

GEVELBEKLEDING VAN MASSIEF HOUT



Opbouw, detaillering en tips

Gevelbekleding vormt de buitenste schil van een gebouw en is daardoor niet alleen beeldbepalend, maar beschermt ook de achterconstructie tegen weer en wind. Hout is een veelzijdig, natuurlijk, biobased en circulair product dat veel voor deze toepassing wordt gebruikt. De bekleding is opgebouwd uit geprofileerde, meestal aaneengesloten houten delen, maar ook een open variant van niet-aaneengesloten delen is mogelijk. De delen kunnen allerlei vormen en maten hebben en worden doorgaans horizontaal of verticaal geplaatst. De profielen zijn van diverse houtsoorten te maken en zijn naar wens onbehandeld toe te passen, of semi-transparant of dekkend af te werken. Men kan ze op het werk of in de fabriek aanbrengen tegen een regelwerk en combineren met steenachtige of houten binnenspouwbladen. Daarnaast wordt massief houten gevelbekleding toegepast in kozijnborstweringen en houten bergingen.

Om de duurzaamheid te verhogen en de onderhoudsbehoefte te beperken, moeten materiaalkeuzes en uitvoering zorgvuldig geschieden. Deze Houtwijzer helpt daarbij in vijf stappen:

Stap 1 - Aanschaf materiaal

Stap 2 - Achterconstructie

Stap 3 - Aanbrengen regelwerk

Stap 4 - Aanbrengen gevelbekleding

Stap 5 - Afwerking & onderhoud

STAP 1 - Aanschaf materiaal

Voor de realisatie van een gevel dienen de gevelbekledingsprofielen, het regelwerk, de bevestigingsmaterialen en het afwerksysteem te worden gekozen en aangeschaft. Is de achtergrond een steenachtig binnenspouwblad, dan komen daar nog isolatiematerialen, houten stijlen en veelal een damp-open vochtwerend folie bij.

GEVELBEKLEDINGSPROFIELEN

Houtsoortkeuze

Vele houtsoorten zijn bruikbaar voor de toepassing gevelbekleding. Een aantal criteria spelen bij de keuze een rol. Bij voorkeur dient de gekozen houtsoort een grote weerstand te hebben tegen houtaan-tasters, ofwel een hoge natuurlijke duurzaamheid te hebben of moet deze goed te verduurzamen zijn. De natuurlijke duurzaamheid van hout drukt men uit in klassen waarbij klasse 5 'beperkt duurzaam' en klasse 1 'zeer duurzaam' is.

Een tweede selectie criterium is de vormstabiliteit van de houtsoort. Deze dient bij voorkeur vormstabiliteit te zijn, zodat wisselingen in het houtvochtgehalte niet tot overmatige vervormingen leiden. De vormstabiliteit drukt men uit in krimpklassen waarbij klasse 5 'matig' en klasse 1 'zeer vormstabiliteit' is.

Vanzelfsprekend spelen bij de houtsoortkeuze ook het uiterlijk, de afwerkbaarheid, de leverbaarheid, de beschikbare afmetingen, duurzame herkomst en de prijs een rol.

Bij volledige blootstelling aan weer en wind kunnen verduurzaamd en gemodificeerd hout of hout van duurzaamheidsklasse 1 en 2 worden toegepast. Aan te raden is hout met duurzaamheidsklasse 3 minimaal rondom af te werken. Wordt het 'beschut buiten' toegepast, dan is dat niet strikt noodzakelijk. Hout met een lagere duurzaamheidsklasse dient verduurzaamd te worden.

De meeste gevelbekledingen in Nederland zijn van verduurzaamd vuren, verduurzaamd lariks, douglas, western red cedar of gemodificeerd hout. Daarnaast is er een verscheidenheid aan geschikte (tropische) loofhoutsoorten (hardhout).

Een punt van aandacht zijn de soms in het hout aanwezige inhoudsstoffen. Deze kunnen roest bevorderend werken zoals in het geval van western red cedar of eiken. Het combineren van deze houtsoorten met corroderende metalen zoals lood, ijzer en in sommige gevallen aluminium is niet raadzaam. Soms kunnen sterk kleurende inhoudsstoffen vlekken vormen op overige bouwmaterialen, zoals bijvoorbeeld stucwerk of tegels. Inhoudsstoffen uit hout zijn wateroplosbaar en kunnen veelal uitgewassen worden. Zover bekend zijn ze niet schadelijk voor de gezondheid.

Informeer bij uw houthandel naar de leverbaarheid van geschikte houtsoorten. In het geval van grote werken kunt u het best ruim van tevoren uw orderwensen indienen. Gebruik hout met een keurmerk voor duurzaam bosbeheer (met FSC- of PEFC-keurmerk). Neem voor bestekbepalingen de bestekteksten over voor duurzaam inkopen van hout, zoals geformuleerd door de Nederlandse overheid (zie infobladen: www.houtdatabase.nl).

De milieubelasting van houtproducten uit duurzaam beheerde bossen (100% biobased) is over het algemeen gunstig ten opzichte van andere materialen. Dit komt door het gunstige effect op het klimaat, de zeer geringe CO₂ uitstoot, energie extensieve productie en door het geringe gewicht geringe brandstofgebruik. In de afvalfase is houten gevelbekleding eenvoudig hoogwaardig her te gebruiken (100% circulair) of in te zetten als biobrandstof.

SKH-publicatie 12-03 geeft een overzicht van houtsoorten waarmee goede ervaringen zijn opgedaan in de praktijk voor toepassing in gevelbekleding.

Voorbeeld omschrijving gevelbekledingsprofiel

Houtsoort:	Vuren. Hout te leveren met een keurmerk/certificaat voor duurzaam bosbeheer van FSC en/of PEFC conform TPAS.
Kwaliteitsklasse:	Volgens Houtwijzer Gevelbekledingen massief hout
Profilering:	Rabat met halfhoutse overlap
Dikte (mm):	18 mm
Breedte (mm):	132 mm netto werkende breedte
Vochtgehalte (%):	16 ± 2%
Verduurzaming:	Vacuüm-drukmethodede volgens BRL o601 'Houtverduurzaming', geleverd onder KOMO-productcertificaat
Oppervlaktebewerking:	Fijnbezaagd
Afwerking:	2x rondom afgewerkt met niet-filmvormende beits; verbruik: circa 3,1 liter per m ² ; kopse kanten afwerken met een houtsealer
Toebehoren:	Bevestigingsmiddelen: roestvaststalen ringnagels met bolle kop; lengte 55 mm

Houtkwaliteit

Een manier om de kwaliteit van een gevelbekledingssysteem te omschrijven is door te verwijzen naar BRL 4103. Voor de eisen aan de houtkwaliteit van het basismateriaal voor de geveldelen kunnen de eisen uit tabel 1 worden overgenomen. Deze zijn ook beschreven in SKH-Publicatie 12-03 'Goedgekeurde houtsoorten voor de toepassing in houten gevelbekledingen'.

In overleg met de houthandel kunt u ook kiezen voor een projectgebonden, afwijkende handelskwaliteit op basis van bijvoorbeeld de NEN 5466 (KVH 2010) 'Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2010) - op uiterlijke kenmerken gesorteerd Europees naaldhout' of andere houtsoort specifieke KVH-delen - als het gaat over (sub)tropisch loofhout. Indien er constructieve waarden toegekend dienen te worden aan de geveldelen kan gebruik gemaakt worden van de NEN 5499 'Kwaliteitseisen voor visueel gesorteerd naaldhout voor constructieve toepassingen' of de NEN 5493, voor loofhout.

Hierbij gaat men meestal uit van kwaliteitsklasse B met eventueel aanvullende eisen, bijvoorbeeld met betrekking tot kwasten, tekening, oppervlaktestructuur of houtvochtgehalte.

Indien geschaafde geveldelen van naaldhout (inclusief WRC) worden toegepast onder omstandigheden met zware regen-, temperatuur- en uv-belasting, dan dient het basismateriaal zo min mogelijk dosse gezaagd hout te bevatten om 'raising grain' of 'bladder' te voorkomen.

Het houtvochtgehalte van de gevelbekleding dient te zijn afgestemd op het evenwichtsvochtgehalte dat deze houtsoort uiteindelijk zal bereiken in de toepassing. Als richtwaarden hanteert men bij een verwachte relatieve vochtigheid van 80% voor naaldhout +/- 16%. Bij een binnentoepassing, bij een RV van 50% hanteert men voor naaldhout +/- 10%. Bij het gebruik van loofhout zal het evenwichtsvochtgehalte vaak afwijken van deze richtwaarden vanwege soortgebonden eigenschappen welke afhankelijk zijn van inhoudsstoffen, structuur en droogkarakteristiek. Vraagt u altijd gericht naar de verwerkingseigenschappen van de door u beoogde houtsoort.

Tabel 1. Kwaliteitseisen gevelbekledingen van hout

Kwaliteitseisen gevelbekleding hout		
Groeieigenschappen ¹⁾	Loofhout	Naaldhout ²⁾
Bladder	Niet toelaatbaar	
Kwasten	Alleen gezond en vast diameter < 30 mm	
Actieve insectenaantasting	Niet toegestaan	
Boordergangen > 1 mm	Niet toegestaan	
Brittleheart	Niet toegestaan	
Collaps	Niet toegestaan	
Inwendige scheuren	Niet toegestaan	
Draadverloop 1:10 of beter	Niet toegestaan	
Draaigroei	Niet toegestaan	
Drukbreuk	Niet toegestaan	
Scheuren	Niet toegestaan	
- langsscheuren		
- slijtscheuren		
- eindscheuren		
- ringscheuren		
Schimmelaantasting	Niet toegestaan	
Losse en rotte kwasten	Niet toegestaan	
Wan	Niet toegestaan	
Vervormingen	per 2 m: < 4 mm	
- gebogen		
- krom		
- scheluw		
- hol		
Mechanische beschadigingen	Niet toegestaan	
Ingesloten hart	Niet toegestaan	Beperkt toegestaan zie ²⁾
Boordergangen < 1 mm	Alleen verspreid voorkomend, gem. 4/dm ²	
Kruisdraad	Geen eis ³⁾	
Groeiringbreedte	Geen eis ³⁾	
Spint	Niet toelaatbaar	Mits verduurzaamd
Reactiehout	Maximaal 10% van het oppervlak	
Insluitsels (bv harszakken, kalk)	1 stuks per willekeurige strekkende meter	

1) Definities en meetmethoden volgens NEN 5461 (Kwaliteitseisen voor hout (KVH) - Gezaagd hout en rondhout - Algemeen gedeelte),

2) LET OP: Wanneer naar de kwaliteitseisen uit deze brochure of de SKH Publicatie 12-03 wordt verwezen, mag bij levering van het basis-materiaal, zonder verdere afspraken, 10% van de partij van deze kwaliteitseisen afwijken. Echter, deze 10% moet minimaal voldoen aan de eisen vermeld in NEN-EN 5466, kwaliteitsklasse B,

3) Tenzij anders aangegeven.

Bewerkingen, zoals verduurzaming of afwerking, aan de gevelbekledingsprofielen kunnen invloed hebben op de kwaliteit van de geveldelen bij levering, zoals het houtvochtgehalte.

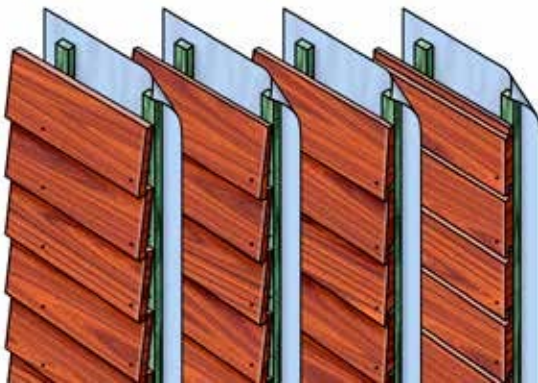
Profielkeuze en afmetingen

In Nederland past men gevelbekledingsprofielen meestal horizontaal toe. In Scandinavië ziet men echter vooral verticale gevelbekledingen. Beiden zijn verantwoord, mits men het juiste profiel kiest.

De gevelbekledingsdelen vervaardigt de houthandel uit standaard houtmaten. Door zagen en schaven, is een grote variatie in afmetingen en profielen leverbaar.

Het gebruik van messing-en-groefdelen wordt vanwege het onderhoud sterk ontraden.

Kies bij voorkeur voor rabat met halfhoutse overlap of een profiel met een rechthoekige doorsnede, zoals open gevelbekleding of potdekselwerk. Om de kans op schotelen te beperken, vooral op de zuidzijde van gebouwen, is het verstandig te kiezen voor een beperkte profielbreedte.



Tekening 1.

Horizontale gevelbekleding. V.l.n.r. potdekselwerk, Bevel siding, Zweeds rabat en halfhouts rabat.



Tekening 2.

Horizontale open gevelbekleding met variabele afmetingen, trapeziumvormig voor goede afwatering.



Tekening 3.

Verticale gevelbekleding. V.l.n.r. opdekwerk, opdekwerk en rabat met halfhoutse overlap. (Channel siding)



Tekening 4.

Verticale open gevelbekleding.

Tabel 2. Gevelbekledingsprofielen

Soort gevelbekleding toegepast in Nederland	
Horizontale gevelbekleding	Verticale gevelbekleding
• Rabatdelen met halfhoutse delen	• Schroten met rechte of schuine sponning en halfhoutse overlap
• Potdekselwerk met vierzijdig bewerkte of ongekant-rechte delen	• Opdekwerk
• Bevel siding, een speciaal (Noord-Amerikaans) soort potdekselwerk	• Chanel siding, een speciaal (Noord-Amerikaans) soort verticale gevelbekleding
• Zweeds rabat	• Open gevelbekleding
• Open gevelbekleding	

Gesloten versus open gevelbekleding

Men spreekt van gesloten gevelbekleding als profielen aaneengesloten ofwel overlappend aan de gevel bevestigd zijn. Op deze wijze is een hoge mate van vochtkering te bereiken. Het toepassen van gesloten gevelbekleding vraagt extra aandacht en optimale detaillering. Voldoende ventilatie is essentieel om vochtproblemen te voorkomen en er dient ruimte tussen de delen te blijven (expansieruimte) om spanningen in de constructie, ten gevolge van krimp of zwellung, op te vangen.

Open gevelbekleding, waarbij de delen met een onderlinge afstand van 7 tot 10 mm van elkaar bevestigd zijn, ventileert optimaal. Ook constructieve spanningen zullen niet optreden. Deze tussenruimte mag volgens Bouwbesluit niet groter zijn dan 10 mm in verband met ongedierte. Open gevelbekleding gaat doorgaans gemakkelijker lang mee. Achter het regelwerk past men een damp-open vochtkerende folie toe, welke in het geval van open gevelbekleding uv-bestendig dient te zijn.



Tekening 5.
Voorbeeld open gevelbekleding, afgeschuinde delen met mogelijke hoekoplossing.



Afbeelding 1.
Voorbeeld open gevelbekleding.

Oppervlak: glad of ruw

De profielen zijn geschaafd of fijnbezaagd te leveren. Bij een geschaafd oppervlak gelden hoge eisen voor de schaafkwaliteit; machineslagen en oneffenheden blijven namelijk na het schilderen goed zichtbaar en zorgen voor een minder geslaagd uiterlijk. Gladde oppervlakken vergrijzen sneller en gelijkmatiger dan ruwe.

Er kan om technische of esthetische redenen worden gekozen voor een enigszins ruw oppervlak. Een ruw oppervlak wordt verkregen door de zichtzijde te zagen met een fijne vertanding. Uit onderzoek blijkt dat de meeste verfsystemen beter hechten en een betere laagdikte opleveren op een fijnbezaagd oppervlak. Fijnbezaagd hout met een afwerking vraagt minder onderhoud dan eenzelfde afwerking op geschaafd hout. Ook is er minder kans op het ontstaan van 'bladders' bij zachte houtsoorten. Bladders zijn het gevolg van het loslaten van groeiringen. Men dient er rekening mee te houden dat met name bij gevelvlakken die langer nat blijven (noordzijde, boomrijke omgeving), er een verhoogde kans op vuilhechting en algvorming bestaat op een fijnbezaagd oppervlak, met name zonder afwerking.

Ter beoordeling van het uiterlijk van het product na afwerking is het raadzaam proefmonsters te maken.

CE-markering

Sinds 1 juli 2013 moeten fabrikanten van massief houten wand-, plafond- en gevelbekleding deze producten voorzien van een CE-markering volgens NEN-EN 14915:2013 'Wand- en gevelbekleding van massief hout - Eigenschappen, conformiteitsbeoordeling en merken'. De markering omvat o.a. een weergave van de minimale producteigenschappen waaraan de profielen voldoen. De gegeven waarden gelden voor het losse product en vormen geen bewijs voor het wel of niet voldoen aan het Nederlandse bouwbesluit van met de producten vervaardigde constructies.

Tabel 3. Aanbevolen afmetingen van gevelbekleding

Soort gevelbekleding	Houtsoort	Minimale dikte (mm)	Maximale werkende breedte (mm)	Minimale overlap (mm)
Rabatdelen met half-houtverbinding	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	170	10%
		18	132	Werkende breedte
		16	132	
Chanel siding	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	170	10%
		18	132	Werkende breedte
		16	132	
Potdekselwerk	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	170	25
		18	122	
		16	122	
Zweeds rabat	Western red cedar, Californian redwood	16 naar 4	170	25
Bevel siding	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	170	10%
		18	132	Werkende breedte
		16	132	
Opdekwerk	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	170	20
		18	132	
		16	132	
Open gevelbekleding	Western red cedar, Californian redwood Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	16	195	Afstand tus- sen delen
		18	145	min. 7 mm;
		16	145	max 10 mm

Brandeigenschappen

De brandeigenschappen van gevelbekleding moeten voldoen aan de eisen van het bouwbesluit.

De brandeigenschappen kunnen rekenkundig bepaald of geclaimd worden door verwijzing naar behaalde positieve testresultaten of CWFT-tabellen* zoals weergegeven in productnormen. Soms zal het nodig zijn de gevelbekleding brandvertragend te laten behandelen. Brandvertragend behandelde gevelbekledingen dienen vergezeld te gaan van een certificaat waarop de brandklasse (bijv. brandklasse B) wordt gedeclareerd alsook de omstandigheden waartegen getest is (end-use conditions).

Eisen gevelbekledingsmateriaal brandklasse volgens bouwbesluit

De eisen waaraan gevelbekledingen volgens het bouwbesluit bij nieuwbouw moeten voldoen zijn beschreven in art. 2.68, leden 1-3. Hierin wordt onder meer gesteld dat gevelbekledingen ten minste moeten voldoen aan brandklasse D.

Aanvullend geldt bij vluchtrouten:

- bij een beschermde vluchtroute: ten minste brandklasse B, C of D, afhankelijk van de gebruiksfunctie,
- bij een extra beschermde vluchtroute: ten minste brandklasse C,
- bij een extra beschermde vluchtroute van een celfunctie: ten minste brandklasse B.

Bij hoge gebouwen gelden volgens het bouwbesluit aanvullend de volgende eisen:

- het gedeelte van het gevelbekleding(systeem) dat hoger is dan 13 m₁ ten minste brandklasse B,
- bij een voor personen bestemde vloer hoger dan 5 m₁ boven het meetniveau (maaiveld) van bijvoorbeeld een woongebouw, een theater, een schoolgebouw, of een kantoorgebouw, dient ten minste de onderste 2,5 m₁ van brandklasse B te zijn.

De brandklasse wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 13501-1.

Tenslotte is het bij gevelbekledingen met een hoogopgaande spouw aan te raden te beoordelen of brandscheidingen nodig zijn.

*Classified Without Further Testing: zie voor houtsoorten, toepassingen en dimensies waarvoor brandklasse D is aangetoond tabel 1 van NEN-EN 14915.

AFWERKSYSTEEM

Hout kunt u afwerken met een semi-transparant of dekkend afwerksysteem. Bij semi-transparante beitsystemen blijft de structuur van het onderliggende hout zichtbaar, terwijl het toch een kleur krijgt. Wel moet u, in vergelijking met een dekkend systeem, rekening houden met een hogere onderhoudsfrequentie. Bij een afgewerkte gevel wordt geadviseerd de houten delen vóór het aanbrengen rondom, liefst industrieel, te voorzien van twee afwerkklagen met een minimale droge laagdikte van 100 µm. Dit verhoogt de levensduur van het verfsysteem en voorkomt dat bij profielen met een overlap, als gevolg van krimpen, niet-afgewerkte delen zichtbaar worden. Bijkomend voordeel is dat er een gelijkmatiger vochtbalans in het hout ontstaat, wat de kans op schotelen vermindert. De laatste afwerklaag wordt aangebracht na de montage. De kopse zijden van de geveldelen zijn gevoelig voor het indringen van capillair vocht. Behandel de kopse kanten daarom met een houtsealer, volgens voorschrift van de producent. Voorkom scherpe profielkanten in verband met te geringe laagdikte. Rond dus kanten af (afrondingsstraal ≥ 3 mm).

Ademende verfsystemen verdienen de voorkeur omdat eventueel in het hout gedrongen vocht ook weer kan uittreden. Bij donkere, niet te felle kleuren, vallen vervuiling en verkleuring minder snel op. Een nadeel van een zeer donkere kleur is evenwel dat het hout onder invloed van zonlicht extremere temperatuurschommelingen zal doorstaan; het toepassen van een donker gekleurde filmvormende coatings wordt dan ook sterk afgeraden op plekken die zwaar belast worden met temperatuur en/of uv en/of door een ongunstige oriëntatie ten opzichte van de zon. Eisen voor grondlak worden desgewenst omschreven in BRL o814, voor voorlak- en/of aflaksystemen in BRL o817 en semi- of niet filmvormende coatings in BRL o821.

Het minste onderhoud kunt u verwachten bij fijnbezaagde delen voorzien van een dekkend verfsysteem met voldoende laagdikte; deze mogen niet filmvormend zijn.



Afbeelding 2.
Transparante
afwerking.



Afbeelding 3.
3 lagen kleurbeits
op fijnbezaagd
oppervlak.



Afbeelding 4.



Afbeelding 5.

Bij beitsen gaan donkere kleuren langer mee en tonen minder snel eventuele vergrijzing.

Onbehandeld hout zal vergrijzen. De snelheid en wijze waarop dit proces verloopt hangt af van de houtsoort en de mate van blootstelling aan de weers-elementen. Als gevolg hiervan zullen kleurverschillen ontstaan: daar waar geveldelen niet worden blootgesteld zal het hout zijn oorspronkelijke kleur lang kunnen behouden. Denk hierbij aan die delen die vallen in de slagschaduw van dakoverstekken, daktrimmen of lekdorpels. Wil men geen kleurverschillen, dan kan men kiezen voor een afwerking, met bijbehorend onderhoudstraject. Men kan er evenwel ook voor kiezen een grijze beitsverf op te (laten) brengen die de kleur van het vergrijste hout benadert: op de onbelaste vlakken zal het grijze pigment nauwelijks verwerpen, terwijl naar verloop van tijd op belaste vlakken de natuurlijke vergrijzing het zal overnemen. Resultaat is een egaal gekleurde gevel.

Oliën hebben slechts een zeer kortstondig beschermende werking. Transparante, filmvormende afwerksystemen zijn sterk af te raden vanwege de zeer hoge onderhoudsfrequentie.

Minste onderhoud bij afgewerkte gevelbekleding

- Houtsoort met een gering krimp- en zwelgedrag
- Goede kwaliteitsklasse (weinig harszakken, beperkt aantal kwasten enzovoorts)
- Noord- en oostgevel
- Dakoverstekken, voorover hellende gevel enzovoorts
- Dekkend afgewerkt op fijnbezaagd oppervlak
- Alternatief: drie lagen beits
- Bij een dekkende afwerking: lichte kleur op het zuiden
- Geen platte vlakken waar water op kan blijven staan
- Afschuinen onder een hoek van 15 gr.
- Geen scherpe kanten of hoeken (afrondingen ≥ 3), geen lichte of felle kleuren

REGELWERK

Voor het regelwerk waarop de gevelbekleding bevestigd wordt, adviseert men hout met een natuurlijke duurzaamheid van, of verduurzaamd tot, klasse 1 of 2 te gebruiken.

De minimumafmetingen van het regelwerk zijn 19 x 44 mm, de dikte is mede afhankelijk van de minimale nagel- of schroeflengte die nodig is om de delen te bevestigen. De indringing van de nagel of schroef in het regelwerk dient minimaal 1,5 maal de dikte van het te bevestigen profiel te zijn. De hart-op-hart afstand voor de schroeven of draadnagels is ≤ 300 mm. Thermisch gemodificeerd hout en Western red cedar zijn minder geschikt voor de toepassing als achterhout door hun buigtreksterkte en schroefvastheid.

Wanneer voor de brandvoortplanting eisen worden gesteld aan een gevel anders dan brandklasse D, volgens NEN-EN 13501-1 dan moet niet alleen de gevelbekleding(systeem), maar ook het achterhout voldoen aan de betreffende brandvoortplantingsklasse.

Voorbeeld omschrijving regelwerk

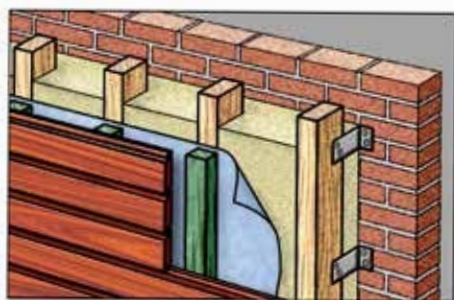
Houtsoort:	Vuren
Kwaliteitsklasse:	C (NEN 5466* 'Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2010) - Op uiterlijke kenmerken gesorteerd Europees naaldhout')
Dikte (mm):	22
Breedte (mm):	50
Hart-op-hart (mm)	600 mm
Vochtgehalte (%):	16 (± 2)
Verduurzaming:	Vacuüm-drukmethodede volgens BRL 0601, geleverd onder KOMO-productcertificaat
Toebehoren:	Bevestigingsmiddelen: rvs

* Indien een zwaardere maat, vanaf 25 x 50 mm, benodigd en berekend wordt, kan gebruik gemaakt worden van de NEN 5499 (Kwaliteitseisen voor visueel gesorteerd naaldhout voor constructieve toepassingen)

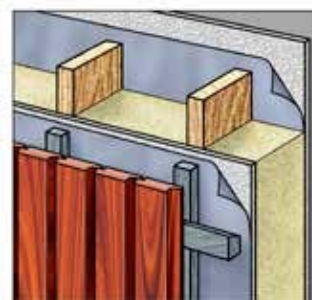
STAP 2 - Achterconstructie

Aangezien een muurconstructie bij voorkeur geïsoleerd is, is het gebruikelijk bij een steenachtig binnenspouwblad eerst hoekankers op de muur te bevestigen, waaraan stijlen van bijvoorbeeld 38 x 70 mm zuiver verticaal worden bevestigd. Tussen deze stijlen komt het isolatiemateriaal. Bij de in nieuwbouw geëiste $R_c = 4,5 \text{ (m}^2\text{K)}/W$ moet, bij toepassing van minerale wol, de isolatiedikte minimaal 175 mm zijn. Het is belangrijk naden tussen de isolatieplaten onderling en tussen deze platen en de aansluitende constructies te vermijden. Kieren kunnen de isolerende werking grotendeel tenietdoen. Isolatie zorgvuldig maatvoeren, afsnijden en zo nodig bij de hoeken dichtbinden zijn maatregelen om de kiervorming zo gering mogelijk te houden.

Bij een houten binnenspouwblad zit de isolatie al in het element en is het regelwerk meteen aan te brengen.



Tekening 6.
Opbouw gevelbekledingsconstructie bij een steenachtig binnenspouwblad, regelwerk verduurzaamd.



Tekening 7.
Een voorbeeld van een dubbel regelwerk.

STAP 3 - Aanbrengen regelwerk

Vocht mag nooit tot bij het binnenspouwblad komen. Breng daarom een waterkerende, dampdoorlatende folie achter het regelwerk aan. Bij een open gevelbekledingssysteem dient deze folie uv-bestendig te zijn. Zorg dat er overal voldoende ruimte tussen buitenbekleding en folie is ($> 15 \text{ mm}$). Het in de spouw doorgedrongen vocht moet weer naar buiten kunnen.

Regels worden bevestigd aan het achterliggende hout met bevestigingsmiddelen die een weerstand tegen aantasting door corrosie hebben zoals verzinkt staal, RVS of aluminium. De regelafstand is meestal 60 cm, maar indien een zeer strak beeld geëist wordt, is het aan te bevelen een hart-op-hart-afstand aan te houden van 40 cm. Breng ter plaatse van ontmoetingen in de lengterichting van gevelbekledingsprofielen bij voorkeur een bredere of een tweetal regels aan (zie details stap 4).

Regelwerk en bevestigingsmiddelen dienen afgestemd te zijn op de constructieve belasting en de technische eigenschappen van de betreffende houtsoort, zoals uittreksterkte, hardheid en splijtsterkte.

Het is van belang dat er zich in en achter de bekleding geen vocht ophoopt. Daarom moet de spouw achter de buitenbekleding in alle gevallen voldoende worden geventileerd met buitenlucht. Zorg zowel aan de boven- als onderzijde van de gevel voor minimaal 200 mm^2 ventilatieopening per m^2 gevelbekleding, waarbij de kleinste maat van één ventilatieopening ten minste 3 mm dient te zijn.

Het bouwbesluit geeft aan dat in een constructie die gevoelig is voor ongedierte deze openingen maximaal 10 millimeter breedte mogen hebben.

Bij een horizontale bekleding wordt de ventilatie verzorgd tussen het verticale regelwerk dat op de achterliggende stijlen is bevestigd. In alle gevallen verkrijgt u een optimale ventilatie bij toepassing van een dubbel regelwerk. Bij de toepassing van een folie zal een dubbel regelwerk er ook voor zorgen dat de onderliggende folie beter functioneert.

Bij een verticale gevelbekleding bij voorkeur een dubbel regelwerk toepassen waarbij de horizontaal bevestigde regels aan de bovenzijde naar binnen toe af te schuinen onder een hoek van minimaal 15°

(max 30°), zodat het vocht wegloopt van de bekleding en kan vallen in de vrije spouw. Dit om vochtaftekening op de gevelbekleding te voorkomen.

Mocht men toch besluiten tot enkel regelwerk dan kan de afschuining beter naar voren aflopen om te voorkomen dat vocht tegen de folie aan blijft staan en lekkages ontstaan. Als de onderzijde van de regel eveneens is afgeschuind kunt u grotendeels hangend vocht voorkomen.

Indien een verticale bekleding wordt aangebracht op een horizontaal regelwerk is ventilatie in principe uitgesloten. Daarom is het noodzakelijk extra voorzieningen aan te brengen. De schroten kunnen aan de achterzijde zijn voorzien van ten minste één ventilatie-sparing ofwel ontspanningshol van 16 x 3 mm. Deze kunnen echter naar verloop van tijd verstopt raken. In de praktijk is een dubbel regelwerk daarom een veel effectievere oplossing; zie tekening 7.

Om te voorkomen dat insecten tot achter de gevelbekleding door kunnen dringen, kunt u openingen eventueel met weerbestendig vliegengaas afsluiten. In praktijk voorkomt goede ventilatie insecten in de spouw.

STAP 4 - Aanbrengen gevelbekleding

De geprofileerde houten delen worden op de regels bevestigd met roestvaststalen ringnagels of schroeven (lenskop of bolkop). Nagels en schroeven van andere metalen kunnen zwarte strepen geven. Nieten of T-nagels zijn niet toegestaan. Let erop dat de koppen van de nagels of schroeven óp het oppervlak van het houten deel blijven liggen. Ze in het oppervlak drijven beschadigt het hout. Dit kan houtaantasting en vervuiling tot gevolg hebben. Ten slotte zijn de details van doorslaggevend belang voor een duurzaam en fraai resultaat. Zie voor aanbevelingen en voorbeeldetails hierna.



Afbeelding 6.



Afbeelding 7.

Bevestig de delen aan de uiteinden met één ringnagel met bolle kop of schroef (lenskop of bolkop).

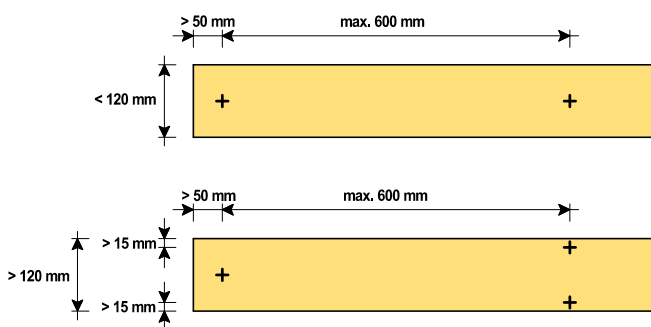
Tabel 4. Lengte en plaats van de bevestigingsmiddelen

Soort gevelbekleding	Minimale lengte (X dikte van het te bevestigen deel)		Plaats van de nagel of schroef in het deel, bij één bevestigingsmiddel per deel
	nagel	schroef	
Rabatdelen	2,5	2	25 mm uit de onderzijde
Potdekselwerk	3,5	3	30 mm uit de onderzijde
Zweeds rabat	2,5	2	45 mm uit de onderzijde
Schroten	2,5	2	25 mm uit de kant
Opdekwerk smalle opdekstroken	3,5	3	in het midden van het deel
Opdekwerk gelijke delen	3,5	3	25 mm uit de kant van het deel
Open gevelbekleding	2,5	2	in het midden van het deel

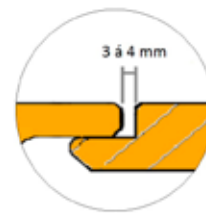
Uitvoeringsaanbevelingen

1. Om kopscheuren te voorkomen, de delen aan de uiteinden van de profielen met één nagel of schroef per steunpunt bevestigen op minimaal 50 mm uit het einde. Bij kleinere eindafstanden, gemodificeerd hout en hardere houtsoorten bij voorkeur de gaten voorboren.
 Bij tussensteunpunten bij voorkeur één of bij profielbreedtes > 120 mm twee bevestigingsmiddelen per regel toepassen. Afstand tot de randen minimaal 15 mm.

In afwijking van bovenstaande dient houten gevelbekleding aangebracht op buitenberging te worden bevestigd met 2 nagels of schroeven per steunpunt omdat de gevelbekleding in deze toepassing bijdraagt aan de stijfheid (schrijfwerking) van de buitenberging.



Tekening 8.
Maatvoering
bevestigingspunten.



Tekening 9.
Voldoende expansieruimte
aanhouden tussen delen.

2. Met het oog op eventueel zwellen moeten de delen niet strak op elkaar worden geplaatst, maar met enige speling (3 - 4 mm) in de breedte worden aangebracht. Dit voorkomt tevens vuilstrepen.

3. De delen 7-10 mm vrijhouden van aansluitende constructieonderdelen. Ook bij onderlinge ontmoetingen van gevelbekledingsprofielen circa 7-10 mm ruimte houden tussen de delen. Voorzie de kops kanten van een houtsealer.



Afbeelding 8.



Afbeelding 9

Bij ontmoetingen 7-10 mm ruimte vrijhouden tussen de delen.

4. Let op de beëindiging aan de onderzijde. Laat tussen hout en maaiveld een afstand van minimaal 200, maar liever 300 mm. Hierdoor blijft het hout vrij van opspattend vocht en vuil. Bij harde, vlakke afwerkingen kan vocht en vuil zelfs hoger opspatten. Een grindkoffer wordt daarom aanbevolen. Eventueel kunt u beneden de 300-500 mm extra duurzame delen toepassen, die bovendien gemakkelijk te vervangen zijn (tek. 10).

5. Voorkom inwatering in kops hout van verticaal aangebrachte gevelbekledingsprofielen door het toepassen van een afschuining of een Z-profiel. Behandel de kops einden met een houtsealer. Houd bij toepassing van afdekprofielen rekening met de benodigde ventilatieruimte.

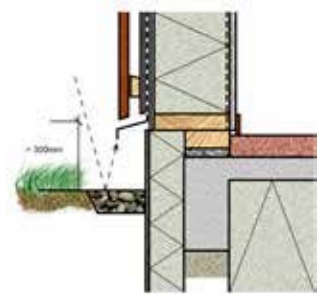


Afbeelding 10.

Laat tussen hout en maaiveld bij voorkeur meer dan 300 mm afstand.



Afbeelding 11.



Tekening 10. Bij voldoende afstand tussen hout en maaiveld blijft het hout vrij van opspattend vocht en vuil.

6. De onderste regel of kopse kanten aan de onderzijde naar binnen toe afschuiven, zodat een afdruipe-rand ontstaat.
7. Bij ontmoetingen van verticaal aangebrachte gevelbekleding de profielen afschuiven, waardoor een afdruipe-rand ontstaat. Bij ontmoetingen circa 7-10 mm ruimte houden tussen de delen.
8. Let op dat de beëindigingen van het (verticale) geveldeel niet meer dan 30 cm van de achterregel be-dragen om het uitstaan in de gevel te voorkomen. Plaats zo nodig een extra regel om het uiteinde alsnog te bevestigen.

STAP 5 – Afwerking & onderhoud

Het is niet altijd noodzakelijk de geveldelen van een afwerking te voorzien.

Duurzame en vormstabele houtsoorten kunnen zonder afwerksysteem toegepast worden. De profielen zullen dan altijd vergrijzen door de invloed van weer en wind. De mate waarin en de snelheid waarmee hout vergrijst kan sterk variëren.

Vergrijzen

Houtsoorten zoals bijvoorbeeld western red cedar en diverse duurzame loofhoutsoorten (klasse 1 of 2) zijn geschikt voor gevels die men wil laten vergrijzen. Ook verduurzaamd en gemodificeerd hout kun-nen onbehandeld blijven. Tijdens het proces van vergrijzing ontstaat er kleurverschil en lichte scheur-vorming aan het oppervlak.

Gebruik in dit geval bij voorkeur hout met een minimumdikte van 18 mm. Voor een gelijkmatige ver-grijzing is het noodzakelijk dat de gevel gelijkmatig en voldoende aan de weerselementen blootgesteld staat.

Dakoverstekken en dergelijke beschermen afgewerkt hout goed, maar zijn af te raden bij een gevelbe-kleding die men wil laten vergrijzen. Men kan in deze gevallen beter kiezen voor een afwerking met een beitsysteem dat de gewenste (zilver)grijze kleur geeft.

De ervaring leert dat de vergrijzing in een boomrijke omgeving en op de noordzijde van gebouwen zelden fraai verloopt. Hoewel ook lariks en douglas wel eens onafgewerkt wordt toegepast, is het raad-zaam deze houtsoorten, vanwege eventuele aanwezigheid van spint in de delen, te verduurzamen of minimaal rondom te voorzien van een semi-transparante beits.



Afbeelding 12.

Voor een gelijkmatige vergrijzing is het noodzakelijk dat de gevel gelijkmatig en voldoende aan weer en wind blootstaat.



Afbeelding 13.

Beste kans op egaal vergrijzen

- (Zuid)westgevel
- Gelijkmatige blootstelling aan zon, regen en luchtbeweging
- Voldoende ventilatie achter de gevelbekleding
- Egale gevel zonder uitstulpingen, overstekken en dergelijke
- Glad oppervlak (geschaafd, bij western red cedar)
- Halfhouts rabat, channel siding of open gevelbekleding

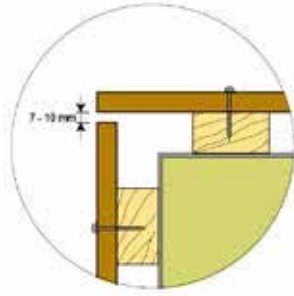
Onderhoud

Breng na bevestiging de laatste afwerklaag aan en informeer uw klant over de onderhoudsaspecten, eventuele garanties horend bij het afwerksysteem en de voordelen van een onderhoudsplan. Werk de kopse kanten van het hout goed af en voorkom vooral bij dekkende verfsystemen dat er opstaande vezels door de filmlaag heen steken.

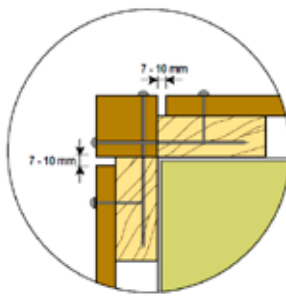
Onderhoudsaspecten

- Het tijdig plegen van onderhoud heeft een belangrijk positieve invloed op de levensduur en onderhoudskosten
- Pleeg onderhoud volgens de adviezen en richtlijnen van uw verfleverancier
- De mate van veroudering verschilt per situatie en is afhankelijk van veel factoren (blootstelling aan weer en wind, type oppervlak, afwerking, houtsoort, detaillering, ventilatie, profilering enzovoorts)
- Controleer regelmatig de staat van de afwerking op gebreken en herstel waar nodig
- Breng op tijd een nieuwe toplaag aan. Bij semi-transparante afwerklaagen de nieuwe laag aanbrengen vóór het hout vergrijst. Dat scheelt veel (schuur)werk
- Let erop dat de onderhoudslaag is afgestemd op de oorspronkelijke afwerking. Dit geldt ook voor het afstemmen van een eventuele nieuwe grondlaag en verdere afwerklaagen. De verfspecialist of fabrikant kan u daarover informeren
- Voorkom dat hout in contact komt met grond
- Controleer regelmatig de ventilatieopeningen
- Verwijder eventueel aanwezige algaangroei met water en een borstel. Er zijn voor onbehandeld hout ook speciale algverwijderaars in de handel. Een hogedrukspuit maakt het houtoppervlak naar verloop van tijd gevoeliger voor vuilhechting.

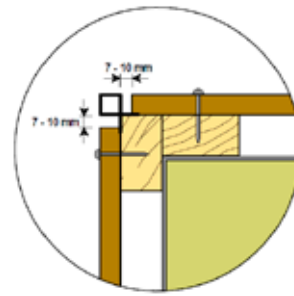
**Voorbeelddetails
buitenhoeken**



Detail 1.

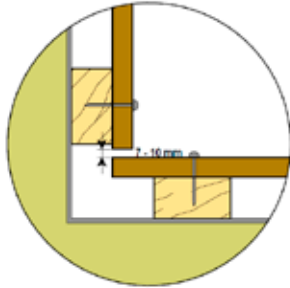


Detail 2.



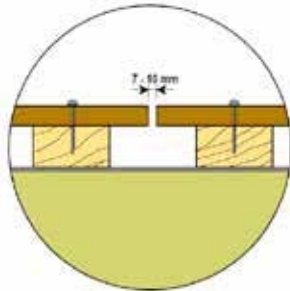
Detail 3.

**Voorbeelddetail
binnenhoek**

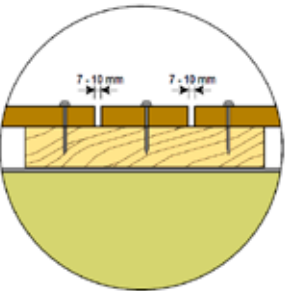


Detail 4.

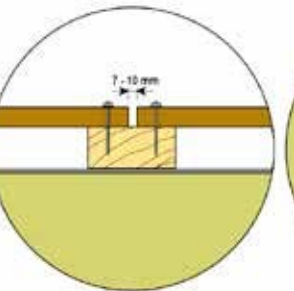
**Voorbeelddetails
ontmoetingen
horizontaal
aangebrachte
delen**



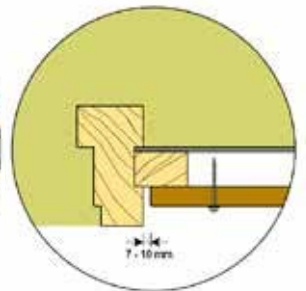
Detail 5.



Detail 6.

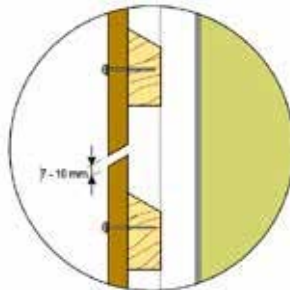


Detail 7.

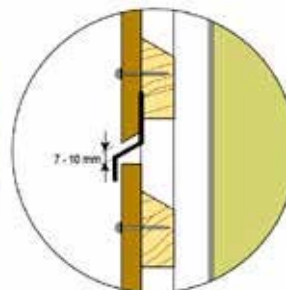


Detail 8.

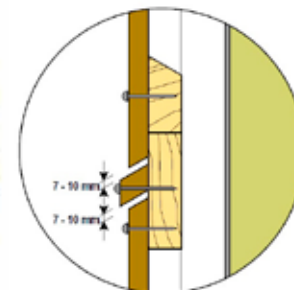
**Voorbeelddetails
ontmoetingen
verticaal
aangebrachte
delen**



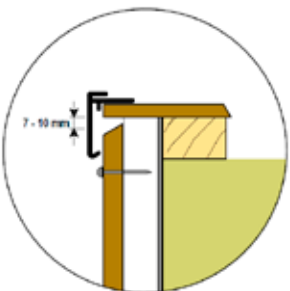
Detail 9.



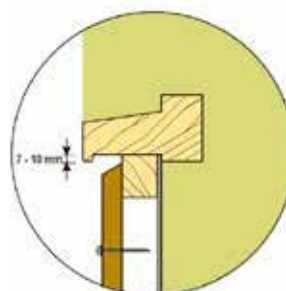
Detail 10.



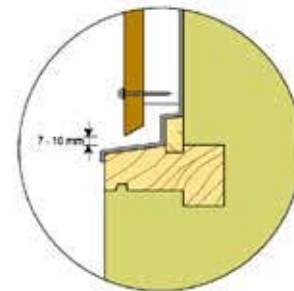
Detail 11.



Detail 12.



Detail 13.



Detail 14.



Colofon

Deze publicatie is een uitgave van:
Centrum Hout
Westeinde 8
1334 BK ALMERE-BUITEN
Tel.: 036-5329821
Internet: www.centrum-hout.nl
E-mail: info@centrum-hout.nl



Meer informatie

Heeft u vragen over hout, houtproducten, houttoepassingen of milieuaspecten van hout, neem dan contact op met Centrum Hout. Dit kan via de Houtinformatielijn, 0900-5329946 (15 cpm) of per e-mail: houtinformatie@centrum-hout.nl. Informatie is verder te vinden op:
www.houtinfo.nl: algemene informatie over hout, producten, houttoepassingen, milieu etc.,
www.houtdatabase.nl: informatie over duurzaam geproduceerde houtsoorten, houteigenschappen, voorbeeldprojecten en leveranciersinformatie,
www.opslagCO2inhout.nl: voor het berekenen van de CO₂-opslag in hout.

Fotografie

Cover: Negen graden architectuur Amersfoort.
Achterzijde: M3H architecten architecten Amsterdam (AvdH).
overige: Centrum Hout Almere/ Eric de Munck / www.johnlewismarshall.com.
Tekeningen: Ed Boelaarts De Heurne / Kickken Bouwtechnisch advies Pijnacker / Centrum Hout Almere.

Disclaimer

Centrum Hout heeft een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het opstellen van de opgenomen gegevens, maar is niet verantwoordelijk voor eventuele onjuiste informatie. De gebruiker aanvaardt daarvoor het risico.

6e gewijzigde druk

Deze brochure wordt u aangeboden door:

© Centrum Hout 2018