Houtwijzer
Bouwen

Gevelbekleding van naaldhout

- de keuze voor duurzame Inlandse houtsoorten, 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. Inlands naaldhout is een veelzijdig, natuurlijk, biobased en circulair product dat nog onvoldoende voor deze toepassing wordt gebruikt. Dit terwijl de Nederlandse bossen voldoende kwaliteitshout, zoals lariks en douglas leveren. Voordeel van het gebruik van inlands naaldhout is de lokale herkomst en dus korte transportafstanden. Deze hebben een gunstig effect op de milieubelasting. Deze brochure wil het investeren in duurzaam inlands hout bevorderen en helpt bij de keuze voor inlands naaldhout, geeft aanwijzingen voor een juiste opbouw en detaillering van gevelbekledingen voor een zo lang mogelijke levensduur.

Uitgave september 2017

Gevelbekledingen van duurzaam Inlands hout

1.1 Inlands hout voor gevelbekledingen

Jaarlijks wordt er in Nederland naar schatting 190.000 m^2 aan houten gevelbekledingen toegepast (USP, 2013). Het merendeel bestaat uit massief hout van zowel het gesloten type, waarbij de geveldelen op elkaar aansluiten, als ook open-gevelbekledingen, waarbij een opening tussen de delen wordt aan gehouden waardoor er een verbeterde ventilatie is. Er worden hiervoor in Nederland verschillende naaldhoutsoorten gebruikt, maar ook loofhout, waaronder tropische loofhoutsoorten. Meest gebruikte houtproduct voor de gevel is verduurzaamd vuren. Vurenhout wordt geïmporteerd vanuit Zweden, Finland, Duitsland en ook Rusland, en is ruim voorradig. Verduurzaming is nodig vanwege de lage natuurlijke weerstand tegen schimmels (klasse 5)(Houtvademecum, 2011). Goede tweede is western red cedar (wrc). Deze naaldhoutsoort wordt geïmporteerd uit Canada en wordt gewaardeerd vanwege zijn hoge natuurlijke duurzaamheid (klasse 1) en fraaie uiterlijk. Sterk in opkomst zijn de naaldhoutsoorten lariks en douglas vanwege hun duurzaamheidsklasse (klasse 3 – 4) en hun mooie geel-oranjebruine tekening. Lariks en douglas worden nu nog geïmporteerd uit Duitsland en Frankrijk. Deze houtsoorten bevatten echter bijna altijd spint (klasse 5) en moeten daarom ook verduurzaamd (onbeschut buiten) of behandeld worden met een afwerksysteem (beschut buiten). Ook in Nederland wordt kwalitatief hoogwaardig lariks- en douglas zaaghout geproduceerd geschikt voor gevelbekledingen.

1.2 Beschikbaarheid

Nederland heeft circa 370.000 ha hectare bos (Probos, 2016) met een multifunctioneel karakter (productie, natuur en recreatie) en produceert jaarlijks circa 2,6 miljoen m^3 (rhe) hout (Probos,2016). Dit is de hoeveelheid in ronde stammen en inclusief brandhout. Hieruit komt 836.000 m^3 rondhout vrij, waarvan 521.000 m^3 naaldhout en 295.000 m^3 loofhout. Hieruit komt 185,000 m^3 zaaghout, waarvan het merendeel naaldhout (129.000 m^3) en de rest loofhout (56.000 m^3). Belangrijkste soorten voor gezaagd loofhout zijn populier en eiken, en voor naaldhout lariks en douglas. In Nederland is vooralsnog voldoende zaagcapaciteit. De bos en houtsector is (Probos, 2017) is op dit moment op zoek naar toepassing van het gezaagde inlandse hout in een hoger segment. Hoogwaardig zaaghout word nu voor een deel geëxporteerd naar onder meer Duitsland en België, maar het verdient juist toepassing in ons eigen land. Houten gevelbekledingen bieden hier goede mogelijkheden. Er is met gevelbekledingen van inlands naaldhout reeds op kleine schaal ervaring opgedaan.

1.3 Houtsoorten

In Nederland groeien een aantal houtsoorten in bosverband met eigenschappen die hen geschikt maken voor toepassing als gevelbekleding: voldoende kwaliteit, voldoende volume, voldoende natuurlijke duurzaamheid en voldoende stabiel (weinig neiging tot vervorming) en een gunstig zwel en krimpgedrag. Houtsoorten die regelmatig gebruikt worden als gevelbekledingen zijn lariks en douglas. Grenen wordt over het algemeen niet toegepast door de aanwezigheid van spint en harsen, die de verduurzamingen en afwerking bemoeilijken. Eiken is een loofhoutsoort die onder specifieke omstandigheden en met de nodige zorg goed toegepast kan worden als gevelbekleding. In het buitenland (Noorwegen) wordt ook populier toegepast als gevelbekleding, maar vanwege de lage duurzaamheidsklasse in Nederland niet geschikt. Wellicht dat in de toekomst houtmodificatiemethoden beschikbaar komen om deze houtsoorten geschikt te maken als houtsoort voor gevelbekledingen. Inlands lariks en inlands douglas zijn op dit moment de meest kansrijke en bewezen houtsoorten voor toepassing als gevelbekleding.

1.4 Duurzaamheid

De term ‘duurzaam’ wordt in Nederland verschillend uitgelegd. Dit kan enerzijds uitgelegd worden als de duurzame herkomst, zoals in ’duurzaam geproduceerd hout’, maar ook als ‘milieuvriendelijk’, of het hebben van een ‘lange levensduur’. Op alle aspecten gaan we hieronder in:

1.4.1 Duurzaam geproduceerd inlands hout

Als het voortbestaan van het bos en haar functies (sociaal, flora, fauna en economie) in de toekomst behouden blijven, dan kunnen we spreken over hout uit duurzaam beheerde bossen. Nederland heeft een eigen boswet, het beheer voldoet ook aan internationale wet- en regelgeving voor bos en natuur en heeft bovendien een Nationale standaard voor duurzaam bosbeheer voor zowel de Forest Stewardship Council (FSC) als ook het Programme for Endorsement of Forest Certification Systems (PEFC). De Nederlandse bossen wordt gekenmerkt als verantwoord, c.q. duurzaam beheerd en ca. 46% beschikt (169.600 ha) ook over een certificaat voor duurzaam bosbeheer als bewijs. Hieruit komt een aanzienlijke hoeveelheid hoogwaardig zaaghout beschikbaar waarvan door het bevorderen van investeringen in de bos en houtketen een toenemend deel gebruikt kan worden voor gevelbekledingen.

1.4.2 Klimaatvriendelijk, CO_2-neutraal en hout als CO_2-buffer

In september 2016 is het Nationaal Klimaatakkoord getekend. Vele partijen waaronder de bos en houtsector, hebben hier hun plannen bekend gemaakt om de klimaatdoelstellingen van Nederland te kunnen halen. Een belangrijke bijdrage kan worden geleverd door meer bossen in Nederland aan te leggen en meer hout, dus ook meer inlands hout toe te passen. Hout is een klimaat neutraal product: het neemt per m^3 gemiddeld 900 kg CO_2 op uit de lucht en legt dat vast voor de hele gebruiksduur. Pas in de afvalfase komt weer CO_2 vrij; de zelfde hoeveelheid die eerder is vastgelegd: hout is dus CO_2 neutraal. Daarnaast is voor het maken van hout houtproducten zoals houten gevelbekleidingen weinig energie nodig en vanwege het lage gewicht ook weinig voor transport. Wanneer houtproducten andere bouwmaterialen vervangen (substitutie) wordt de CO_2 die vrijkomt door de productie van andere materialen voorkomen (gemiddeld 1100 kg CO_2 per m^3)(CEIBois,2013). De totale milieuwinst door toepassing van hout is dan 2000 kg CO_2 per ^{m3}. Met de website www.opslagCO2inhout.nl, kan worden berekend hoeveel CO_2 wordt vastgelegd binnen een project.

Voorbeeld mogelijkheden CO_2- opslag door houtgebruik per houtsoort			
Houtsoort	CO_2-vastlegging kg/m^3	= CO_2 uitstoot in km per gemiddelde auto	= CO_2 Energiegebruik in één maand van aantal NL-huishoudens
Vuren	623 kg	5.227 km	8 huishoudens
Douglas	825 kg	6.924 km	10 huishoudens
Lariks	856 kg	7.193 km	11 huishoudens
WRC	560 kg	4.706 km	7 huishoudens
Bron: www.opslagCO2inhout.nl			

Figuur 1. Mogelijkheden CO_2- opslag door houtgebruik per houtsoort

1.4.3. *Biobased en Circulair*

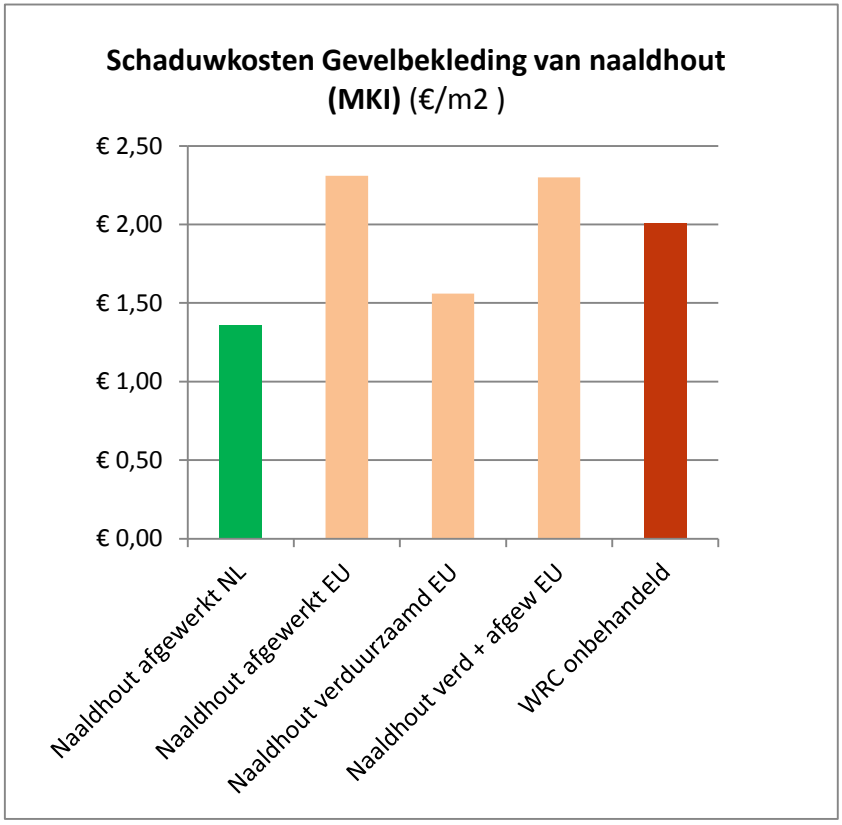
Hout is een natuurlijke en nagroeibare plantaardige grondstof en daarmee 100% Biobased. De Nederlandse overheid heeft als doelstelling om in 2050 50% meer biobased grondstoffen toepassen in het kader van de Biobased Economie. Daarnaast zijn hout en houtproducten goed her te gebruiken of te recyclen. Daarmee is hout ook 100% circulair. De overheid streeft naar een circulaire economie in 2050.

1.4.4 *Milieubelasting*

Voor het bepalen van de milieubelasting over de gehele levensduur wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van levenscyclusanalyse (LCA). Hierbij wordt voor alle fases in de levensloop van winning tot en met afvalfase, inclusief onderhoud de milieubelasting bepaald. In Nederland worden de data bepaald volgens geharmoniseerde Europese regels voor duurzame gebouwen (NEN-EN 15804) en gerapporteerd volgens wereldwijd vastgestelde ISO-normen. In Nederland worden deze milieudata opgeslagen in de Nationale milieudatabase van Stichting Bouwkwaliteit. Recent zijn in het kader van een onderzoek ten behoeve van het bevorderen van investeren in inlands hout de milieubelasting bepaald voor naaldhout. Hierbij is de milieubelasting volgens de laatste stand der techniek inzichtelijk gemaakt voor gevelbekledingen in Inlands hout in vergelijking met die van gevelbekledingen gemaakt uit geïmporteerd hout. In dit LCA onderzoek is het meest voorkomende gevelbekledingsprofiel (halfhoutsrabat) beoordeeld voor Europees/inlands naaldhout (een marktmix van vuren, douglas, lariks) en de meest gebruikte tegenhanger: de houtsoort western red cedar. Omdat uit andere studies blijkt dat verduurzaming en de afwerking met een dekkend afwerkmiddel/verfsysteem (coating) van grote invloed kan zijn op enerzijds de levensduur, maar anderzijds ook de milieubelasting zijn deze meegenomen in het onderzoek. Er is uitgegaan van een gebruiksduur van 75 jaar. Omdat voor alle gevelbekledingen de achterconstructie vergelijkbaar, dus niet onderscheidend, is deze niet meegenomen in de berekeningen. Wel zijn de bevestigingsmiddelen meegenomen. De levensduur van onbehandeld naaldhout met coating is gesteld op 15 jaar; verduurzaamd naaldhout met coating op 30 jaar en die van western red cedar op 60 jaar. Hout met een coating moet elke vijf jaar worden geschilderd.

De Nederlandse systematiek drukt de milieubelasting (schaduwkosten) meteen uit in € per m^2 gevelbekleding (MKI: Milieukosten Indicator).

De data uit dit onderzoek zijn aangemeld voor opname in de Nationale Milieudatabase (NMD), die gebruikt moet worden voor milieuprestatieberekeningen (MPG) voor het krijgen van een bouwvergunning.



Grafiek 1. *Schaduwkosten duurzaam naaldhout en inlands naaldhout MKI (€/m^2) over 75 jaar*

Uit dit onderzoek blijkt dat inlands hout een gunstiger milieuprofiel heeft dan van vergelijkbare geveldelen van hout dat geïmporteerd wordt. Dit is toe te schrijven aan de kortere transportafstanden. Dit ondanks het feit dat de Nederlandse energiemix, door een lager percentage groene energie, ongunstiger is dan het gemiddelde in Europa. Op basis van deze studie kan met bos- en houtsector verder onderzoek gedaan worden: bijvoorbeeld naar het verschil in milieubelasting tussen houtsoorten en wellicht ook in nieuwe behandelingstechnieken (zoals modificatie) van inlands hout.

1.4.5 Levensduur

De tijd dat een product meegaat is van een groot aantal zaken afhankelijk. Hout is vaak de basis van een houtproduct. Levensduuraspecten zijn goed ontwerp, juiste detaillering, hoogte en soort belasting, wijze van bescherming en juist onderhoud. Bij houtproducten zijn schimmel en insectenaantasting de belangrijke bedreigingen, vaak in combinatie met vocht. Wanneer de levensduur aspecten ongunstig zijn door bijvoorbeeld een hoge vochtbelasting, beschadigingen etc. wordt natuurlijk duurzaamheid en krimpklasse van belang. Hoe hoger de klasse, des te gunstiger dit is. Voor onbehandelde toepassing kiest men duurzaamheidsklasse 1,2 of 3. Houtsoorten met een duurzaamheidsklasse 4 of 5, inclusief hout met veel spint dienen verduurzaamd te worden in een onbeschutte buiten toepassing. Houtsoorten met een klasse 3 kunnen in beschutte buiten situatie volstaan met een afwerkingssysteem.

Duurzaamheidsklasse-indeling	
Duurzaamheidsklasse 1	Zeer duurzaam
Duurzaamheidsklasse 2	Duurzaam
Duurzaamheidsklasse 3	Matig duurzaam
Duurzaamheidsklasse 4	Weinig duurzaam
Duurzaamheidsklasse 5	Niet duurzaam
Bron: NEN-EN 350: 2016	

Figuur 2. Duurzaamheidsklasse-indeling

Vormstabiliteit- classificatie	
Klasse 1	Zeer vormstabiel
Klasse 2	Vormstabiel
Klasse 3	Matig vormstabiel
Klasse 4	Weinig vormstabiel
Klasse 5	Niet vormstabiel
Bron: NEN-EN 1121	

Figuur 3. Vormstabiliteit- classificatie

2. De houten gevelbekleding algemeen

Een houten 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 niet, 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. Allereerst de natuurlijk duurzaamheid, zoals beschreven in paragraaf 1.4.4.
Vanzelfsprekend spelen bij de houtsoortkeuze ook het uiterlijk, de afwerkbaarheid, de leverbaarheid, de beschikbare afmetingen, duurzame herkomst en de prijs een rol.
Een punt van aandacht zijn de soms in het hout aanwezige inhoudsstoffen. Deze kunnen roest bevorderend werken zoals in het geval van western red ceder 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).

Voorbeeld omschrijving gevelbekledingsprofiel

Houtsoort:	Inlands lariks. Hout te leveren met een keurmerk/certificaat voor duurzaam bosbeheer conform TPAS (FSC en of PEFC).
Kwaliteitsklasse:	volgens Houtwijzer Gevelbekledingen duurzaam inlands hout
Profilering:	Rabat met halfhoutse overlap
Dikte (mm):	18 mm
Breedte (mm):	132 mm netto werkende breedte
Vochtgehalte (%):	16 ± 2%
Verduurzaming:	Vacuüm-drukmethode volgens BRL 0601 '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'

Kwaliteitseisen gevelbekleding hout	
Groeieigenschappen[1)]	**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 - *langsscheuren* - *splijtscheuren* - *eindscheuren* - *ringscheuren*	Niet toegestaan
Schimmelaantasting	Niet toegestaan
Losse en rotte kwasten	Niet toegestaan
Wan	Niet toegestaan
Vervormingen - *gebogen* - *krom* - *scheluw*	per 2 m: < 4 mm
- *hol*	per 100 mm houtbreedte: < 2 mm
Mechanische beschadigingen	Niet toegestaan
Ingesloten hart	Beperkt toegestaan zie 2)
Boordergangen < 1 mm	Alleen verspreid voorkomend, gem. 4/dm²
Kruisdraad	Geen eis[3)]
Groeiringbreedte	Geen eis[3)]
Spint	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 basismateriaal, 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

Tabel 1. *Kwaliteitseisen gevelbekledingen van hout*

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. 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'*. Hierbij gaat men meestal uit van kwaliteitsklasse B met eventueel aanvullende eisen, bijvoorbeeld met

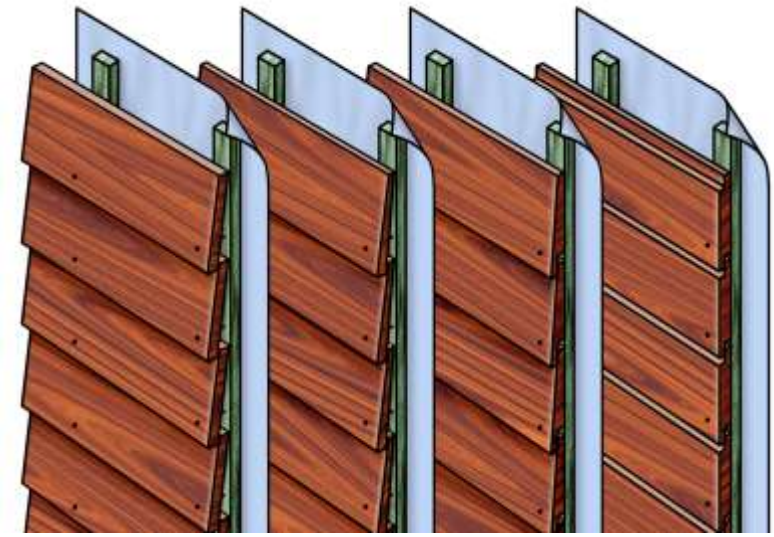
betrekking tot kwasten, tekening, oppervlaktestructuur of houtvochtgehalte.
Indien geschaafde geveldelen van naaldhout (inclusief WRC) worden toegepast onder omstandigheden met zware regen-, temperatuur- en uv-belasting, dan dient het basismateriaal zo min mogelijk dosse gezaagd hout te bevatten om ‘raising 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%. Vraagt u altijd gericht naar de verwerkingseigenschappen van de door u beoogde houtsoort.

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.

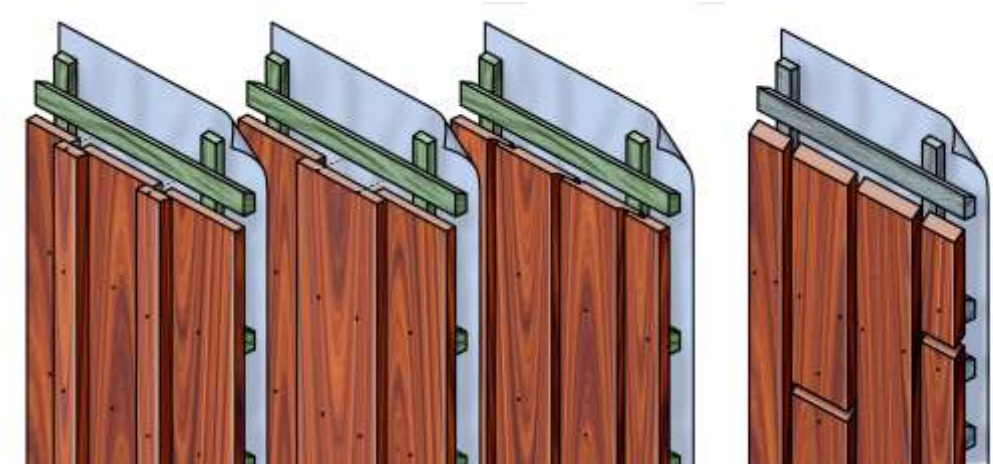
De gevelbekledingsdelen vervaardigt de houthandel uit standaard houtmaten. Door zagen en schaven, is een grote variatie in afmetingen en profielen leverbaar.
Het gebruik van messing-en-groefdelen wordt vanwege het onderhoud sterk ontraden.
Kies bij voorkeur voor rabat met halfhoutse overlap of een profiel 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 1a.: Horizontale gevelbekleding.
v.l.n.r.: Potdekselwerk, Bevel siding, Zweeds rabat en halfhouts rabat.

Tekening 1b.:
Horizontale open gevelbekleding met variabele afmetingen, trapeziumvormig voor goede afwatering

.



Tekening 2a.
Verticale gevelbekleding. V.l.n.r. opdekwerk, opdekwerk en rabat met halfhoutse overlap (Channel siding).

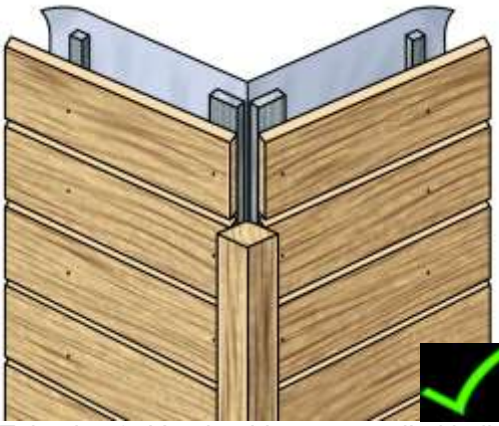
Tekening 2b.
Verticale open gevelbekleding.

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 ongekantrechte 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	

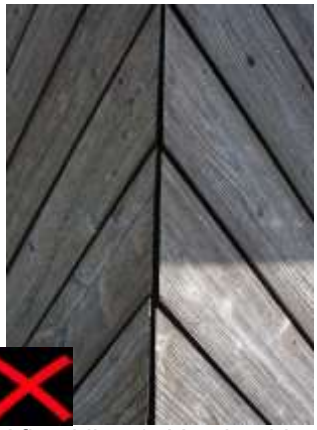
Tabel 2. *Gevelbekledingsprofielen*

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 zwelling, 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 3. *Voorbeeld open gevelbekleding met afgeschuinde delen met goed voorbeeld hoekoplossing.*



Afbeelding 1. *Voorbeeld open gevelbekleding inlands lariks met afgeschuinde delen met minder goede hoekoplossing..*

Aanbevolen afmetingen van gevelbekledingen				
Soort gevelbekleding	**Houtsoort**	**Minimale dikte (mm)**	**Maximale werkende breedte (mm)**	**Minimale overlap (mm)**
Rabatdelen met halfhoutverbinding	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	132 132	10% Werkende breedte
Chanel siding	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	132 132	10% Werkende breedte
Potdekselwerk	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	122 122	25
Bevel siding	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	132 132	10% Werkende breedte
Opdekwerk	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	132 132	20
Open gevelbekleding	Europees vuren, grenen, douglas en lariks Loofhout	18 16	145 145	Afstand tussen delen min. 7 mm ;max 10 mm

Tabel 3. *Aanbevolen afmetingen van 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.

Brandeigenschappen
De brandeigenschappen van gevelbekleding moeten voldoen aan de eisen van het bouwbesluit. De brandeigenschappen kunnen rekenkundig bepaald worden 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 gevelvelbekledingen dienen vergezeld te gaan van een certificaat waarop de brandklasse (bijv. brandklasse B) wordt gedeclareerd alsook de omstandigheden waartegen getest is (end-use conditions).

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

Eisen gevelbekledingsmateriaal brandklasse volgens bouwbesluit
De eisen waaraan gevelbekledingen volgens het bouwbesluit bij nieuwbouw 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 volgend eisen:
- het gedeelte van het gevelbekleding(systeem) dat hoger is dan $13m^1$ ten minste brandklasse B.
- bij een voor personen bestemde vloer hoger dan $5m^1$ boven het meetniveau (maaiveld) van bijvoorbeeld een woongebouw, een theater, een schoolgebouw, of een kantoorgebouw, dient ten minste de onderste 2,5 m^1 van brandklasse B te zijn.
De brandklasse wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 13501-1.

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

AFWERKSYSTEEM

Hout kunt u afwerken met een semi-transparant of dekkend afwerksysteem. Bij semi-transparante beitssystemen 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 afwerklagen 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 (afrondingstraal ≥ 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 BRL0814, voor voorlak- en/of aflaksystemen in BRL 0817 en semi- of niet filmvormende coatings in BRL 0821. Het minste onderhoud kunt u verwachten bij fijnbezaagde delen voorzien van een dekkend verfsysteem met voldoende laagdikte; deze mogen niet filmvormend zijn.

Onbehandeld hout zal vergrijzen. De snelheid en wijze waarop dit proces verloopt hangt af van de houtsoort en de mate van blootstelling aan de weerselementen. 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 vergrijsde hout benadert: op de onbelaste vlakken zal het grijze pigment nauwelijks verweren, 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.

Afbeelding 4. *3 lagen kleurbeits op fijnbezaagd oppervlak*

Afbeelding 5. *Transparante afwerking*

Afbeelding 6. Afbeelding 7.

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

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’)
Type:	Dubbel
Dikte (mm):	22
Breedte (mm):	50
Hart-op-hart (mm)	600 mm achter (verticaal), 400 mm (horizontaal, naar achteren afgeschuind
Vochtgehalte (%):	16 (± 2)

Verduurzaming:	Vacuüm-drukmethode 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 (m^2.K)/W moet, bij toepassing van minerale wol, de isolatie dikte 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 4. *Opbouw gevelbekledingsconstructie bij een steenachtig binnenspouwblad, regelwerk verduurzaamd.*

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 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 600 mm, maar indien een zeer strak beeld geëist wordt, is het aan te bevelen een hart-op-hart-afstand aan te houden van 400 mm. 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 tekeningen 2 en 5.

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 voorbeelddetails hierna.

Afbeelding 8.

Afbeelding 9.

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

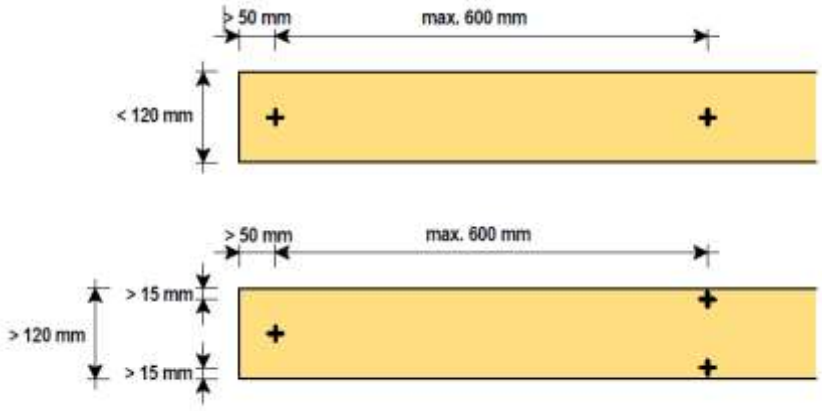
Richtlijn lengte en plaats bevestiging				
Soort gevelbekleding		**Minimale lengte (× dikte van het te bevestigen deel)**		**Plaats van de nagel of schroef in het deel, bij één bevestigingsmiddel per deel**
		nagel	**schroef**	
Rabatdelen		2,5	2	25 mm uit de onderzijde
Potdekselwerk		3,5	3	30 mm uit 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
	gelijke delen	3,5	3	25 mm uit de kant van het deel
Open gevelbekleding		2,5	2	in het midden van het deel

Tabel 4. *Lengte en plaats van de bevestigingsmiddelen*

UITVOERINGSAANBEVELINGEN

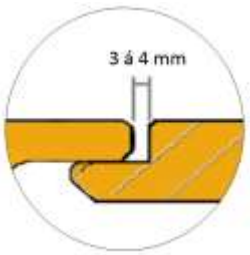
1. Om kopscheuren te voorkomen, de delen aan de uiteinden van de profielen met één nagel of schroef per steunpunt te bevestigen op minimaal 50 mm uit het einde. Bij kleinere eindafstanden, gemodificeerd hout en hardere houtsoorten bij voorkeur de gaten voorboren. Bij tussensteunpunten bij voorkeur één 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.



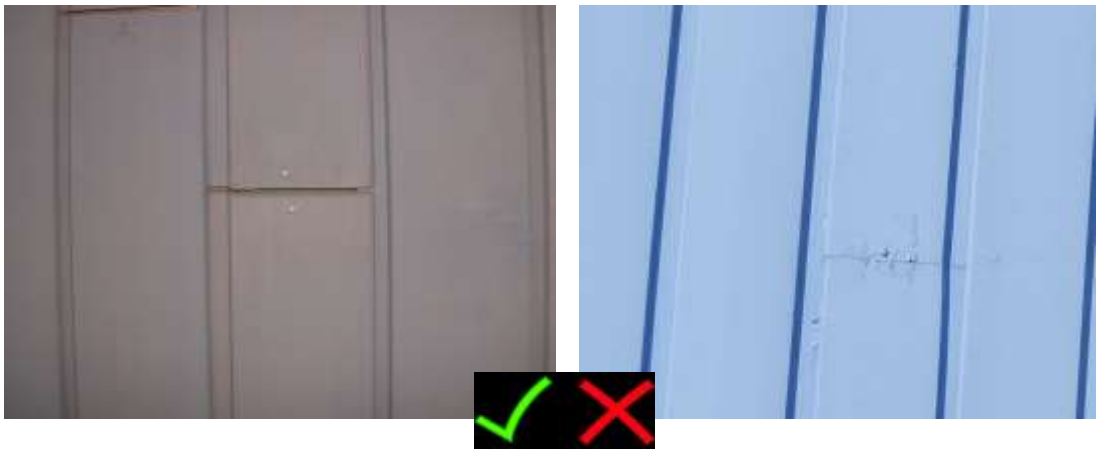
Tekening 5. Maatvoering bevestigingspunten.

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.



Tekening 6. *Voldoende expansieruimte aanhouden tussen delen*

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 kopse kanten van een houtsealer.

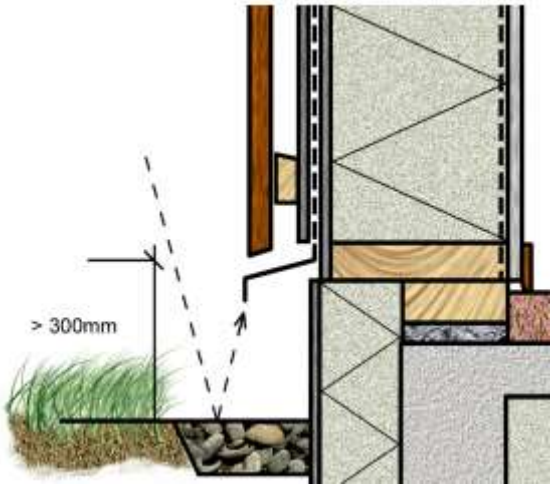


Afbeelding 10. Afbeelding 11.
Bij ontmoetingen 7-10 mm ruimte vrijhouden tussen de delen

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.

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

Afbeelding 12. Afbeelding 13.
Laat tussen hout en maaiveld bij voorkeur meer dan 300 mm afstand



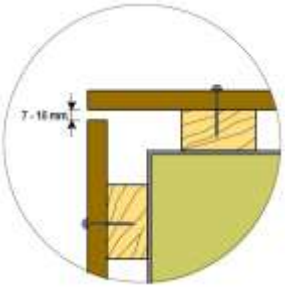
Tekening 7. *Bij voldoende afstand tussen hout en maaiveld blijft het hout vrij van opspattend vocht en vuil.*

6. De onderste regel of kopse kanten aan de onderzijde naar binnen toe afschuinen, zodat een afdruiprand ontstaat

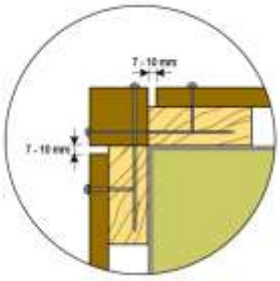
7. Bij ontmoetingen van verticaal aangebrachte gevelbekleding de profielen afschuinen, waardoor een afdruiprand ontstaat. Bij ontmoetingen circa 7-10 mm ruimte houden tussen de delen.

8. Let op dat dat beëindigingen van het (verticale) geveldeel niet meer dan 30 cm van de achterregel bedragen om het uitstaan in de gevel te voorkomen. Plaats zo nodig een extra regel om het uiteinde alsnog te bevestigen.

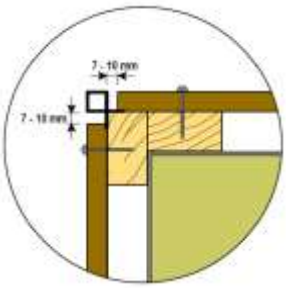
Voorbeelddetails buitenhoeken



Detail 1.

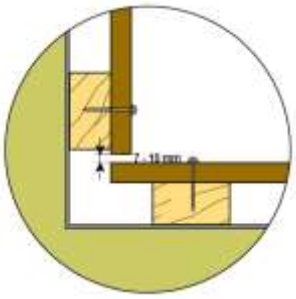


Detail 2.



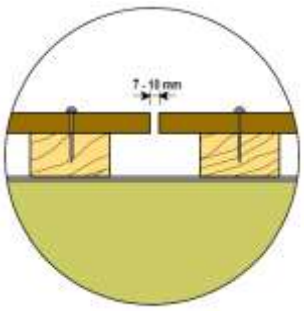
Detail 3.

Voorbeelddetail binnenhoeken

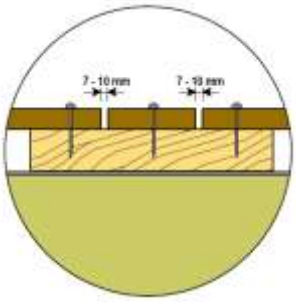


Detail 4.

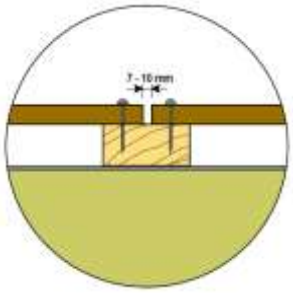
Voorbeelddetails ontmoetingen horizontaal aangebrachte delen



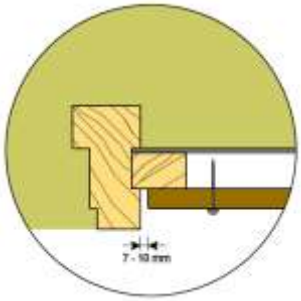
Detail 5.



Detail 6.

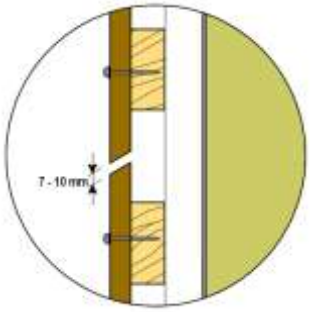


Detail 7.

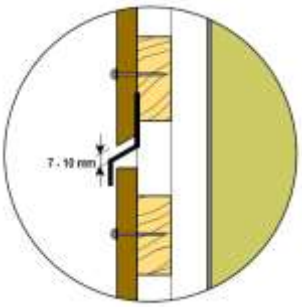


Detail 8

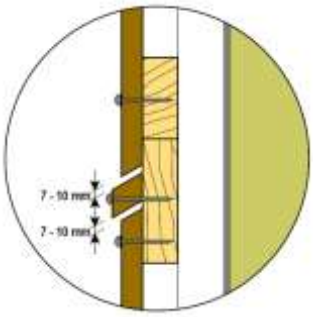
Voorbeelddetails ontmoetingen verticaal aangebrachte delen



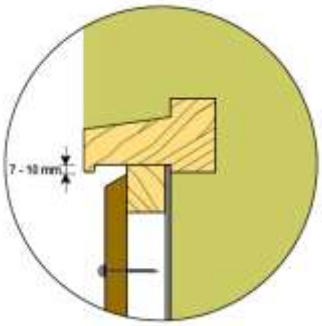
Detail 9.



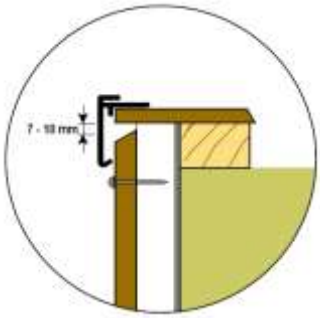
Detail 10.



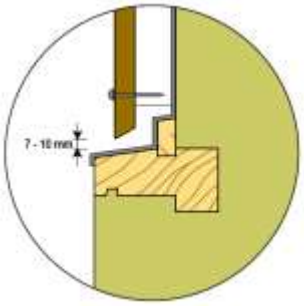
Detail 11.



Detail 12.



Detail 13.



Detail 14.

STAP 5 – Afwerking & onderhoud

Het is niet altijd noodzakelijk de geveldelen van een afwerking te voorzien.
Duurzame en vormstabiele 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, diverse duurzame loofhoutsoorten (klasse 1 of 2) zijn geschikt voor gevels die men wil laten vergrijzen. Ook verduurzaamd en gemodificeerd hout kunnen onbehandeld blijven. Tijdens het proces van vergrijzing ontstaat er kleurverschil en lichte scheurvorming aan het oppervlak.
Gebruik in dit geval bij voorkeur hout met een minimumdikte van 18 mm. Voor een gelijkmatige vergrijzing is het noodzakelijk dat de gevel gelijkmatig en voldoende aan de weerselementen blootgesteld staat.

Afbeelding 14.

Afbeelding 15.

Tijdens het proces van vergrijzing ontstaat er kleurverschil en lichte scheurvorming aan het oppervlak.

Afbeelding 16. *Dakoverstekken en andere uitkragingen zorgen voor aftekening bij vergrijzen.*

Dakoverstekken en dergelijke beschermen afgewerkt hout goed, maar zijn af te raden bij een gevelbekleding die men wil laten vergrijzen. Men kan in deze gevallen beter kiezen voor en afwerking met een beitssysteem 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 raadzaam deze houtsoorten, vanwege eventuele aanwezigheid van spint in de delen, te verduurzamen of minimaal rondom te voorzien van een semi-transparante beits.

Afbeelding 17.

Afbeelding 18.

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

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.

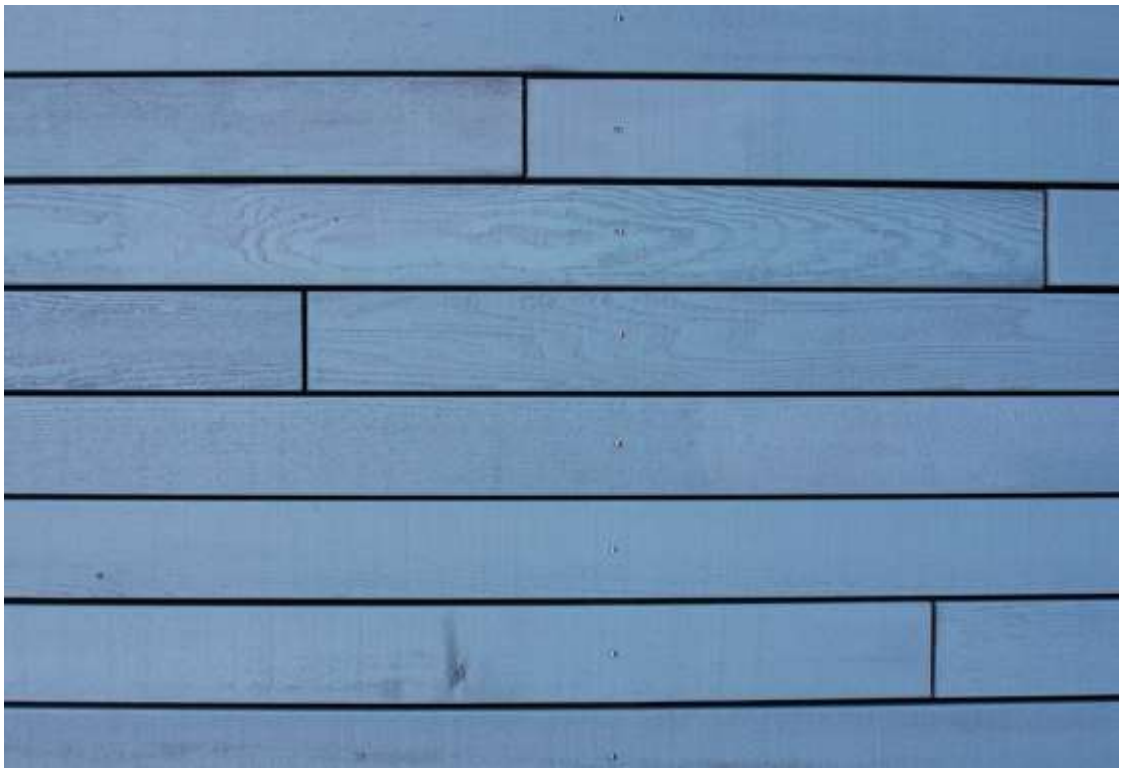
Onderhoudsaspecten
- Het tijdig plegen van onderhoud heeft een belangrijk positieve invloed op de levensduur en onderhoudskosten
- Pleeg onderhoud volgens de adviezen en richtlijnen van uw verfleverancier
- De mate van veroudering verschilt per situatie en is afhankelijk van veel factoren (blootstelling 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 afwerklagen 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 afwerklagen. 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.

Normen en beoordelingsrichtlijnen:

- NEN 5466: Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2010) - Op uiterlijke kenmerken gesorteerd Europees naaldhout'
- NEN 5499 'Kwaliteitseisen voor visueel gesorteerd naaldhout voor constructieve toepassingen'
- NEN-EN 13501-1:Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag
- NEN--EN 14951:2006 Wand- en gevelbekledingen van massief loofhout - Machinaal bewerkte elementen'
- NEN-EN 14915 'Wand- en gevelbekleding van massief hout. conformiteitsbeoordeling en merken'
- NEN-EN 15146: 2007 Wand- en gevelbekleding van massief naaldhout - Machinaal bewerkte profielen zonder messing en/of groef'
- BRL 0814 'Filmvormende coatings voor hout'
- BRL 0817 'Filmvormende voorlak- en aflaksystemen op hout'
- BRL 0821. 'Niet- en semi filmvormende coatings op niet maatvast hout'
- BRL 4103 'Houten en houtachtige gevelbekledings(systemen) en geveldelen voorzien van houten en houtachtige gevelbekledingssystemen'

Literatuur

Probos, Kerngegevens bos en hout 2015, Stichting Probos, Wageningen, 2016 (zie: www.bosenhoutcijfers.nl)
Voncken, F en Olderburger. J; *De Nederlandse rondhoutzagerijsector – een analyse met het oog op de toekomstige rondhoutverwerkingscapaciteit*, Stichting Probos, Wageningen, februari 2017
CEIBois: *Tackle Climate Change – Use Wood*, CEIBois, Brussel, 2014.
Stichting Houtresearch: *'vier EPD's van naaldhout gevelbekledingen'*, Wageningen, 2017, mede mogelijk gemaakt door NBLH.



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 CO_2-opslag in hout.

Fotografie: Cover/Achterzijde: Centrum Hout Almere/ Eric de Munck. Achterzijde: Overige: Centrum Hout Almere/ Eric de Munck / www.johnlewismarshall.com
Tekeningen: Ed Boelaarts De Heurne / Kickken Bouwtechnisch advies Pijnacker / Centrum Hout Almere

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

© Centrum Hout 2017

Deze uitgave is gemaakt in het kader van het project:
TOR: *Bevorder investeren in duurzaam inlands hout (gevelbekleding)* - LNV-AGRO-16-01-003

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.