiteitsmodulus in de breedterichting:  $E_{m;k;o} \geq 2500 \text{ N/mm}^2$ .

#### Levensduur

De levensduur van triplex wordt bepaald door de houtsoort, de fineerdikte en de lijmverbinding. In NPR-CEN/TS 1099 wordt de weerstand tegen schimmelaantasting - de duurzaamheid van de houtsoort van de fineren - gerelateerd aan de weerstandsklassen waarin het triplex wordt toegepast.

**Opslag** Triplex kan zowel staand als liggend worden opgeslagen in een onverwarmde, geventileerde ruimte. Direct contact met de grond moet worden vermeden. De beste opslagmethode bestaat uit vlakke, stevige pallets. Omdat acclimatisering 'in het pak' een lange tijd in beslag neemt, is het raadzaam de pakken los te maken, zodat de platen vrij kunnen bewegen en niet tussen de banden gaan knellen.

Dit wordt verklaard door het lage vochtgehalte (ca. 8 -12%) waarmee de platen, 'vers' uit de fabriek, worden aangevoerd

(zie hoofdstuk: productie).

Het gebruik van een dekplaat is aan te bevelen om stofvorming of verkleuring tegen te gaan.

**Bewerking** Triplex kan met gangbare gereedschappen worden bewerkt. Zorg ervoor dat bij het zagen met de cirkelzaag minimaal 2 scherpe tanden gelijk in werking zijn onder een kleine zaaghoek. Dit voorkomt het hakeffect.

Bij gebruik van een handzaag: 7 tanden per 25 mm.

Triplex laat zich over het algemeen goed schuren waarbij korrel 100 het meest gangbaar is. Houd wel rekening met langs- of dwarsdraadplaten en zorg altijd voor een goede afzuiging!

Onbehandelde platen en platen voorzien van een paintfilm, moeten altijd gereinigd en licht geschuurd te worden. Hierbij niet door de coating- of fineerlagen heen schuren. Na het schuren wordt een betere hechting verkregen. Dit is ALTIJD het eerste vereiste van de verffabrikant!

#### Montage van triplex

##### Geveltoepassing

###### Vorbereiding

Bij garantieplaten dient men altijd in het bezit te zijn van de verwerkingsvoorschriften, die door de fabrikant of importeur ter beschikking worden gesteld. Deze zijn bepalend voor het recht op garantie! Voorafgaand aan de montage, moet geveltriplex aan de achterzijde worden beschermd met een aangebrachte kunstharsfilm of een primerlaag. De beschermende laag voorkomt namelijk schade door condensvorming achter de plaat.

###### Bevestiging

Spijkers, schroeven en nieten zijn de meest voorkomende bevestigingsmidde-

Volumieke massa	Warmtegeleidingscoefficient	Dampdiffusie weerstand	
$\rho$	$\lambda$	$\infty(\text{nat})$	$\infty(\text{droog})$
Kg/m <sup>3</sup>	W/(m.K)	-	-
300	0,09	50	150
500	0,13	70	200
700	0,17	90	220

Tabel 1. Bouwfysische eigenschappen van triplex

len. Ook gevellijmen kunnen worden toegepast, mits geadviseerd door de lijmfabrikan.

Het is raadzaam RVS te gebruiken; dit voorkomt immers roestplekken.

Verzonken schroeven bieden weliswaar een hoge trekvastheid, maar vragen veel nabewerking wanneer de gesoeveerde boorgaten worden afgedicht. Na verloop van tijd wordt dit toch weer zichtbaar.

Nieten of spijkers met verzonken kop kunnen het best ca. 2 mm. dieper aangebracht worden en vervolgens worden afgedicht; eenvoudig en met een goed resultaat! Het voorkomt tevens vuilaanslag door condensvocht ter plaatse van de bevestiging. Bij geheel, van fabriekswege afgewerkte triplexplaten, bieden - naast gevellijm - torx-schroeven uitkomst. Deze in kleur afgewerkte schroeven met kunststofring sluit het boorgat (schroefdikte plus 1 mm) goed af. De schroefkoppen blijven hierbij wel zichtbaar.

Schroefafstanden:

400 mm voor plaatdikten 9 en 12 mm.

600 mm voor 15 en 18 mm.

De hoeken 15 mm vrijhouden. Randen 10 mm vrijhouden.

De lengte van schroeven is ca. 2,5 x de plaatdikte en van spijkers ca. 3 tot 4 x de plaatdikte.

In geval van spijkers/nieten dienen de afstanden met 50% te worden vermindert. Handmatig nagelen wordt afgeraden vanwege mogelijk beschadigingen van het oppervlak.

#### Regelwerk

Geveltriplex wordt doorgaans aangebracht op een verduurzaamd vuren houten regelwerk van met een minimale afmeting van 18 x 45 mm. h.o.h. 600 mm. Plaatranden dienen altijd met een regel ondersteund te worden.

De meest voorkomende plaatdikten voor gevelwerk zijn 12, 15 en 18 mm zodat voldoende sterkte en stijfheid wordt verkregen. Een plaatdikte van minder dan 9 mm is niet aan te bevelen.

Het regelwerk moet in een goede circulerende ventilatie voorzien. Hierbij wordt uitgegaan van min 200mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> gevel – zowel aan boven als onderzijde. De openingen kunnen geboord of gefreesd worden. Een goede opening is bijvoorbeeld 6 x 30 mm wat tevens de insecten buiten de deur houdt.

#### Aansluitingen

Stuiknaden zijn noodzakelijk en worden in verband met het onderhoud op 10 mm gehouden.

In verstek gezaagde hoekverbindingen worden sterk afgeraden. De platen moeten aan de capillaire randen (kopse kanten/plaatrand) goed beschermd worden tegen vochtindringing.

Allereerst is het raadzaam de onderzijde af te schuinen (druipneus) om het water zo geen kans te geven onder de panelen te blijven 'hangen'. Bovendien worden alle randen iets afgerond (3 mm radius) om

een doorgaande verflaag mogelijk te maken.

Voor de randen zijn speciale rand- en houtsealers beschikbaar, die ook een goede hechtbasis vormen voor verdere afwerking. Zie hiervoor de beschikbare productaanwijzingen.

Boven het maaiveld dient minimaal 200 mm te worden vrijgehouden.

Randsealers zijn vooral duurzaam elastisch en goed gesloten, waardoor de diktezwellings grotendeels wordt opgevangen.

#### Afwerking

Triplex laat zich over het algemeen goed afwerken met de gangbare verfsystemen. Hierbij te denken aan de waterafdonbare acrylaatverven en High Solid systemen. Hoewel alkydharsverven goede resultaten bieden, is het beter is te kiezen voor de minst milieuschadelijke producten. Verf op basis van oplosmiddelen mag industrieel en in het interieur niet meer worden toegepast.

LET OP: Voor projecten is het altijd raadzaam om vooral over de afwerking van pre-primed of anders gecoate producten overleg te plegen met de verffabrikant. Dit ter voorkoming van hechtingsproblemen achteraf.

#### Coatings

Er zijn diverse combinaties mogelijk tussen plaatype en afwerking.

- Betonfilm
  - Berken, Naaldhout, Mixed hardwood
- Paintfilms
  - Okoumé, Berken
- Primers
  - Okoumé, Mixed hardwood
- Kunststoffen, incl. vloercoatings
  - Berken, Beuken, Mixed hardwood
- Voorzien van snijfineren
  - Berken, Okoumé, Populieren
- Transparante laklagen
  - Mahonie, Berken
- Decoratieve papieren
  - Mixed hardwood
- CNC bewerkte panelen
  - Berken, Beuken

#### De CE markering laat tevens de normen zien voor de desbetreffende klimaatklassen:

NEN EN 636-1:	binnen
NEN EN 636-2:	beschut buiten
NEN EN 636-3:	onbeschut buiten

De aanduiding NEN EN 636 – 3 bijvoorbeeld is voldoende waarborg voor de hoogste lijmklassen.

NEN EN 314-2: klasse 3. Termen als 'WBP' en 'MR' worden nog steeds gehoord, maar zijn in feite niet meer relevant voor permanente toepassing in de bouw.

NEN EN 635-1,2,3 en 4 'Classificatie van de oppervlakte-eisen' met onderscheid in naaldhout en loofhout. De cijfermatige kwaliteitsaanduiding wordt door fabrikanten nogal eens in letters omgezet. Zie de daarvoor geldende verklaringen van de fabrikant.

NEN EN 315: 'Toelaatbare maatafwijkingen'.



### Terminologie en aandachtspunten

- 'Gaps' of Gapingen<sup>1)</sup> - Openingen tussen fineerlagen, die in het standaard productieproces niet geheel kunnen worden voorkomen.
- 'Overlaps' of Overlappingen<sup>1)</sup> - Het tegenovergestelde van gaps, waarbij een fineerlaag iets over de ander geschoven is tijdens het productieproces.
- 'Ploffers' - Deze ontstaan door productiefouten, waarbij de plaat spontaan kan openbarsten tijdens de bewerking.
- Delaminatie - Door onvoldoende hechting van de lijm, hetgeen bij elke wijziging in het vochtgehalte of het doorbuigen van de plaat leidt tot spanningen, waardoor de delaminatie zich openbaart.
- Schuurfouten - te herkennen aan glimmende plekken van de persplaat.
- Lijmdoorslag - waarbij de fenollijm in het oppervlak zichtbaar wordt.
- Open gebreken - die in de kwaliteitsomschrijving ongeoorloofd zijn.

<sup>1)</sup> Door beiden kunnen bollingen ontstaan bij verhoging van het vochtgehalte. Deze gebreken mogen in de eerste 2 lagen van geveltriplex niet voorkomen.

### Vloeren

Bij bevestiging van triplex op vloeren, meestal met tong/groefverbinding, worden schroeven aanbevolen. De platen worden in halfsteensverband aangebracht. De platen niet te stijf aandrukken. Langs de randen, bijvoorbeeld onder de plint, 10 mm ruimte aanhouden. Na ca. 10 m<sup>1</sup> een dilatatievoeg aanbrengen. L-, of Z-vormige ruimten in rechthoekige ruimten indelen, ter voorkoming van diagonale spanningen. Schroefverbindingen helpen kraakgeluiden voorkomen. Ook zijn zogenaamde 'zwevende' constructies mogelijk bij onderling verlijmden platen. Hiervoor worden doorgaans kleine plaatafmetingen gebruikt op een ondergrond van folies en/of isolatiemateriaal. Folies moeten goed overlappend te worden aangebracht, namelijk minimaal 30 cm.

### Plafonds

Hiervoor dienen houten tengels, min. 18 x 45 mm iets dichter bij elkaar te liggen.

Plaatdikte 9 mm : 400 mm

Plaatdikte 12 en 15 mm : 500 mm

Plaatdikte 18 mm : 600 mm

Alle plaatnaden in langs- én dwarsrichting ondersteunen!

### Betonbekistingen

Vanwege de montagethoden, in combinatie met de plaatafmetingen en de oppervlakte-eisen van het beton, geldt voor betonbekisting een andere werkwijze dan gewoonlijk voor triplex. Het vereist speciale aandacht en het dan ook raadzaam

hierover informatie bij de leverancier op te vragen.

**Lijmconstructies** Houtlijmen zijn uiteraard ook voor triplex geschikt, mits het voldoet aan de eisen met betrekking tot bijvoorbeeld vochtbestendigheid of hechtsterkte. Bovendien is de lijmmethode hierbij van belang.

Bij industriële toepassingen wordt veelal gebruik gemaakt van UF of PU lijmen; PU lijmen met name bij het gebruik van kunststoffen. Het advies van de lijmfabrikant is bepalend voor de juiste keuze.

**Normen en regelingen** De basisnorm voor alle in Europa verhandelde triplexsoorten is de verplichte CE norm NEN EN 13986 voor permanente toepassing in de bouw. De norm is als het ware een Europees paspoort voor de producteigenschappen, de lijmverbinding, de duurzaamheid, de formaldehyde-emissie en de brandklasse. Het stempel geeft bovendien de technische gebruiksklasse aan: Bijvoorbeeld '2+' voor dragende toepassingen en '4' voor bekledingen. Een compleet overzicht van de CE markering is te vinden op [www.houtinfo.nl](http://www.houtinfo.nl). NEN EN 12369-2 geeft de karakteristieke sterkte-eisen aan voor triplex.

### Algemene aandachtspunten voor het juiste Bouwtriplex in permanente toepassingen:

1. CE-markering: gebruiksveiligheid, Gezondheid en Milieu: NEN 13986

2. CE-klimaatklasse: NEN 636: 1,2 of 3
3. KOMO- of KV- eisen
4. Certificering Duurzaam Bosbeheer
5. Oppervlakte-eisen vlg. NEN 635-1 t/m 4
6. Afwerkingmogelijkheden
7. Mogelijke maatvoering
8. Garantiebepalingen
9. Verwerkingseisen
10. Beschikbaarheid
11. Prijsklasse

### Meer informatie

Bomen over Vurentriplex  
Bomen over Okoumétriplex  
Index Plaatmaterialen  
Houtwijzer CE-markering  
Plaatmateriaal - regels en nieuwe aanduidingen  
Vademecum Plaatmaterialen,  
Houtachtige en andere plaatmaterialen voor de bouw.  
Uitgave Sdu uitgevers Den Haag,  
2e druk 2007.  
[www.houtinfo.nl](http://www.houtinfo.nl)  
[www.houtdatabase.nl](http://www.houtdatabase.nl)



## COLOFON

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

Centrum Hout  
Westeinde 8  
1334 BK Almere  
Postbus 1380  
1300 BJ Almere  
Tel. 036-5329821  
Fax 036-5329571  
Internet: [www.centrum-hout.nl](http://www.centrum-hout.nl)  
E-mail: [info@centrum-hout.nl](mailto:info@centrum-hout.nl)  
Houtinformatielijn: tel. 0900-5329946  
(€ 0,15 pm)



### Prepress, lithografie

De Opmaakredactie Doetinchem

### Cover

Vurentriplex: kwaliteit in renovatie.  
Foto: [www.johnlewismarshall.com](http://www.johnlewismarshall.com)

### Achtercover

Buitenbekleding, beschut. Foto: [www.johnlewismarshall.com](http://www.johnlewismarshall.com)

### Eerder verschenen in deze serie:

Afrikaanse mahonies; Azobé;  
Bangkirai; Berkentriplex; Beuken;  
Bilinga, massaranduba, karri/jarrah, kastanje;  
Braziliaanse houtsoorten 1 en 2;  
Esdoorn; Essen; Europees en Noord-Amerikaans eiken;  
Europees vuren; Hemlock; Iroko; Lariks;  
Merantitriplex; Merbau; Noord-Amerikaanse loofhoutsoorten;  
Noord-Europees grenen; Okoumétri-plex; OSB;  
Oregon pine; Peren, kersen, noten, linden;  
Pitch pine; Robinia; Rode meranti; Southern yellow pine;  
Spruce-pine-fir; Teak; Triplex; Western red cedar.

Artikelnummer .....

© 2011 (derde gewijzigde druk)  
Centrum Hout Almere