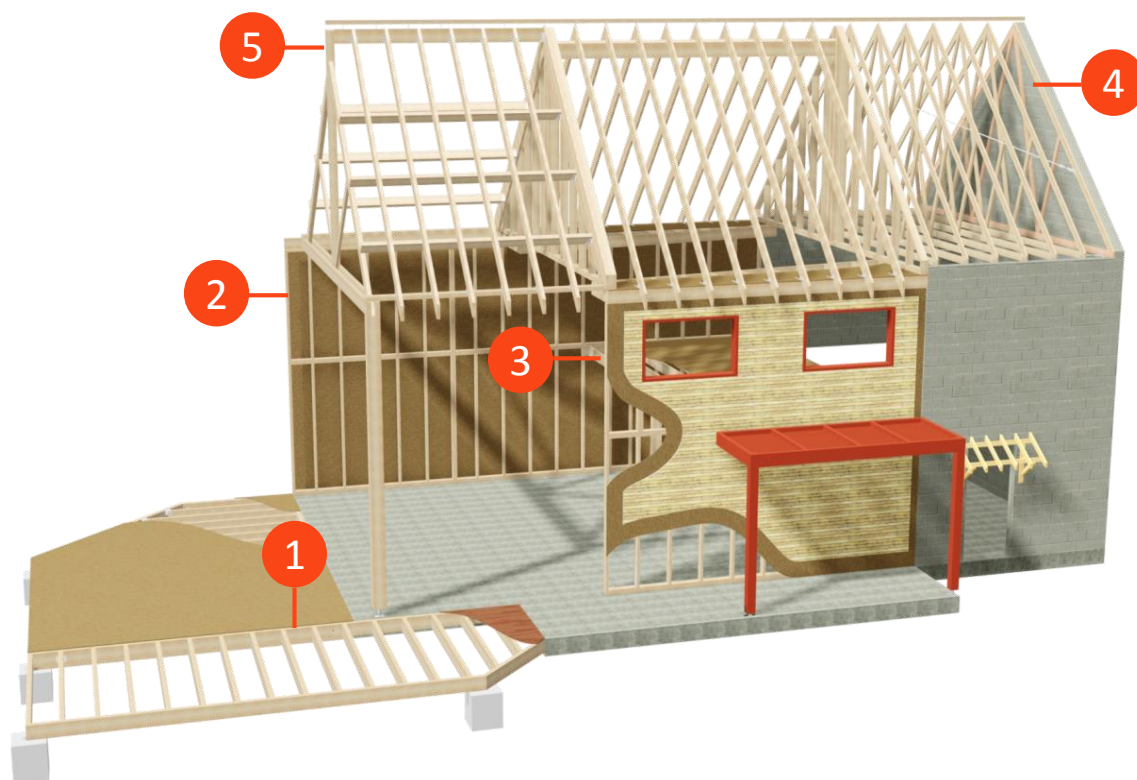


Inhoud



1. Houten plaat en beton

- | | |
|---|----------|
| A - Bevestiging van balklaag van gelijmd gelamineerd hout op betonblokken | 3 |
| B - Verbinding van twee balklagen | 4 |
| C - Bevestiging van het bintwerk op hout onder 90° | 5 |
| D - Bevestiging van het bintwerk op hout onder 90° of minder | 6 |
| E - Hulpstukken voor vloeren: tussenstuk in I-balk | 7 |
| F - Bevestiging van de zool op betonplaat | 8 |

2. Houtskelet

- | | |
|---|-----------|
| A - Bevestiging van het skelet op de zool | 10 |
| B - Bevestiging van het houtskelet | 11 |
| ▪ Verbinding tussen muur en plaat: open muur en gesloten muur | 12 |
| ▪ Verbinding tussen muren | 13 |
| C - Bevestiging van de koppelregel | 14 |
| D - Stabiliteit van de houtskeletmuren: Strong-Wall | 15 |

Inhoud

3. Houten vloer	16
A - Muurlijst	17
B - Rand-dwarsbalk	18
C - Verbinding door ophangbeugel	19
D - Onzichtbare verbinding	20
4. Traditionele kapconstructie	21
A - Bevestiging van de gordingen in de holte van het kapbeen	22
B - Bevestiging van de gordingen op het kapbeen	23
C - Geschoorde keper	24
D - Kopse verbinding van gordingen	25
E - Bevestiging van de kolommen van het spant	26
5. Industriële kapconstructie	27
A - Verankering van de spanten	28
▪ Op metselwerk	28
▪ Op houten ondergrond	29
B - Schuifoplegging	30
C - Verschoven oplegging	31
D - Knikbeveiliging: gebruik	32
E - Windverbanden	33
F - Bevestiging op gemetselde puntgevels	34
G - Verbinding van de meervoudige spanten	35
H - Verbinders met meervoudige spanten – bevestigingsregel voor ophangbeugels	36
I – Eindschild	37
J - Verbinder karbeel-hoekkeper	38
K - Verbinder van de spanten met transportnaad	39
De garanties van Simpson Strong-Tie	40
Verbinding met brandwerendheid van 30 min.	41
BPV, ETA, DOP, bij Simpson Strong-Tie is conformiteit een engagement	43
Lexicon	44
Index	49



HOUTEN PLAAT EN BETON

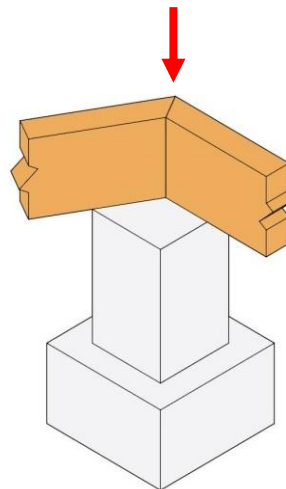
Houten plaat

A - Bevestiging van balklaag van gelijmd gelamineerd hout op betonblokken

Probleem

Bij houtskeletbouw op een houten plaat bestaat een van de allereerste stappen erin de balklaag van gelijmd gelamineerd hout op de betonblokken te bevestigen.

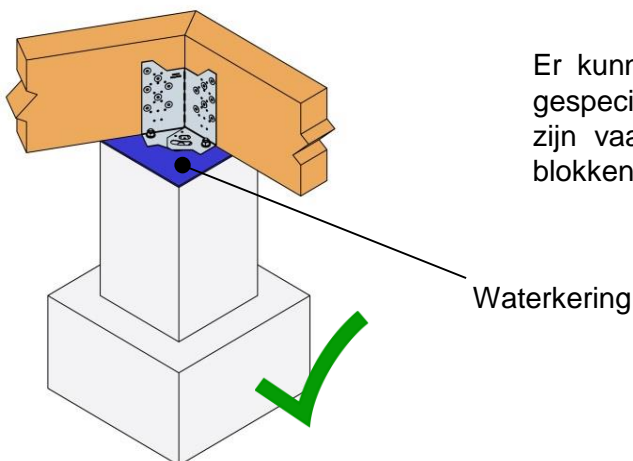
Daarbij moet worden nagegaan of deze balklaag zorgvuldig verankerd is in de blokken om de stabiliteit van het bouwwerk te verzekeren en aldus de belasting van de constructie op te vangen.



Reglementering

Herinnering: DTU51.3 P1-1-5.2.2 - De houten platen op blokken moeten voorzien zijn van een ventilatie aan de onderkant met een hoogte van minstens 30 cm.

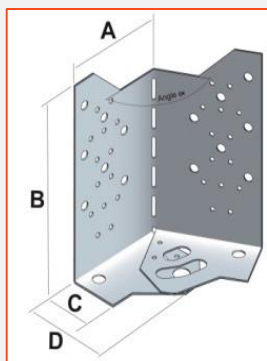
Toepassing



Er kunnen twee hoekijzers worden gebruikt in de plaats van deze gespecialiseerde hoekijzers, maar de afstanden tussen verankeringen zijn vaak problematisch. Het risico bestaat dat het beton van de blokken barst.

De referentie Simpson: **ABF / Verstelbaar hoekijzer voor houten plaat**

ABF230



Het verstelbare hoekijzer voor houten plaat ABF230 is geschikt voor de bevestiging van een dragende balklaag van een houten plaat op een betonblok. De hoek ervan kan ter plaatse worden ingesteld zodat tussen de houten balken een binnenhoek van 90 tot 150° kan worden verkregen. Visuele merktekens op het hoekijzer maken een gewenste hoekverstelling mogelijk.

Afmetingen (mm)				
A	B	C	D	Dikte
120	230	60	100	1,5

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

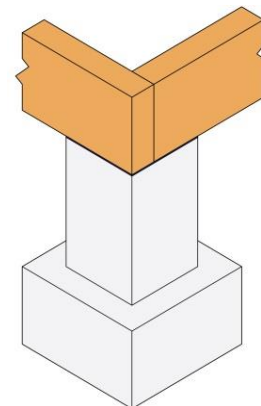
4 Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche van de ABF230

Houten plaat

B - Verbinding van twee balklagen

Probleem

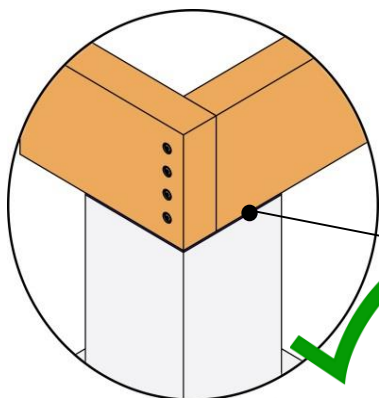
Rekening houdend met de afmeting en de vorm van de constructie, bestaat de balklaag uit verschillende onderling verbonden balken (met name op de betonblokken). De krachten moeten via de hele balklaag worden overgebracht.



Reglementering

Herinnering: De verbinding gebeurt boven een betonblok en de minimale steunafstand bedraagt 9 cm. Houten bouwdelen op metselwerk rusten altijd op een waterkering.

Toepassing



De verschillende elementen van de balklaag worden verbonden met behulp van gedeeltelijk bedrade schroeven. Daardoor kunnen ze zorgvuldig worden aangespannen. Daar de schroeven doorgaans in de draadrichting van het hout zitten, moeten ze voldoende lang zijn voor een goede verankering.

Waterkering

De referentie Simpson: **ESCR / Constructiehoutschroef met platkop**



ESCR8,0x300

Deze constructiehoutschroeven met platkop zijn sterk en maken voorboren overbodig. Door hun ontwerp voor houtbouw en kapconstructies worden deze referenties gebruikt voor een ruim assortiment toepassingen in de professionele houtbouw.

Afmetingen (mm)					
Ø schroefdraad	Totale lengte	Kopbreedte	Ø draadloos gedeelte	Max. dikte te bevestigen bouwdeel [T _{bvstg}]	Lengte schroefdraad
8,0	300	20,0	5,9	200	100

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

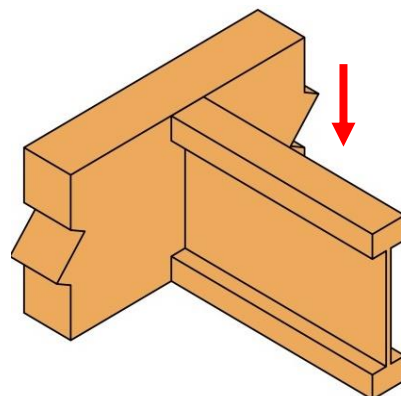
➔ **Om verder te gaan** Documentatie Constructiehoutschroeven ESCR-ESCRC – D/F-ESCR2014 FL

Houten plaat

C - Bevestiging van het bintwerk op hout onder 90°

Probleem

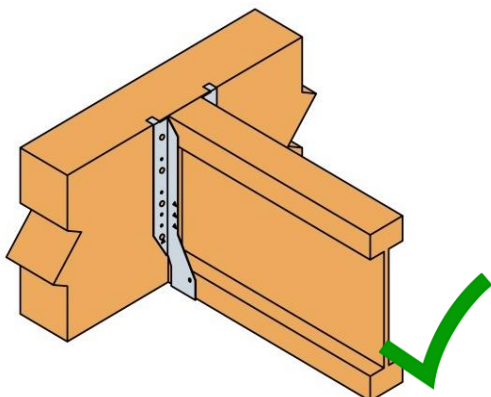
Vaak wordt het bintwerk uitgevoerd met behulp van composiethouten balken, doorgaans I-balken. Bij dit soort dwarsbalken moet in het bijzonder worden gelet op de verbindingen om overhellen of scheef liggen te vermijden. Zo moeten de twee gebintstijlen van het bouwdeel worden tegengehouden.



Reglementering

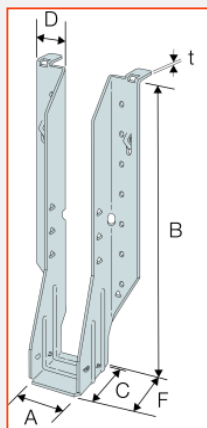
Er bestaan tal van fabrikanten van composiethouten balken, zodat het raadzaam is het technische advies van de fabrikant te volgen voor de specifieke opstellingen.

Toepassing



Om overhellen of scheef liggen van dit soort balken te vermijden moeten de twee gebintstijlen worden tegengehouden. Daarom - en in tegenstelling tot massieve balken - wordt het gebruik van een beugel aangeraden die even hoog is als de totale balk.

De referentie Simpson: **IUSE / Beugel met zijflenzen**

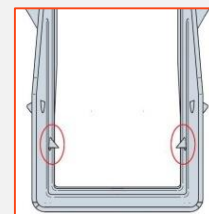


IUSE299/48

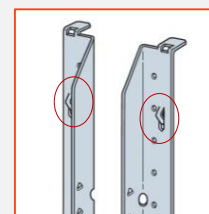
De beugel met zijflenzen IUSE kan gemakkelijk worden gemonteerd dankzij bovenflenzen, terwijl de strong-grip de ondergording stevig in de juiste positie houdt. De vernageling gebeurt doorheen de zijflenzen, en de speed-prong kan daarbij worden gebruikt voor een correcte voorpositionering.

Afmetingen (mm)					
A	B	C	D	F	t.
48	299	51	29,5	59	1,2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.



"Strong-grip"



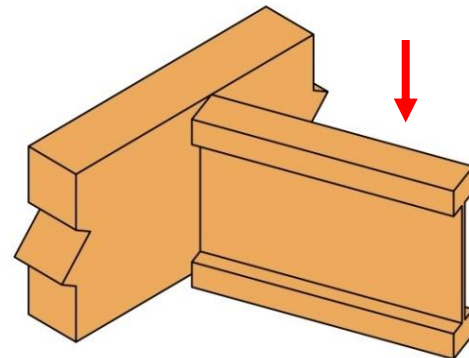
"Speed-prong"

Houten plaat

D - Bevestiging van het bintwerk op hout onder meer of minder dan 90°

Probleem

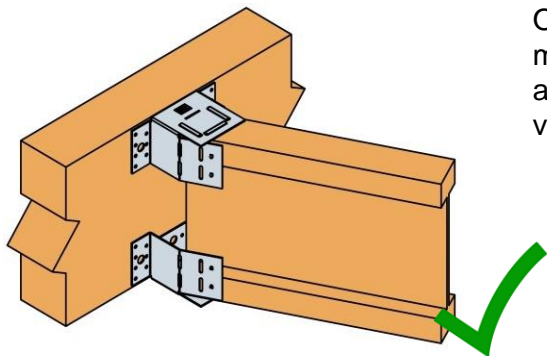
Door de grote architecturale vrijheid van houtskeletbouw worden niet-haakse verbindingen zichtbaar tussen de balklaag en de dwarsbalken.



Reglementering

Er bestaan tal van fabrikanten van composiethouten balken, zodat het raadzaam is het technische advies van de fabrikant te volgen voor de specifieke opstellingen.

Toepassing

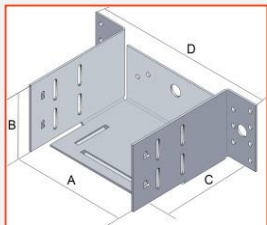


Om overhellen of scheef liggen van dit soort balken te vermijden moeten de twee gebintstijlen worden tegengehouden. Daarom, en anders dan bij massieve balken, zal worden gekozen voor twee verbinders om beide gebintstijlen te kunnen tegenhouden.

De referentie Simpson: **ACI / Verbinder met verstelbare hoek**

ACI100/80

De verstelbare verbinder ACI vereenvoudigt de hoekplaatsing van bintwerk. Hij kan worden ingesteld onder een hoek tussen 30° en 90° door de flanken te plooiën volgens de gewenste plaatsingswijze. Het systeem kan dus worden aangepast aan de verschillende breedten en hoogten van I-balken.



Afmetingen (mm)				
A	B	C	D	Dikte
100	80	112	184	2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

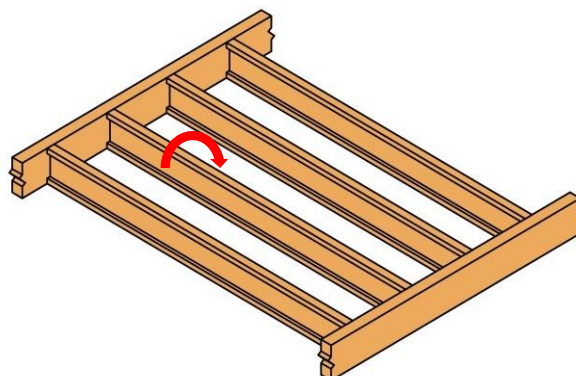
➔ **Om verder te gaan:** Raadpleeg de technische fiche ACI

Houten plaat

E - Hulpstuk voor vloeren: tussenstuk tussen I-balken

Probleem

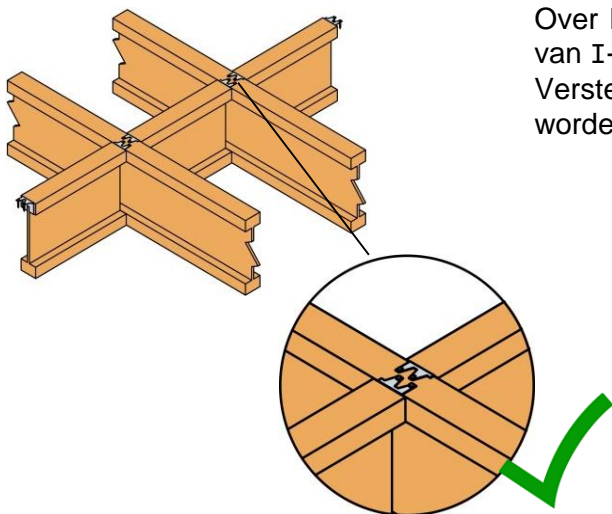
I-balken kunnen grote lengten tussen steunpunten overspannen, maar om knikken en omkering van die balken te voorkomen, moeten tussenstukken worden geplaatst om de vloer in zijn geheel te verstijven.



Reglementering

Voor meer advies, zie de gids "Houten plaat" van het CNDB.

Toepassing

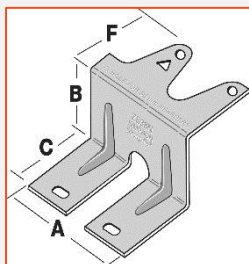


Over het algemeen worden de tussenstukken gemaakt van snijuitval van I-balken, doch ook massief hout kan daarvoor worden gebruikt. Versterkingen van dragende binnenmuren mogen niet op die manier worden uitgevoerd.

De referentie Simpson: **ZS / Clip voor tussenstukken**

ZS45N

De clip ZS bevestigt tussenstukken van I-balken in een vloer.



Afmetingen (mm)				
A	B	C	F	Dikte
52	45	39	31	0,9

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

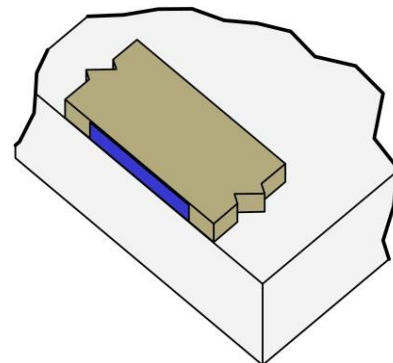
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche ZS

Houten plaat

F - Bevestiging van de onderregel op betonplaat

Probleem

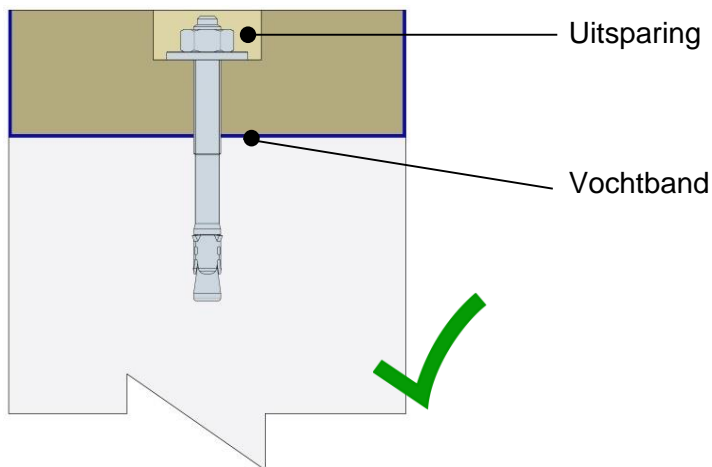
In het kader van houtskeletbouw op een betonplaat moet onder alle muren die in contact staan met de plaat een zool van in de kern behandeld hout worden geplaatst met bescherming door een vochtband tegen opstijgend vocht. De bevestiging van deze zool is dan ook van essentieel belang voor de constructie.



Reglementering

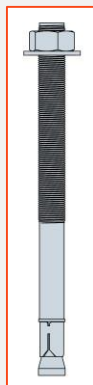
Herinnering: DTU31.2.P1-1.9.4.1.1.2 - De onderregel is onderworpen aan funderingswerken met bevestigingen waarvan de dimensionering en plaatsing afhankelijk zijn van de belasting. Hij brengt de verticale en horizontale belasting over op de fundering

Toepassing



Aangezien een skeletmuur op de zool wordt toegevoegd nadat deze is aangebracht, mag de bevestiging niet hinderen tijdens het plaatsen. Daarvoor moeten uitsparingen worden voorzien.

De referentie Simpson: **WA-RL / Doorsteekanker met brede sluitring**



WA10123RL

De doorsteekankers zijn bevestigingssystemen door spreidkracht voor middelzware belasting. De brede sluitring verhoogt de bestendigheid tegen losraken van de kop op een houten bouwdeel

Afmetingen (mm)			
Diameter schroefdraad	Totale lengte	Max. dikte te bevestigen bouwdeel	Totale lengte schroefdraad
10	123	50	60

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ Om verder te gaan: Technische fiche WA-RL



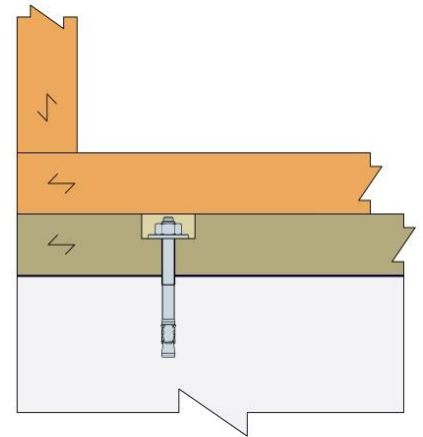
HOUTSKELET

Houtskelet

A - Bevestiging van het skelet op de zool

Probleem

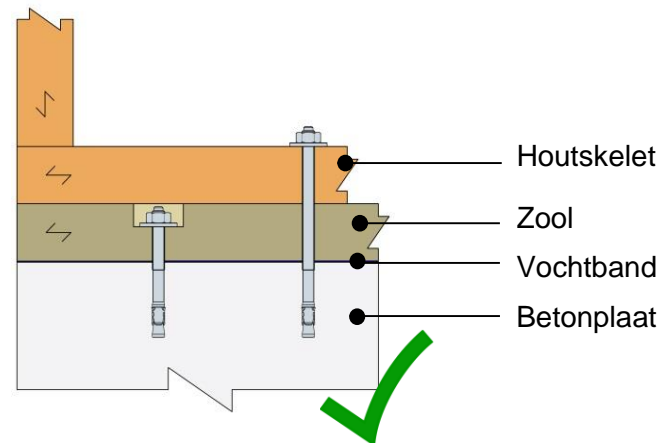
Nadat de zool zorgvuldig op de plaat is gemonteerd, moet worden gezorgd dat het houtskelet goed in de grond is verankerd, en dat het hout niet wordt platgedrukt.



Reglementering

Herinnering: EN1995-1-1 10.4.3(2): *Onder de moer moeten (...) sluitringen worden gelegd met een zijdelingse lengte of een diameter van minimaal 3d en een dikte van minimaal 0,3d. De sluitringen moeten gelijkmatig in het hout dringen.*

Toepassing

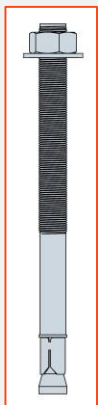


Om platdrukking van het hout bij het aanspannen van de bevestiging te vermijden, moet een bredere sluitring worden gebruikt dan standaard bij doorsteekankers voor metalen constructies. Door de opleggingszone onder de sluitring te vergroten is immers geen platdrukking te zien.

De referentie Simpson: **WA-RL / Doorsteekanker met brede sluitring**

WA10173RL

De doorsteekanker WA-RL is een bevestigingssysteem door spreidkracht voor middelzware belasting. De grote sluitring verhoogt de bestendigheid tegen losraken van de kop op een houten bouwdeel



Afmetingen (mm)					
M schroefdraad	Tot. lengte	Max. dikte te bevestigen bouwdeel	Lengte schroefdraad	Max. Ø te bevestigen bouwdeel	Verankering sdiepte
10	173	100	80	12	50

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche WA-RL

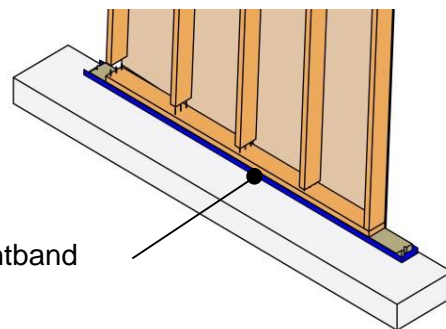
Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

Houtskelet

B - Bevestiging van het houtskelet / Verbinding tussen muur en plaat: open muur en gesloten muur

Probleem

Om het loskomen van de stijlen van de onderregel door opwaartse krachten te voorkomen, moet worden gezorgd voor een goede overdracht van de krachten tussen de stijlen en de plaat. Zo kan de naadverbinding van het skelet de krachten opvangen.



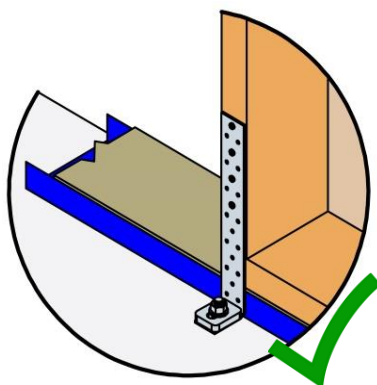
Vochtband

Reglementering

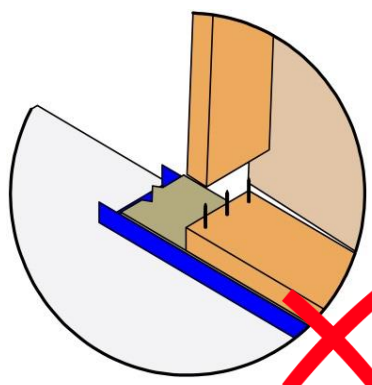
Er moet minstens één hoekijzer haaks op elke opening en aan de uiteinden van de muur worden geplaatst. De bevestigingen worden gedimensioneerd en hun tussenafstanden bepaald om de verticale en horizontale krachten in evenwicht te houden.

Herinnering: NF DTU 31.2 P1-1 / 9.4.1.2 *Bevestigingen van de wanden onderaan.*

Toepassing

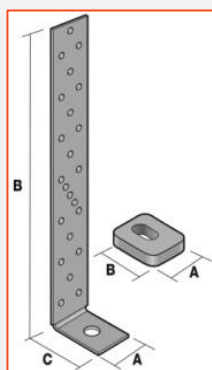


Het hoekanker voor muren in houtskeletbouw AH is onlosmakelijk verbonden met zijn sluitring om de opvang van belastingen te bewijzen.



In geval van een bevestiging op een opgaande dakrand, moet het effectieve aantal nagels worden gecontroleerd door de berekening van de in acht te nemen minimumafstand tot het uiteinde van de stijl. De krachten in de stijlen moeten aan de plaat worden doorgegeven zonder via de onderregel te gaan. Zo vermijdt men het loskomen van de onderregels en worden de krachten door de naadverbinding gespreid.

De referentie Simpson: **AH / Anker voor houtskeletstijl**



AH29050/2-FR

Het anker voor de houtskeletstijl AH en de sluitring ervan worden aanbevolen om de hoeken van houtskeletmuren die blootstaan aan opwaartse drukkrachten te versterken. Deze verbinder waarborgt een hoge treksterkte en kan door zijn geringe breedte op een stijl van 45 mm breed worden bevestigd.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
40	290	50	2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

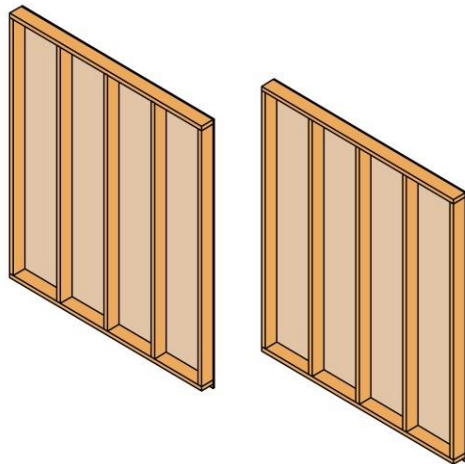
➔ **Om verder te gaan** Raadpleeg de technische fiche AH

Houtskelet

B - Bevestiging van het houtskelet: verbinding tussen muren

Probleem

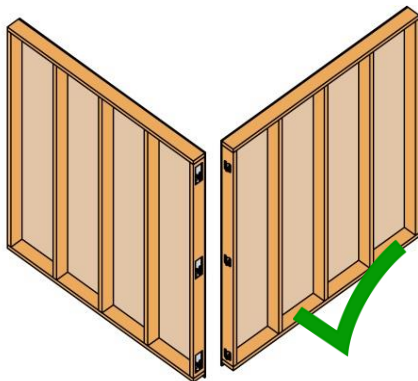
Een houtskelet bestaat uit verschillende houten modules met verschillende afwerkingsniveaus (gesloten muur of open muur) waardoor verschillende verbindingstechnieken moeten worden toegepast. Die verbinding moet veilig zijn om elke verplaatsing van constructies te vermijden en aldus elke verplaatsing van gevelbekleding of wanorde in de afwerking uit te sluiten.



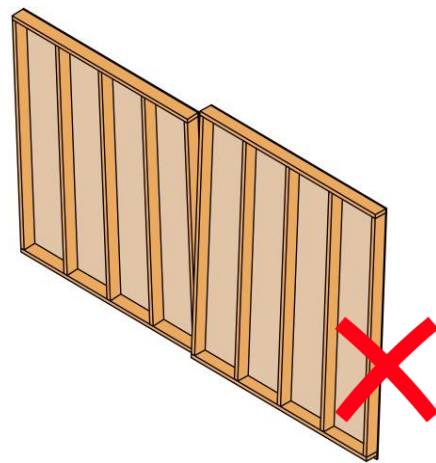
Reglementering

Herinnering: DTU31.2 P1-1:9.4.1.3: *Deze verbindingen tussen verticale stijlen worden op drie punten minstens over een hoogte van een verdieping uitgevoerd en de bevestigingen zorgen ervoor dat de bouwdelen in hetzelfde vlak liggen en zijn vastgeklemd.*

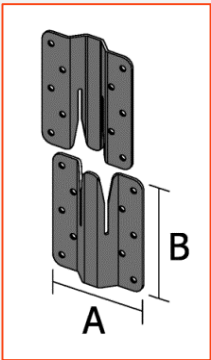
Toepassing



Voor een goede overdracht van de krachten maar ook de continuïteit van de verplaatsingen, zijn minstens 3 bevestigingspunten vereist. Om koudebruggen te vermijden wordt het gebruik van onzichtbare systemen aangeraden die in de dikte van de stijlen worden ingewerkt.



De referentie Simpson: **ICST / Onzichtbare verbinder voor houtskeletstijl**



ICST

De onzichtbare verbinder ICST zorgt voor de volledig onzichtbare bevestiging van houtskeletstijlen. Dit product is bijzonder geschikt om gesloten muren met elkaar te verbinden.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	D
78	100	15	2

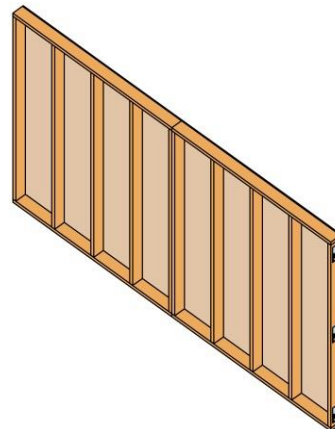
➔ **Om verder te gaan** Raadpleeg de technische fiche ICST

Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

C - Bevestiging van de koppelregel

Probleem

Alle muren van eenzelfde niveau moeten aan elkaar worden bevestigd door middel van een koppelregel. Dat zorgt voor een goede continuïteit van de krachten en verplaatsingen.

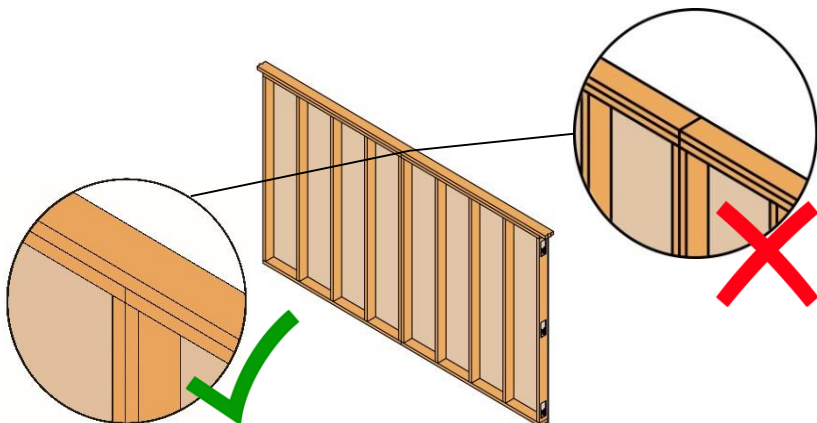


Reglementering

Herinnering: DTU31.2 P1-1.9.4.1.5 - Op alle niveaus wordt elke verticale dragende binnen- en buitenwand afgedekt door een verankering bestaande uit een toegevoegde bovenregel.

De bevestiging gebeurt door middel van verspringende nagels, met maximale tussenafstanden van 30 cm ofwel met een ander gelijkwaardig systeem.

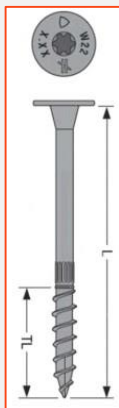
Toepassing



De bovenregel is doorlopend of zo gemaakt. Als panelen naast elkaar worden geplaatst op eenzelfde gevel, is de overdracht van de horizontale krachten tussen de elementen verzekerd en bewezen.

De overlengte van de bovenregel op de bouwdelen van onderliggende muren loopt over minstens twee stijlen.

De referentie Simpson: SDW / Constructiehoutschroef voor binnengebruik



SDW22338

De houtconstructieschroef SDW is speciaal ontworpen om houten constructiedelen te verbinden, zoals meervoudige spanten (2 of 3 bintlagen), houtconstructieproducten (gelijmd gelamineerd hout, gelamineerd fineerhout enz.) alsook massief hout (houtskeletdelen e.d.).

Afmetingen (mm)				
Tot. lengte	Lengte schroefdraad	Ø schroefdraad	Ø draadloos gedeelte	Kopbreedte
86	40	8	5,6	19,2

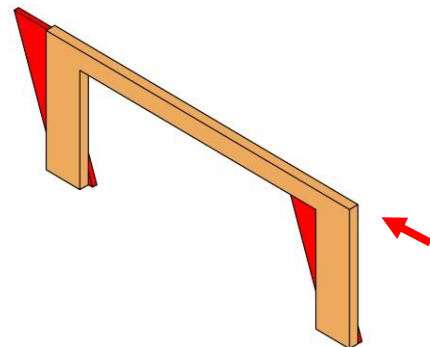
Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

Houtskelet

D - Stabiliteit van de houtskeletmuren

Probleem

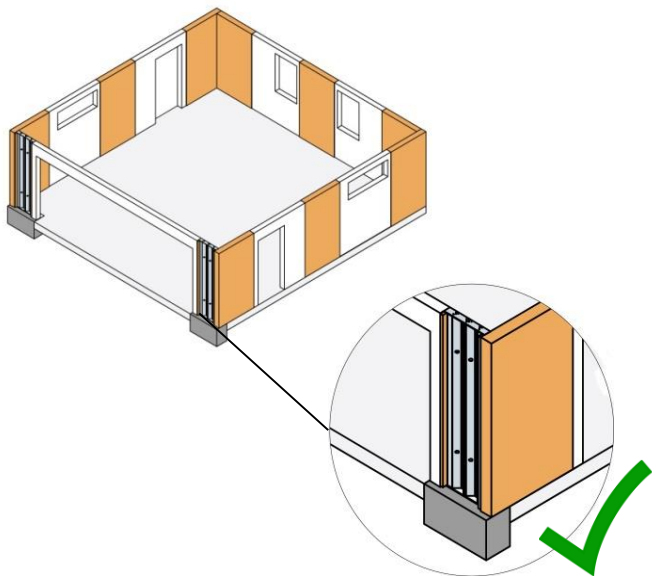
Door de evolutie van de normen en de architectuur kunnen muren niet noodzakelijk voldoende lang worden gemaakt om de stabiliteit van de wanden te bewijzen. Er moeten dus aanvullende oplossingen worden gezocht.



Reglementering

Herinnering: EN1995-1-1 9.2.4 *De berekeningswaarde van het weerstandsvermogen F_v, R_d (berekeningswaarde van de weerstand tegen het windverband) moet worden bepaald onder een kracht F_k die inwerkt op de bovenrand van een paneel met beperkt overstek tegenover opwaartse druk (...) op voorwaarde dat: (...) de breedte van elk paneel minstens $h/4$ bedraagt.*

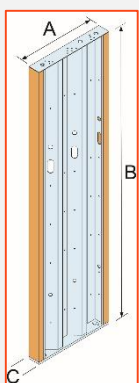
Toepassing



De berekeningswaarde van het weerstandsvermogen F_v, R_d (berekeningswaarde van de weerstand tegen het windverband) moet worden bepaald onder een kracht F_k die inwerkt op de bovenrand van een paneel met beperkt overstek tegenover opwaartse druk (door verticale belasting of door verankering) aan de hand van de volgende vereenvoudigde analysemethode van een muur bestaande uit een of meerdere panelen, waarbij elk muurpaneel bestaat uit een plaat die aan een zijde van een houtskelet is bevestigd, op voorwaarde dat:

- de tussenafstand tussen de verbindingsonderdelen constant is over de omtrek van elk paneel en dat;
- de breedte van elk paneel minstens $h/4$ bedraagt

De referentie Simpson: **SSWT / Wandschijf Steel Strong Wall**



SSWT305/2369-AT

De oplossing met het Steel Strong-Wall™-paneel van Simpson Strong-Tie™, die werd ontwikkeld voor een grote zijdelingse stabiliteit van gevels met grote openingen, betekent een evolutie in de houtskeletbouw en laat een zeer grote architecturale vrijheid.

Afmetingen (mm)	
A	B
305	2369

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ **Om verder te gaan** Raadpleeg de documentatie Steel Strong-Wall™ - D/F-SW2015



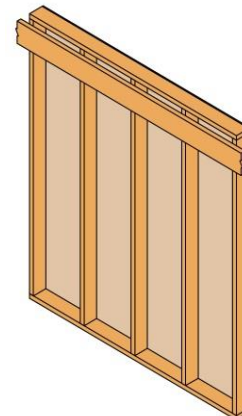
HOUTEN VLOER

Houten vloer

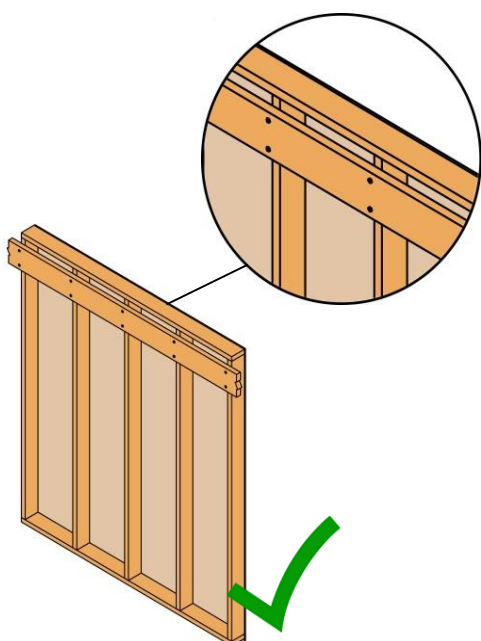
A - Muurlijst

Probleem

Om het bintwerk gemakkelijker te kunnen installeren verdient het de voorkeur een muurlijst te monteren, die met geschikte bevestigingen moet worden vastgemaakt.



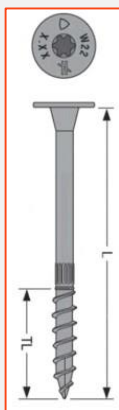
Toepassing



De bevestiging van een muurlijst biedt een betere verdeling van de krachten op de ondergrond en vereenvoudigt het bevestigen van de dwarsbalken en de ophangbeugels.

Op broos materiaal zoals metselwerk (baksteen, bouwsteen...) moet het aantal bevestigingspunten worden verveelvoudigd om de drukkrachten van het bintwerk op te vangen. De muurlijst vervult die rol.

De referentie Simpson: **SDW / Constructiehoutschroef voor binnengebruik**



SDW2238

De houtconstructieschroef SDW is speciaal ontworpen om houten constructiedelen te verbinden, zoals meervoudige spanten (2 of 3 bintlagen), houtconstructieproducten (gelijmd gelamineerd hout, gelamineerd fineerhout enz.) alsook massief hout (houtskeletdelen e.d.).

Afmetingen (mm)				
Tot. lengte	Lengte schroefdraad	Ø schroefdraad	Ø draadloos gedeelte	Kopbreedte
86	40	8	5,6	19,2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

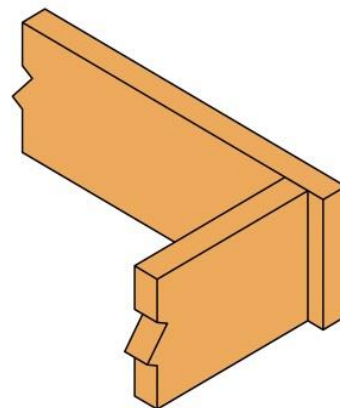
➔ **Andere referentie geschikt voor deze toepassing: Constructiehoutschroef ESCR**

Houten vloer

B - Rand-dwarsbalk

Probleem

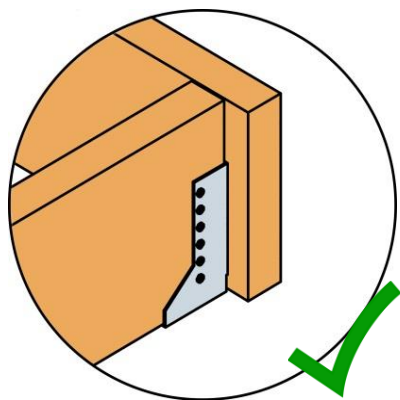
Bij het plaatsen van de vloerdwarsbalk kan het gebeuren dat de buitenste dwarsbalken in het verlengde worden gelegd van de uiteinden van de dragers. In dat geval kan de dwarsbalk niet op de klassieke manier op de drager worden bevestigd (ophangbeugel van dwarsbalk met naar buiten staande flenzen).



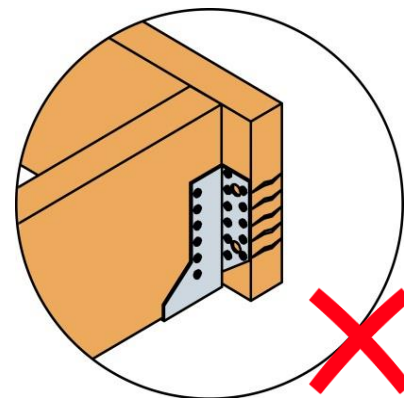
Reglementering

Herinnering: EN1995-1-1: De afstand tot de randen voor de gekartelde nagels van Ø4 moet groter zijn dan 40 mm om barsten van het hout te voorkomen.

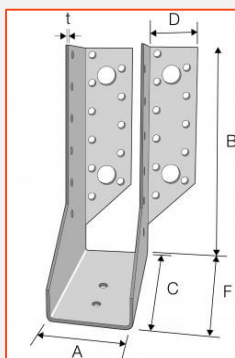
Toepassing



Door een ophangbeugel met naar binnen staande flenzen of een ophangbeugel met één naar binnen geplooide flens te gebruiken kan deze dichter bij het uiteinde van het hout worden geplaatst.



De referentie Simpson: **JHR / Ophangbeugel met één naar binnen geplooide flens**



JHR36462

De ophangbeugels met naar binnen geplooide flenzen JHR/L zijn in het bijzonder ontworpen voor het bevestigen van dwarsbalken in de hoeken. Ze bestaan tevens in linkse uitvoering (JHL).

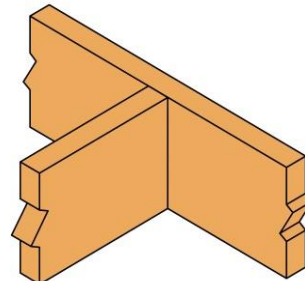
Afmetingen (mm)					
A	B	C	D	F	t
46	147	84	41,5	86	2

Houten vloer

C - Verbinding door ophangbeugel

Probleem

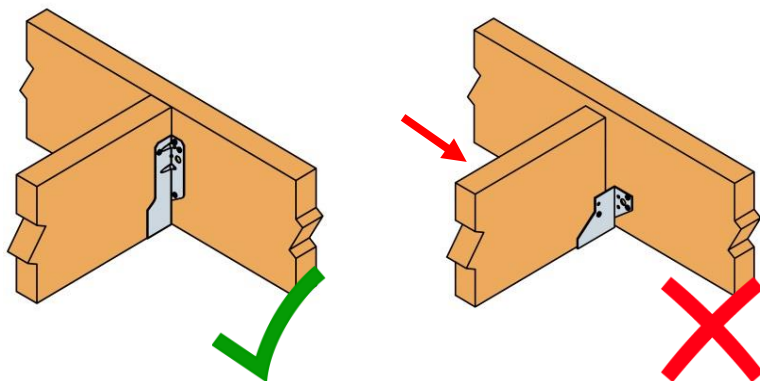
Bij het verbinden van twee houten balken voor een bintwerk, worden de dwarsbalken doorgaans haaks met elkaar verbonden. De dwarsbalk van de vloer wordt op de drager bevestigd, die uit hout of hard (beton, metselwerk enz.) kan zijn. Hij moet zijdelings worden tegengehouden om te voorkomen dat hij overhelt en het bevestigingselement moet de belasting in de verschillende richtingen opvangen.



Reglementering

Herinnering: De flank van de ophangbeugel dient minstens 2/3 van de hoogte van het gedragen bouwdeel te ondersteunen om het overhellen van de gedragen balk te voorkomen.

Toepassing



Bijzonder geval: Kapspant (DTU31.3)

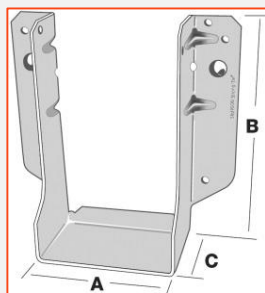
Draagspanten

De dragende kapspanten zijn speciaal ontworpen, bewezen door berekening en op plannen aangegeven. De draagspanten worden opgevangen door aangepaste kapjukken waarvan de hoogte minstens 3/4 bedraagt van het dragende hout met overlapping.

Opmerking:

Bij zijdelingse belasting moet de hoogte van de ophangbeugels minstens 3/4 van de hoogte van de dwarsbalk bedragen.

De referentie Simpson: **SBE TF / Ophangbeugel met naar buiten staande flenzen** speciaal houtskeletbouw



SBE45/168/TF

Door zijn ontwerp met een beperkt aantal boorgaten (70% nagels minder dan bij een standaard SBE) is de ophangbeugel voor dwarsbalk SBE45/168/TF perfect geschikt voor houtskeletbouw. Hij biedt dezelfde troeven als de andere referenties van ophangbeugels met naar buiten staande flenzen.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
45	167,5	55	1,5

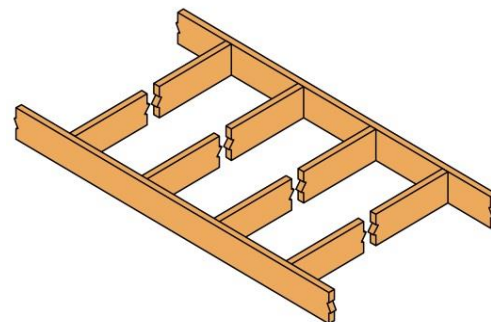
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche SBE TF

Houten vloer

D - Onzichtbare verbinding

Probleem

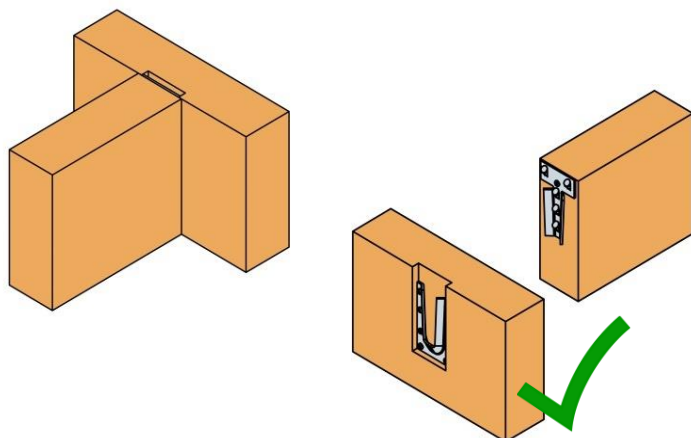
Steeds vaker moeten de verbindingen van dwarsbalken van houten vloeren discreet of zelfs onzichtbaar zijn, voornamelijk om esthetische redenen. Die verbindingen kunnen worden tot stand gebracht met verschillende bevestigingselementen die doorgaans een bewerking van het hout vereisen (bijvoorbeeld een verticale vlakke inkeping).



Reglementering

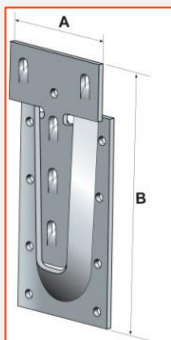
Herinnering: Een vlakke inkeping is nodig om de verbinding volledig te verbergen.

Toepassing



Advies: Om dwarstrekkrachten te voorkomen mag de gedragen balk niet te hoog zijn ten opzichte van de positie van de schroeven.

De referentie Simpson: **ETS / Stalen beugel met zwaluwstaartverbinding**



ETS140

De beugel met zwaluwstaartverbinding ETS uit voorgegalvaniseerd staal is een innovatieve en erg discrete verbinder. Hij heeft het esthetische uiterlijk van een klassieke zwaluwstaartverbinding. Het is raadzaam de montage vooraf in het atelier te maken met het oog op een snelle installatie op de bouwplaats.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
65	140	12	E

➔ **Om verder te gaan** Raadpleeg de technische fiche ETS



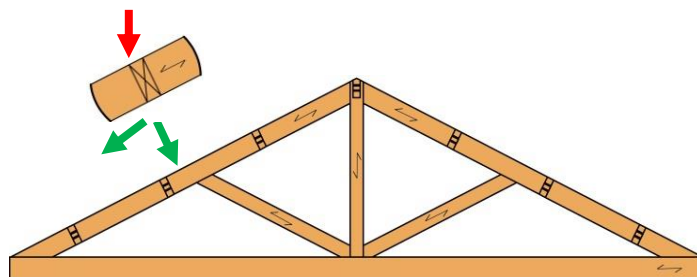
TRADITIONELE KAPCONSTRUCTIE

Traditionele kapconstructie

A - Bevestiging van de gordingen in de holte van het kapbeen

Probleem

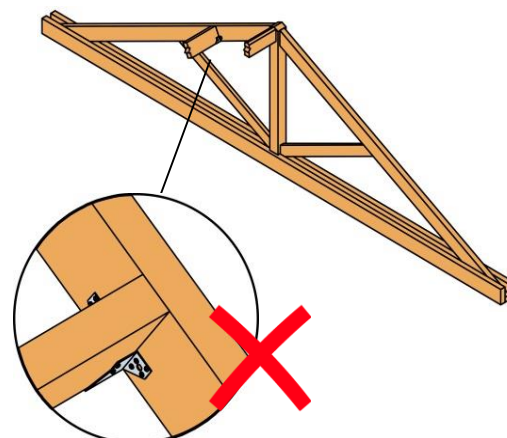
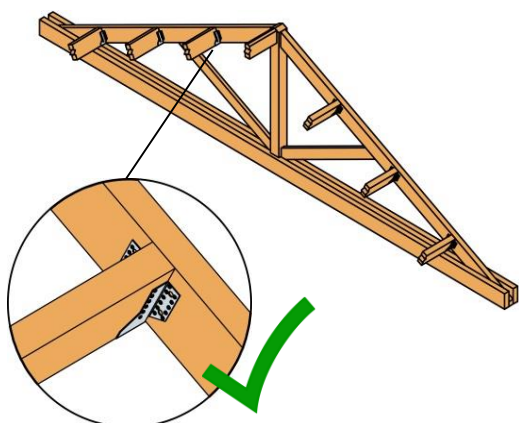
Om de gordingen op de kapbenen te bevestigen bestaan er twee mogelijkheden. De eerste bestaat erin deze in de holte van het kapbeen te bevestigen. Op die manier wordt plaats uitgespaard en wordt de dikte van de kapconstructie verminderd.



Toepassing

Wanneer de gordingen in de holte worden bevestigd, worden de ophangbeugels scheef gelegd. Ze worden dus onderworpen aan een neerwaartse belasting maar ook aan een zijdelingse belasting.

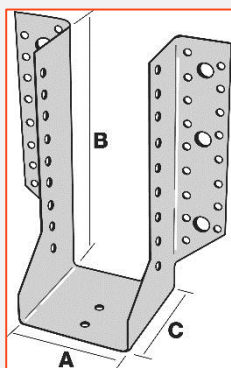
Bij zijdelingse belasting moet de hoogte van de ophangbeugels minstens 3/4 van de hoogte van de dwarsbalk bedragen.



De referentie Simpson: **SAE / Ophangbeugel met naar buiten staande flenzen**

SAE380/76/2

De ophangbeugel met naar buiten staande flenzen SAE is sinds enkele jaren in de bouw uitgegroeid tot een erkend product. Hij wordt gebruikt in een brede waaier aan toepassingen. De verbindingen zijn betrouwbaar, zonder maakwerk en verhogen de betrouwbaarheid van het bouwwerk.



Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
76	152	84	2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

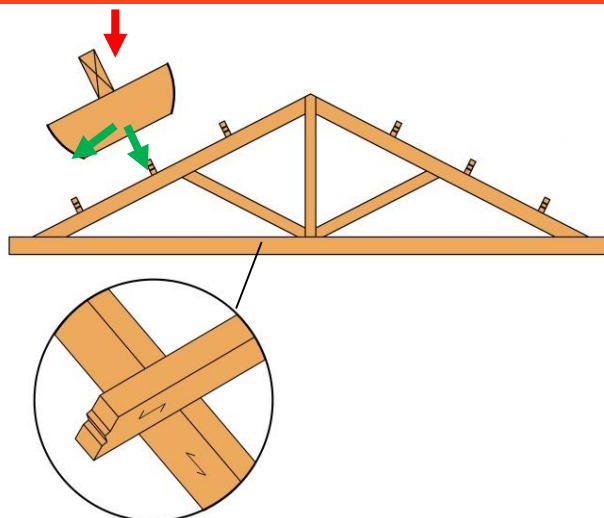
➔ **Andere referentie geschikt voor deze toepassing: GLE, zie de technische fiche**

Traditionele kapconstructie

B - Bevestiging van de gordingen op het kapbeen

Probleem

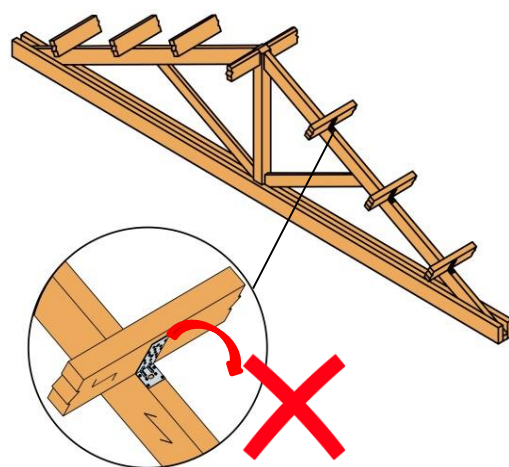
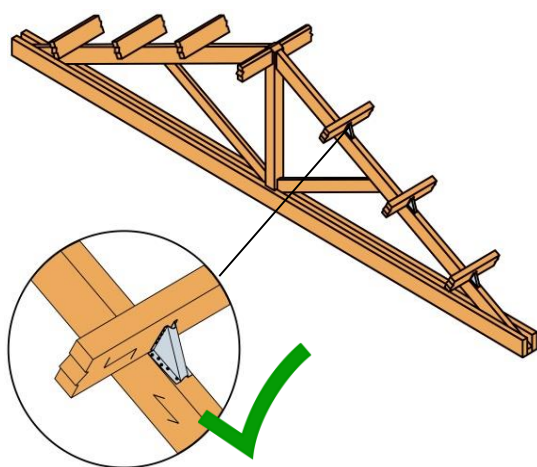
De tweede oplossing voor het bevestigen van de gordingen bestaat erin deze op de kapbenen te leggen. Op die manier wordt de plaatsing vereenvoudigd maar zijn andere controles noodzakelijk.



Toepassing

Hoewel de plaatsing eenvoudiger is dan bij bevestiging in de holte, moet worden belet dat de gordingen scheef gaan liggen. Daarom worden gordingklossen gebruikt.

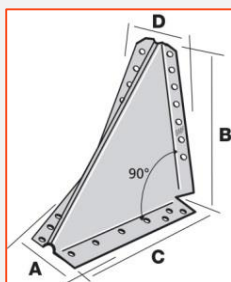
Hoewel zij geregeld uit hout zijn gemaakt, bestaan er varianten uit staal zodat de belastingsterkte gemakkelijk kan worden bewezen. De gordingklos moet evenwel voldoende hoog zijn om kantelen te voorkomen.



De referentie Simpson: **ECH / Gordingklos**

ECH160

De metalen gordingklos ECH vermijdt het gebruik van houten gordingklossen die een bepaald profiel moeten hebben ten opzichte van de houtvezel.



Afmetingen (mm)				
A	B	C	D	Dikte
95	160	160	80	2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

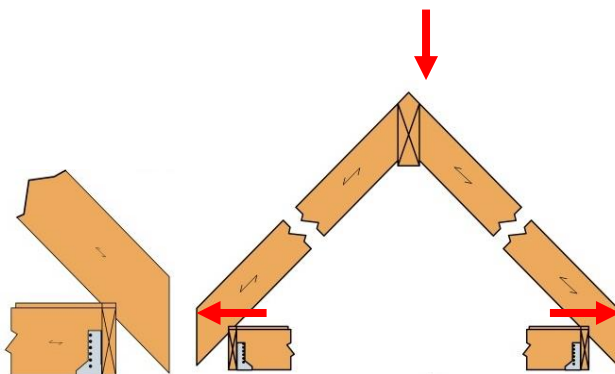
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche ECH

Traditionele kapconstructie

C - Geschoorde keper

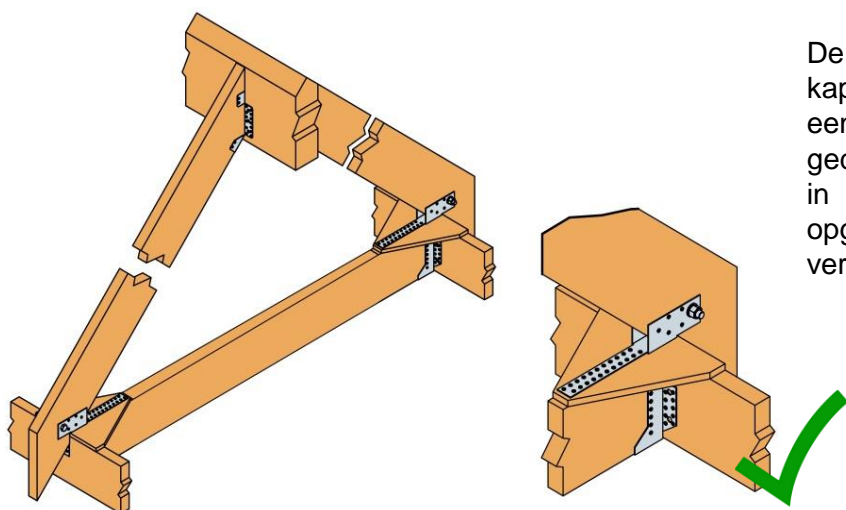
Probleem

Door het principe van de geschoorde dragende kepers kan een kapruimte worden uitgebouwd en tegelijk een aantal elementen worden weggelaten. De nok onder de kepers en andere palen kunnen immers worden weggelaten. Er kan evenwel een nok aanwezig zijn maar die bevindt zich dan tussen de kepers. Het bintwerk doet dan dienst als trekbal.



Doorgaans is een minimale helling van 35° nodig om dat soort kapconstructie te kunnen verwezenlijken. In de dragende kepers worden vaak inkepingen gemaakt ter hoogte van de steunpunten (muurplaat...). De diepte van de inkeping bedraagt dan 1/5 van de hoogte van de keper. De ontwerper moet zich vergewissen van het gelijke ontwerp van de constructie.

Toepassing

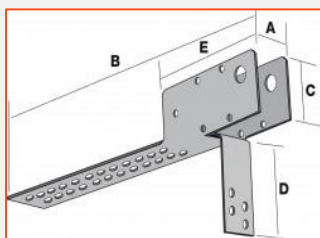


De afbeelding toont een detail van een kapconstructie met geschoorde kepers wanneer een nokbalk wordt gebruikt. In het bovenste gedeelte moeten de verticale drukkrachten en die in de richting van de kepers goed worden opgevangen. In het onderste gedeelte moet de verbinder de horizontale drukkrachten opvangen.

De referentie Simpson: **PCAB / Geschoorde kepervoet**

PCAB

De geschoorde kepervoet PCAB is speciaal ontworpen voor de houtskeletbouw. Hij verdeelt de van de kapconstructie uitgaande drukkrachten in het verticale en horizontale vlak. Hij moet worden geplaatst op het snijpunt van het bintwerk, de muur en de keper.



Afmetingen (mm)					
A	B	C	D	E	Dikte
47	385	70	110	150	2

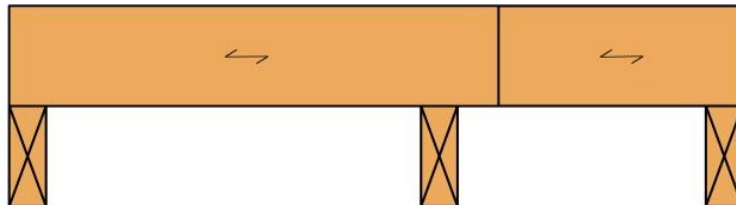
 **Om verder te gaan** Raadpleeg de technische fiche PCAB

Traditionele kapconstructie

D - Kopse verbinding van gordingen

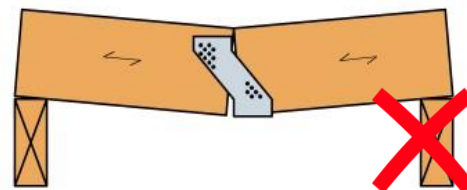
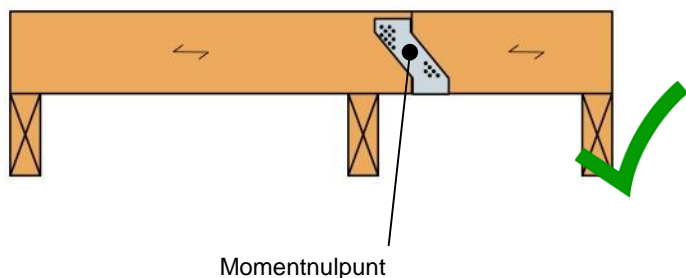
Probleem

Om het transporteren en hanteren van de gordingen voor lange gebouwen te vergemakkelijken, kan een kopse verbinding van gordingen noodzakelijk zijn. Met deze techniek kunnen immers veel geringere doorsneden worden gebruikt.

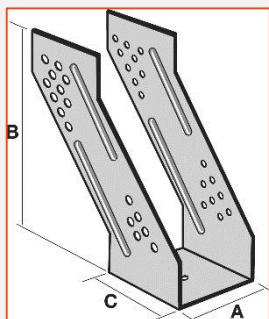


Toepassing

Door de kopse verbindingen van de gordingen wordt een gevoelig punt aan de structuur toegevoegd. Daarom moet worden gezorgd voor een goede positionering van die kopse verbinding. Dat gebeurt op het momentnulpunt. Als de kopse verbinding wordt tot stand gebracht op een punt waar het moment niet nul is nemen de kansen op breuk immers toe.



De referentie Simpson: **SCR / Vrijdragende ophangbeugel met versteviging**



SCR80/210

De vrijdragende ophangbeugel met versteviging SCR, die wordt gebruikt voor het plaatsen van doorlopende gordingen, is ontworpen voor het opvangen van uitsluitend dwarskrachten. Deze ophangbeugel van kapconstructies moet dan ook op het door berekening bepaalde nulpunt van het buigend moment worden gepositioneerd.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
80	210	90	1,5

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

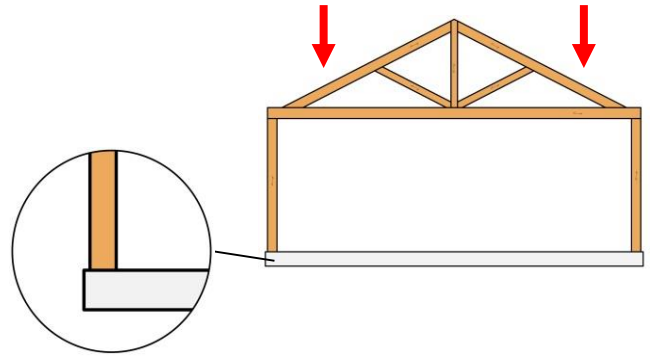
➔ **Om verder te gaan** Raadpleeg de technische fiche SCR

Traditionele kapconstructie

E - Bevestiging van de kolommen van het spant

Probleem

Een van de belangrijkste punten bij het gebruik van een houten kolom op een betonnen ondergrond bestaat erin opstijgend vocht en dus voortijdige verrotting van het hout te voorkomen. Daarom moet de kolom boven de grond worden gezet.



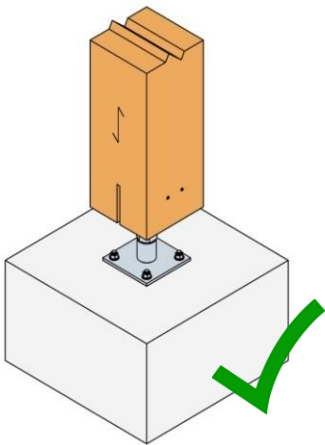
Reglementering

Herinnering: DTU31.1 P1-1 5.10.4.2 *Blootgestelde onderuiteinden (kolomvoeten)*

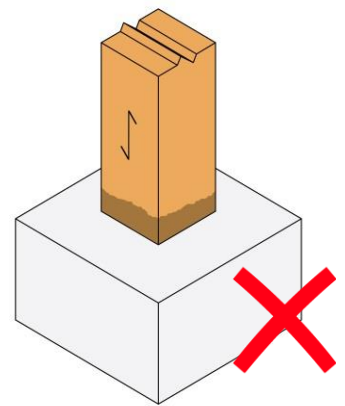
Kops hout moet worden bestemd voor drainerend ontwerp als:

- *water niet door een derde element plaatselijk wordt vastgehouden (slecht ontworpen ankerfitting: te breed of omhullend...);*
- *zijn hoogtepositie bedraagt minstens + 15 cm ten opzichte van het naburige natuurlijke grondoppervlak (of ruwe plaat) en minstens + 10 cm ten opzichte van het naakte bovenvlak van een eventuele uitstekende afgewerkte betonblok.*

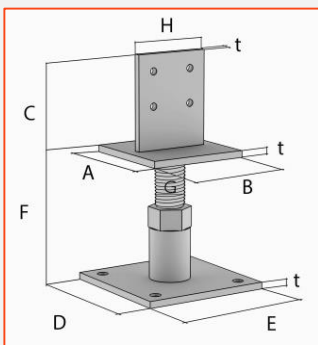
Toepassing



In het geval van hout dat als waterdoorlatend wordt beschouwd, moet het worden behandeld om het geschikt te maken voor het soort gebruik waarvoor het is bestemd. Er moeten ook kolomvoeten worden gebruikt waarmee de houten bouwdelen boven de vochtige ondergrond kunnen worden geplaatst.



De referentie Simpson: **PIBA / Verstelbare kolomvoet zware belasting**



PIBA110/160

De kolomvoet zware belasting PIBA110/160 biedt een hoge belastingsterkte op druk tot een ontwerpwaarde van 7 ton evenals opwaartse drukkrachten dankzij zijn verticaal insteekblad.

Afmetingen (mm)								
A	B	C	D	E	F	G	H	t
150	120	110-160	110	90	110-160	30	90	8

A photograph showing the interior of a large industrial timber truss structure. The structure is composed of numerous light-colored wooden beams arranged in a complex, repeating truss pattern. The beams are connected at various points, some using blue metal fasteners. In the foreground, there is a stack of neatly cut wooden planks, secured with white straps. The background shows a residential area with houses and trees, suggesting the structure is part of a construction site. The overall scene is well-lit, highlighting the natural texture and color of the wood.

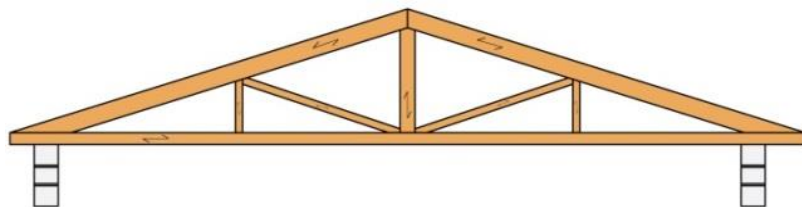
INDUSTRIËLE KAPCONSTRUCTIE

Industriële kapconstructie

A - Verankering van de spanten: op metselwerk

Probleem

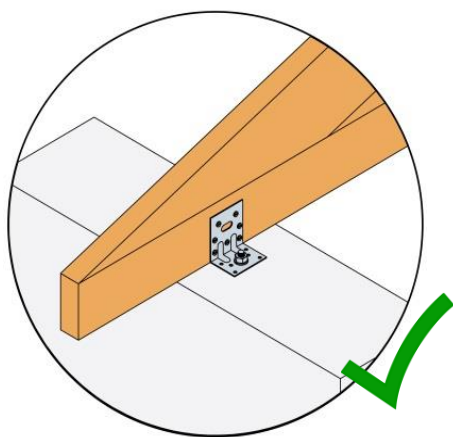
Door haar flexibiliteit kan de industriële kapconstructie zowel op gemetselde muren als op houten muren worden gebruikt. In elk geval is de verankering van de spanten een belangrijk punt. Op metselwerk is het verstevigde hoekijzer vaak de uitgelezen oplossing.



Reglementering

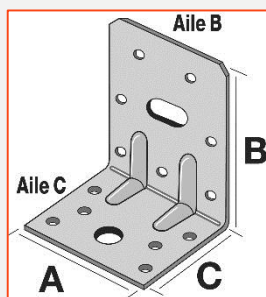
Herinnering: DTU31.3 P1-1 5.3: *Doorgaans moet elk steunpunt over een verankeringssysteem door ijzerbeslag beschikken (hoekijzer, ophangbeugel, divers ijzerwerk enz.) of door verankering (afgeknot of lessenaarsspant).*

Toepassing



Wanneer de spanten worden verankerd op een betonnen verankering voor de goede overdracht van de kapconstructie op de muren. De spanten worden dan aan de verankering bevestigd met behulp van verstevigde hoekijzers, die op hun beurt worden bevestigd met behulp van aangepaste doorsteekankers.

De referentie Simpson: **E5 / Verstevigd hoekijzer**



E5/1,5/11,22/11

Het verstevigde hoekijzer E5 is geschikt voor draagstructuren in de kapconstructie en houtskeletbouw.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
65	75	48	1,5

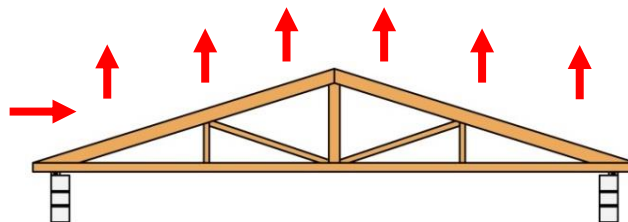
Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

Industriële kapconstructie

A - Verankering van de spanten: op houten ondergrond

Probleem

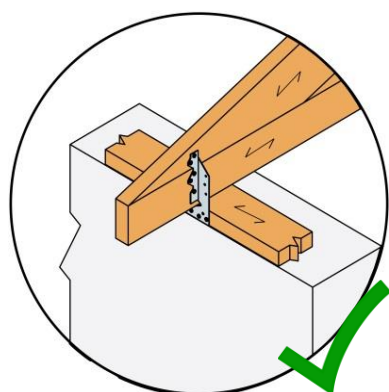
Door haar flexibiliteit kan de industriële kapconstructie zowel op gemetselde muren als op houten muren worden gebruikt. In elk geval is de verankering van de spanten een belangrijk punt. Op hout kunnen andere oplossingen dan hoekijzers worden gekozen.



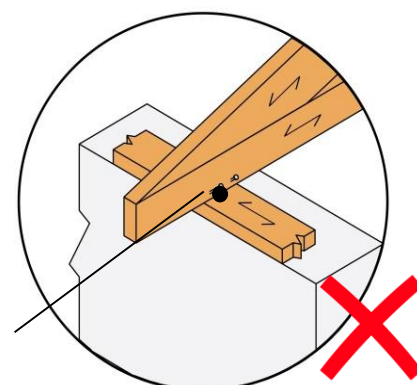
Reglementering

Herinnering: DTU31.3 P1-1 5.3: *Doorgaans moet elk steunpunt over een verankeringsysteem door ijzerbeslag beschikken (hoekijzer, ophangbeugel, divers ijzerwerk enz.) of door verankering (afgeknot of lessenaarsspant).*

Toepassing

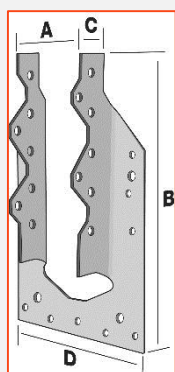


Advies: Wanneer de spanten op hout worden verankerd, kunnen naast de verstevigde hoekijzers zoals op metselwerk, spantvoeten worden gebruikt. Deze worden op de zijkant van de houten drager geplaatst. Het kapspant wordt dan in de verbinder geschoven.



Diagonale nageling

De referentie Simpson: **PFP48 / Kepervoet**



PFP48

Met de kepervoet PFP kan een keper met de muurplaat aan de kolom worden verbonden.

Zo vangt hij de opwaartse drukkrachten van de spanten haaks op de ondersteuning (muren) op.

Afmetingen (mm)				
A	B	C	D	Dikte
170	48	37	100	1,5

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche PFP48

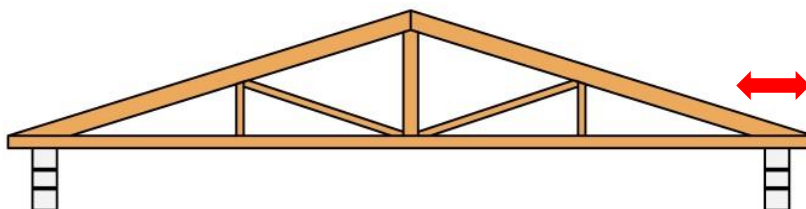
Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

Industriële kapconstructie

B - Schuifoplegging

Probleem

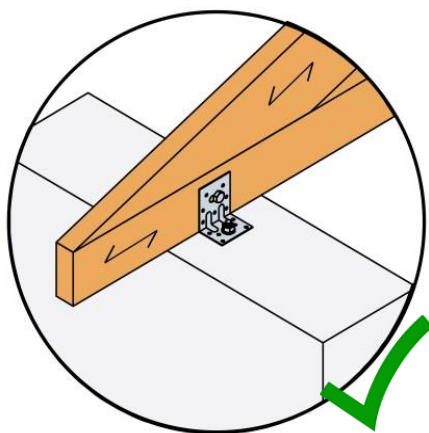
De industriële vakwerkspanten worden berekend op steunpunten, een kogelgewricht en een vrije steun (horizontaal schuivend). Volgens de berekeningshypothese moeten hoekijzers Simpson Strong-Tie® worden gebruikt die speciaal met een sleufgat werden ontworpen om het uiteinde te laten glijden onder invloed van buiging van het spant.



Reglementering

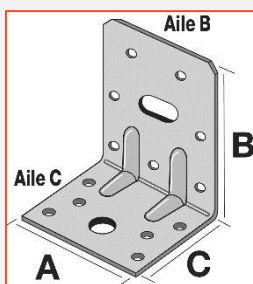
Herinnering: DTU31.3 P1-1 5.3: *De verankering moet rekening houden met de nodige bewegingsvrijheid voor de werking van het spant.*

Toepassing



De kaptantheokijzers zijn voorzien van een langwerpig boorgat om die beweging mogelijk te maken. Zij genieten hier dus de voorkeur boven de klassieke verstevigde hoekijzers.

De referentie Simpson: E5 / Verstevigd hoekijzer



E5/1.5

Het verstevigde hoekijzer E5 is geschikt voor draagstructuren in de kapconstructie en houtskeletbouw.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
65	75	48	1,5

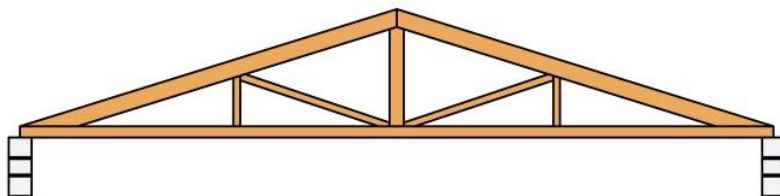
Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

Industriële kapconstructie

C - Verschoven oplegging

Probleem

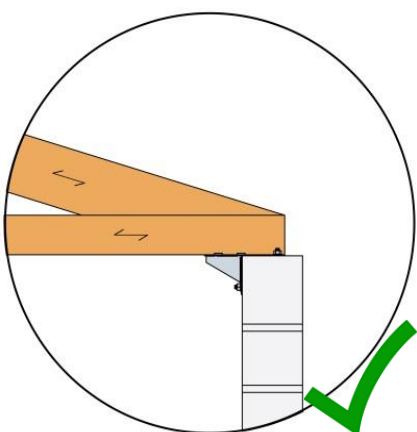
Wanneer bij oplegging aan het uiteinde van het spant onvoldoende houtoppervlakte op het steunpunt ligt om de neerwaartse druk op te vangen, moet het steunpunt naar binnen worden verschoven of uitgebreid aan de hand van een systeem waarmee de oplegging kan worden vergroot.



Reglementering

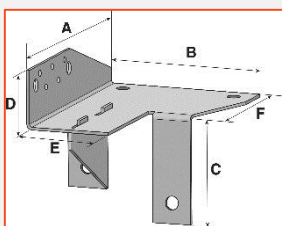
Herinnering: Bij de berekening moet rekening worden gehouden met de neerwaartse druk.

Toepassing



Het nieuwe steunpunt kan worden gevormd met behulp van verbinders die in de verankering van de muur worden bevestigd. Zo verkrijgt men een voldoende steunoppervlak om de belastingen op te vangen.

De referentie Simpson: **PFDR / Uitkragende spantvoet**



PFDR

De uitkragende spantvoet PFDR wordt aanbevolen voor het opvangen van krachten die op de spantvoet worden uitgeoefend in geval van een uitkragende oplegging. Hij wordt op de bovenste muurlaag geplaatst. Zo nodig kan ter versterking een koppelplaat aangebracht worden om de belastingsterkte te verhogen. Dankzij het sleufgat op de verbinder kan een schuifoplegging worden uitgevoerd.

Afmetingen (mm)						
A	B	C	D	E	F	Dikte
200	141	94	50	71	106	2,5

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche PFDR

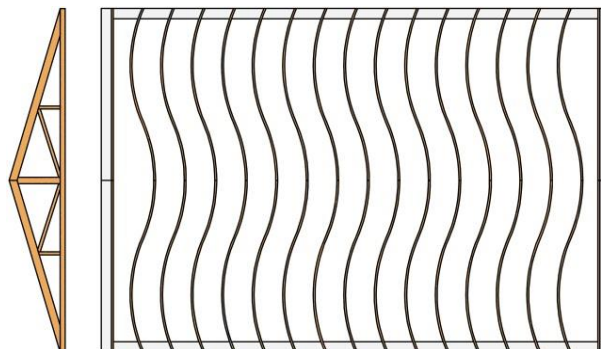
Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

Industriële kapconstructie

D - Knikbeveiliging

Probleem

De componenten van kaspanten waarop axiale drukkrachten worden uitgeoefend hebben de neiging om te vervormen in de richting van de geringste dikte, de zogenaamde knik, bijvoorbeeld kapbenen, schoorbalken die krachten overbrengen op de steunen enz.

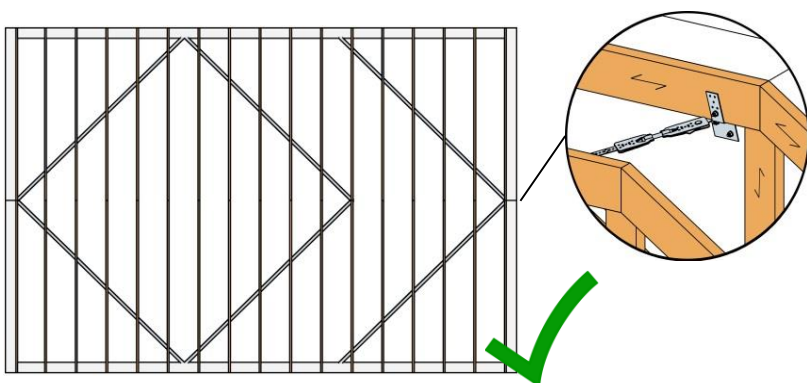


Reglementering

Herinnering: DTU31.3 P3 6.4.1 De functie van de knikbeveiliging bestaat erin de dwarsverplaatsing van tussenliggende punten van het onderdeel ten opzichte van zijn uiteinden te verhinderen. De knikbeveiligingselementen moeten worden gedimensioneerd overeenkomstig de norm NF EN 1995-1-1 (Eurocode 5).

DTU31.3 P3 6.4.2.1: Als alternatief kan elke AFA worden vervangen door een paar stalen bandijzers aangebracht in de vorm van een andreaskruis.

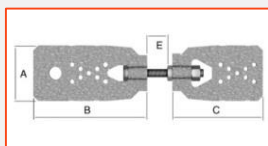
Toepassing



De knikbelastingen zullen worden opgevangen door middel van een gespannen bandijzer waarmee de drukbelasting van het bouwdeel wordt opgevangen om het ter verankering aan een stijf punt van een latei te bevestigen. Het bandijzer moet dus noodzakelijk met behulp van een spaninrichting onder spanning worden geplaatst (inslaghulpstuk of spanner).

De referenties Simpson:

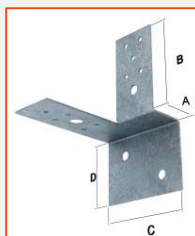
FMBS / Spanner voor bandijzer



De spanner voor bandijzer vergemakkelijkt het plaatsen van bandijzers op de bouwplaats. Hij maakt het mogelijk bandijzers te plaatsen overeenkomstig de spanningswaarden die vereist zijn voor dit soort windverband.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	E
65	136	108	0 - 45

CST / Stabiliserende verbinder voor kaspanten



Stabiliserende verbinders van kaspanten CST zorgen voor een betere bevestiging van het kaspant op de puntgevel. Deze verbinding maakt tevens de overbrenging mogelijk van de belasting van de puntgevel op alle kaspanten.

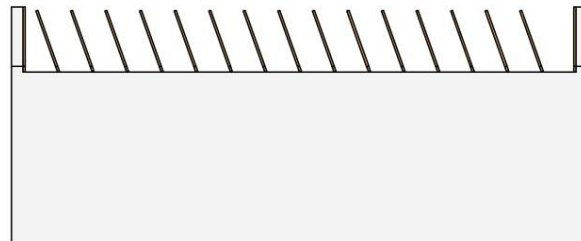
Afmetingen (mm)				
A	B	C	D	Dikte
40	91	100	70	2

Industriële kapconstructie

E - Windverbanden

Probleem

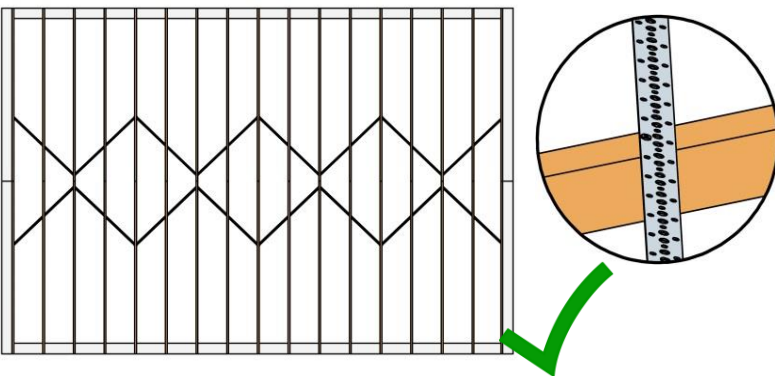
De spanten moeten aan elkaar worden vastgemaakt om de drukkrachten in het verticale vlak door te geven en zo overhelling te voorkomen.



Reglementering

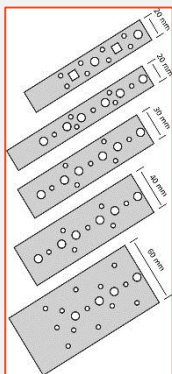
*Herinnering: DTU31.3 P3 6.5.1 Om tegemoet te komen aan specifieke behoeften (bijvoorbeeld stabilisering van lang dakschild en puntgevel onder invloed van de wind, aardbevingen enz.), uitgedrukt overeenkomstig deel 2 "Bestek van de speciale clausules" van het onderhavige document, kan de kapconstructie als steun worden gebruikt voor de bouwdelen van tussenschotten in verschillende vlakken van het dak.
De tussenschotten van windverbanden voor externe krachten, alsmede hun verbindingen aan de draagstructuur (muur, plaat, balk enz.), moeten door berekening worden bewezen.*

Toepassing



Hoewel een windverband van industriële kapconstructies vaak wordt gebouwd met houten elementen, kan het ook worden gerealiseerd met behulp van bandijzer. Zoals voor de knikbeveiligingssysteem moet het bandijzer onder spanning worden gebracht.

De referentie Simpson: FP / Bandijzer



FP40/2/10

De bandijzers FP bieden een antwoord op de problemen in verband met de knikbeveiliging van de kapconstructies. Ze zijn bijzonder geschikt voor het kapspant. Bandijzers kunnen op talloze manieren worden geplaatst.

Afmetingen (mm)		
Breedte	Lengte	Dikte
40	10	2

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

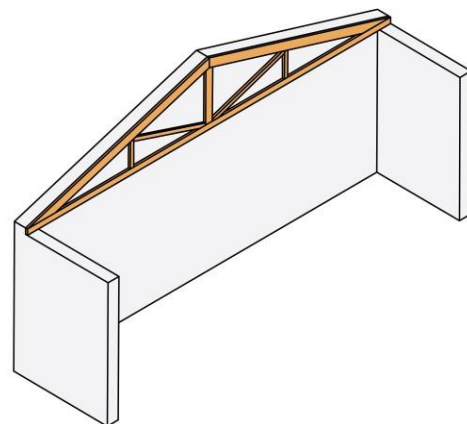
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche FP

Industriële kapconstructie

F - Bevestiging op gemetselde puntgevels

Probleem

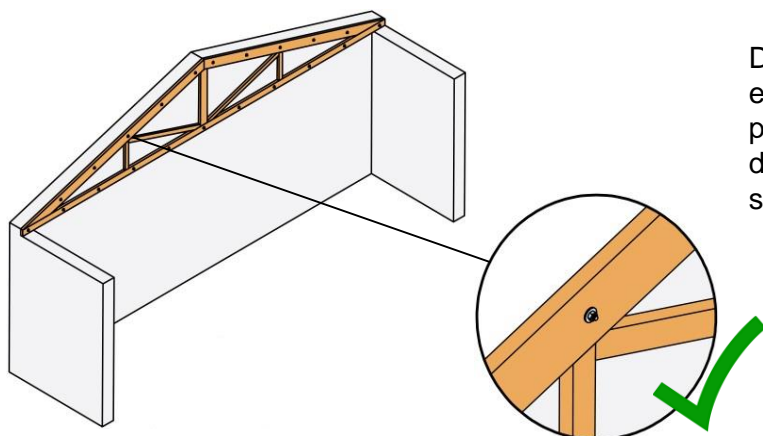
De spanten van puntgevels moeten aan de puntgevel worden bevestigd. Rondom de puntgevel moet een betonnen verankering worden gestort. Het spant moet aan die verankering worden bevestigd door middel van metalen doorsteekankers of chemische verankering via de kapbenen en de trekbal.



Reglementering

Herinnering: DTU31.3 P3 6.3.7 Van die spanten moet worden aangetoond dat ze beantwoorden aan de specifieke belastingen, haaks op hun vlak, waaraan zij worden blootgesteld (met name door de windbelasting).

Toepassing



De bevestiging van het spant gebeurt via de trekbal en de kapbenen met behulp van verankering in de puntgevel. Er kan een verbinder worden gebruikt om de knikbeveiligingssysteem rechtstreeks aan dit spant te bevestigen.

De referentie Simpson: **WA-RL / Doorsteekanker met brede sluitring**



WA10173RL

De doorsteekanker WA-RL is een bevestigingssysteem door spreidkracht voor middelzware belasting. De grote sluitring verhoogt de bestendigheid tegen losraken van de kop op een houten bouwdeel

Afmetingen (mm)			
Diameter schroefdraad	Totale lengte	Max. dikte te bevestigen bouwdeel	Totale lengte schroefdraad
10	173	100	80

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

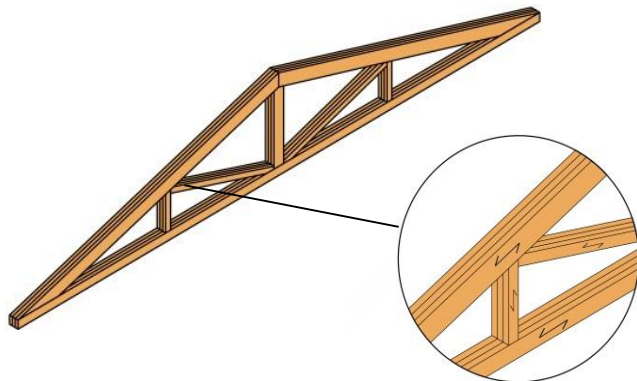
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche WA

Industriële kapconstructie

G - Verbinding van de meervoudige spanten

Probleem

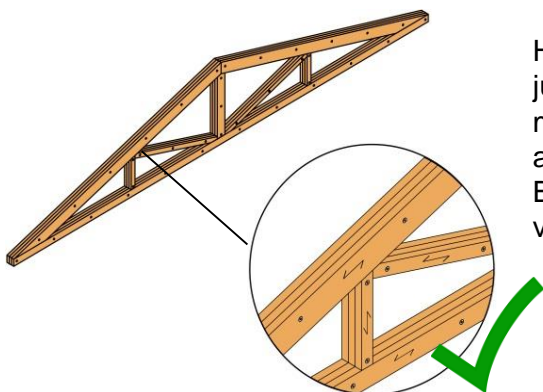
Meervoudige spanten moeten zich gedragen als volle-doorsnede spanten. Om spreiding van de krachten te voorkomen moeten ze effectief worden verbonden.



Reglementering

Herinnering: DTU31.3 P1-1 5.6: *In het geval van meervoudige draagspanten of meervoudige elementen, moeten deze worden vastgemaakt aan alle staven door middel van nagels, schroeven, bouten of andere, overeenkomstig de uitvoeringsplannen.*

Toepassing

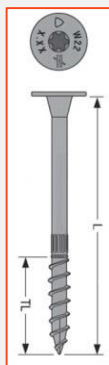


Het gebruik van platkopschroeven en gedeeltelijke schroefdraad is de juiste oplossing om de meervoudige spanten gemakkelijk vast te maken. Op die manier moet immers het spant niet worden omgekeerd aangezien alle schroeven zich aan dezelfde zijde bevinden. Bovendien kan door de platte kop van de schroeven eventuele hinder van extra dikte worden voorkomen.

De referentie Simpson: **SDW / Constructiehoutschroef**

SDW22438

De houtconstructieschroef SDW is speciaal ontworpen om houten constructiedelen te verbinden, zoals meervoudige spanten (2 of 3 bintlagen), houtconstructieproducten (gelijmd gelamineerd hout, gelamineerd fineerhout enz.) alsook massief hout (houtskeletdelen e.d.).



Afmetingen (mm)				
Tot. lengte	Lengte schroefdraad	Ø schroefdraad	Ø draadloos gedeelte	Kopbreedte
111	37	8	5,6	19,2

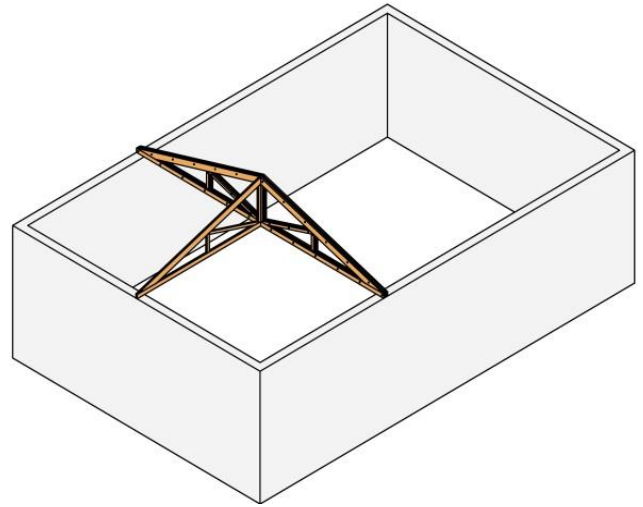
Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche SDW

H - Verbinders met meervoudige spanten – bevestigingsregel voor ophangbeugels

Probleem

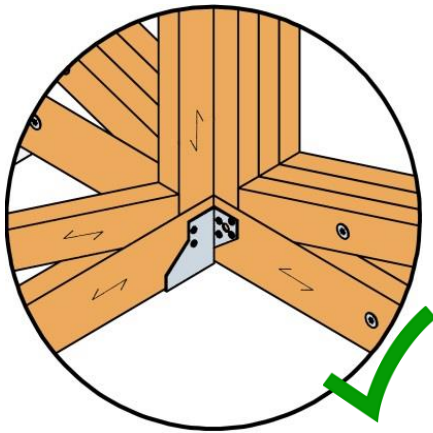
Een degelijke bevestiging van een spant op een meerlaags draagspant is belangrijk om wanorde te voorkomen. Bijzondere aandacht is immers geboden om problemen met plafondscheuren en andere gebreken te voorkomen.



Reglementering

Herinnering: Het verstevigen van een draagspant vergt wat rekenwerk om een verschil in doorbuiging met de andere spanten te voorkomen.

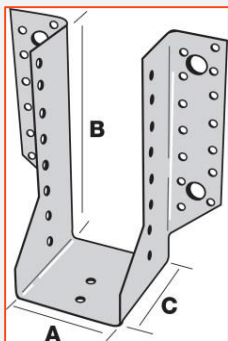
Toepassing



De ophangbeugels van Simpson voor spanten die bevestigd zijn op een draagspant moeten een hoogte hebben van minstens 3/4 van de hoogte van de trekbalke van het draagspant.

De referentie Simpson: SAE / Ophangbeugel met naar buiten staande flenzen

SAE 200/38/2



De ophangbeugel met naar buiten staande flenzen SAE is sinds enkele jaren in de bouw uitgegroeid tot een erkend product. Hij wordt gebruikt in een brede waaier aan toepassingen. De verbindingen zijn betrouwbaar, zonder maakwerk en verhogen de betrouwbaarheid van het bouwwerk.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
38	81	84	2

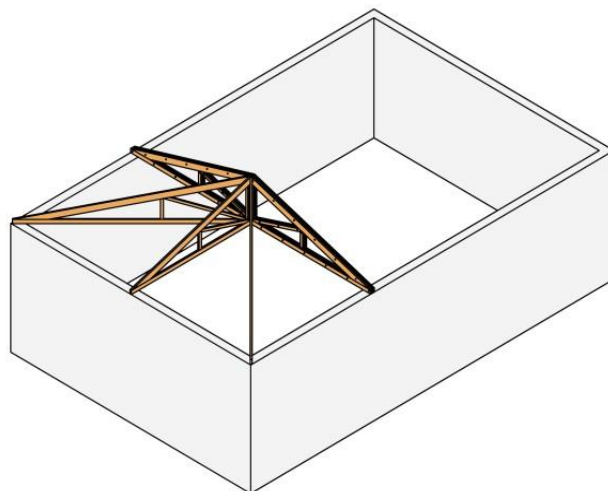
Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

Industriële kapconstructie

I - Eindschild

Probleem

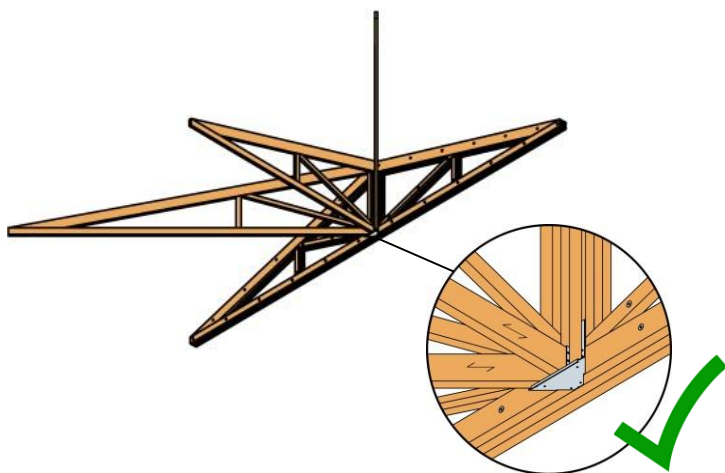
Een van de sleutelpunten van het eindschild is de bevestiging van de karbelen en de hoekkepers aan het draagspant. Bevestigingen met nagels zijn te vermijden want zij zijn ontoereikend en veroorzaken zwakten. Tevens kunnen ze tot scheurvorming en zelfs tot breuk in het plafond leiden.



Reglementering

Herinnering: De verschillen in doorbuiging in de eindschilden moeten worden opgelost. Deze zijn te wijten aan de verschillen in stijfheid van de bouwdeelen.

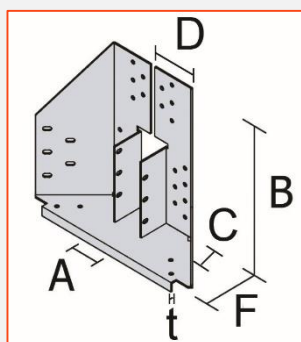
Toepassing



Het is sterk af te raden de karbelen, hoekkepers en het halfspant van eindschilden alleen met nagels te bevestigen.

Er bestaat een assortiment gespecialiseerde verbinders voor alle soorten eindschilden om die complexe verbindingen te realiseren en de belastingen op te vangen.

De referentie Simpson: ETC / Beugel voor eindschild



ETC392



De beugel voor eindschild wordt gebruikt in het kaspant met doorsnede 38 mm. Hij kan dienen voor een eindschild met verbinding van de halfspanten van hoekkeper en karbeel.

Afmetingen (mm)					
A	B	C	D	F	t
38	195	68	54	102	2

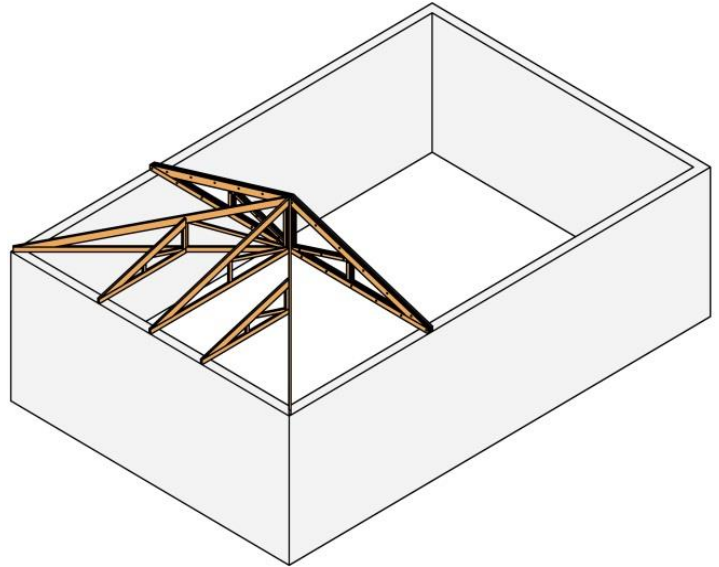
➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche ETC392

Industriële kapconstructie

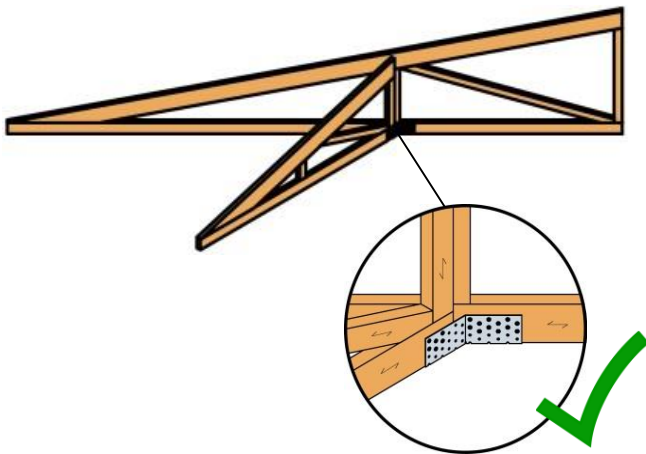
J - Verbinder karbeel-hoekkeper

Probleem

Bij de uitvoering van eindschilden met behulp van hoekkepers onder 45°, moeten hierop karbelen worden bevestigd. Deze worden vaak zelf onder 45° ten opzichte van de hoekkepers bevestigd.



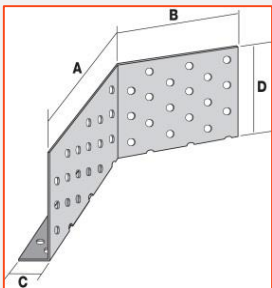
Toepassing



De bevestiging van de karbelen aan de hoekkepers gebeurt met behulp van daartoe bestemde verbinders. Zij zorgen voor een goede verbinding tussen beide bouwdeelen.

Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

De referentie Simpson: **LEA / Verbinder hoekkeper-karbeel**



LEA240/30/70/1.5

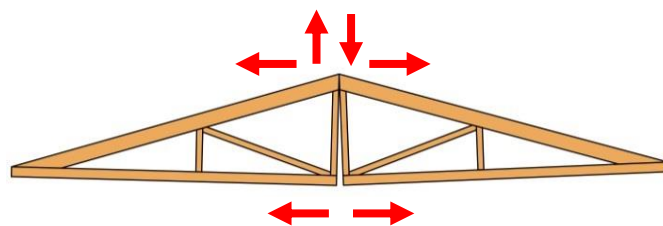
De verbinding tussen de hoekkeper en de karbeel kan gebeuren met de verbinder LEA onder een hoek van 45°.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
118	118	30	70

K - Verbinder van de spanten met transportnaad

Probleem

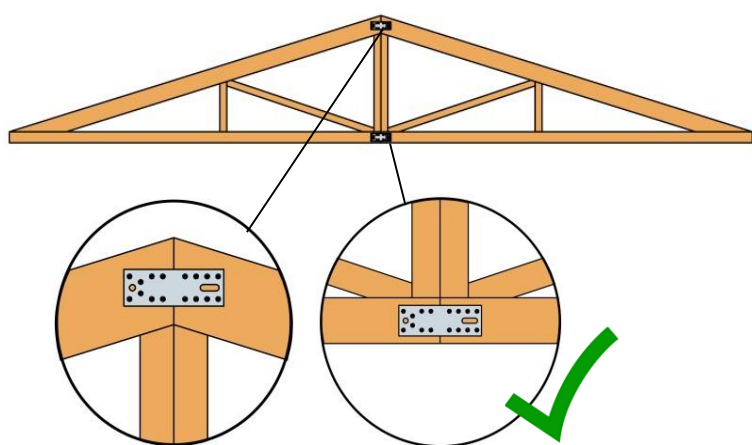
Hoewel spanten met transportnaad (in twee delen) vaak worden gebruikt bij transportproblemen (te lang of te hoog), moet hun verbinding op de bouwplaats zorgvuldig worden uitgevoerd om de verwachte prestaties te bereiken.



Reglementering

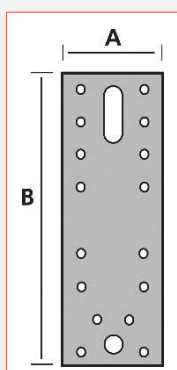
Herinnering: DTU31.3 P3 6.2.3.4 Alle verbindingen op de bouwplaats (en waarbij gebruik wordt gemaakt van voorgeboorde staalplaten, genagelde koppelplaten van fineer, vulplaten van massief hout, bouten) moeten worden ontworpen en berekend volgens de regels van de Eurocode 5 (NF EN 1995-1-1) en op plan aangegeven.

Toepassing



De verschillende elementen van het spant worden verbonden met behulp van geperforeerde platen. Zij moeten correct worden geplaatst zodat het spant de functie vervult die de ontwerper eraan heeft gegeven.

De referentie Simpson: PL / Verbindingsanker



PL180/65/2,5

De verbindingsankers PL worden gebruikt om halfspanten of diverse boutverbindingen uit te voeren.

Afmetingen (mm)		
A	B	Dikte
65	180	2,5

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiche PL

Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

A white Simpson Strong-Tie hard hat is the central focus, resting on a stack of light-colored wooden beams. The hard hat features a prominent logo with 'SIMPSON' in white on a black background and 'Strong-Tie' in white on a red background. The background shows a blurred construction site with wooden framing and a window. A semi-transparent grey box contains the main title text.

DE GARANTIES VAN SIMPSON STRONG-TIE

De garanties van Simpson Strong-Tie

Verbinding met brandwerendheid van 30 min. - Berekening

Probleem

Sinds de invoering van de Eurocodes vergt het extra werk om te bewijzen dat de verbindingen brandwerend zijn. De dikte alleen is immers geen garantie meer voor een goede brandwerendheid. Er bestaan voortaan twee mogelijkheden: bescherming en rechtvaardiging.

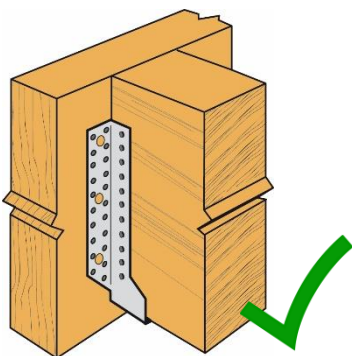


Reglementering

Bij blootstelling van een verbinding aan brand, moet volgens Eurocode 5 voor elke verbinding worden bewezen dat ze voldoet aan de vereiste duur en belasting.

Om dit probleem te vermijden verstrekt Simpson Strong-Tie u waarden voor de belastingsterkte ($R_{k,fi}$) van de ophangbeugels GSE/4, GSI/4, GLE/4 en GLI/4 op hout na 30 min. brand. Deze weerstand moet dan alleen nog worden vergeleken met de berekende belasting na 30 min. brand. Deze waarden vallen onder onze CE-markering.

Toepassing



Voor de bevestiging van de ophangbeugels die aan brand zullen worden onderworpen moeten ringnagels CNA4.0x75 of schroeven CSA5.0x80 worden gebruikt. Dit is om te voorkomen dat de ophangbeugel valt bij gebrek aan hout.

Controleprincipe

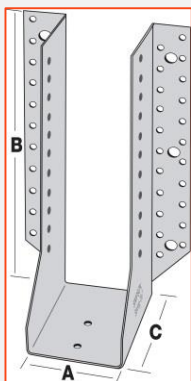
$$E_{d,fi} < R_{d,fi} = R_{k,fi} / \gamma_{m,fi} = R_{k,fi}$$

Hierbij geldt:

$E_{d,fi}$: Belasting bij brand na 30 min.

$\gamma_{m,fi}$: Partiële factor van de verbindingen bij brand (gelijk aan 1)

De referentie Simpson: GSE / Grote ophangbeugel met naar buiten staande flenzen



GSE660/120/4

In veel gevallen worden grote ophangbeugels met naar buiten staande flenzen aangeraden. Zij zorgen voor efficiënte verbindingen zonder maakwerk en verhogen mede de betrouwbaarheid van het bouwwerk.

Afmetingen (mm)			
A	B	C	Dikte
32	134	110	4

Andere referenties en afmetingen zijn beschikbaar, zie de technische catalogus.

➔ Om verder te gaan Raadpleeg de technische fiches GSE, GSI, GLE, GLI

Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

De garanties van Simpson Strong-Tie

Verbinding met brandwerendheid van 30 min. - Bescherming

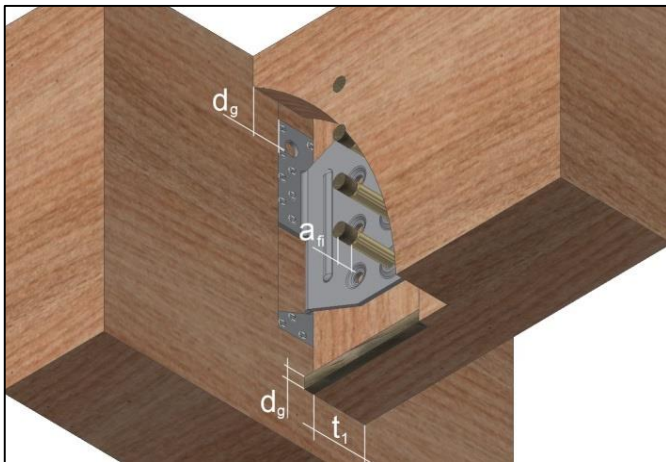
Probleem

Sinds de invoering van de Eurocodes vergt het extra werk om te bewijzen dat de verbindingen brandwerend zijn. De dikte alleen is immers geen garantie meer voor een goede brandwerendheid. Er bestaan voortaan twee mogelijkheden: bescherming en rechtvaardiging.

Reglementering

Het principe bestaat erin de verbinding te beschermen met behulp van andere elementen zoals hout.

Beugel met insteekblad: (TU, CBH, BTALU)



De vlakke inkeping is verplicht

	30 min.	60 min.
t_1 (mm)	50	50
a_{fi} (mm)	12	48
$d_{ig}^{(2)}$ (mm)	10 (30)	30 [Niet van toepassing]

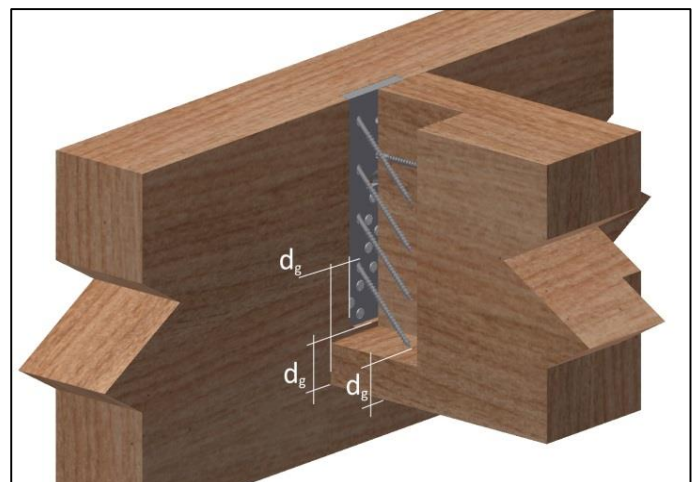
t_1 (mm): minimumdikte van de houten elementen aan weerszijden van de beugel
 a_{fi} (mm): afstand tussen de rand van het hout en het uiteinde van de pennen (mogelijk in de vorm van stoppen)
 d_g (mm): dikte van het beschermblokje en dikte van het hout rondom het staal op de draagbalk

Verborgene verbinders: (EB, ETS)

		30 min.	60 min.
d_g (mm)	ETS	10	30
	ETB	30	-

d_g : dikte van de houten beschermelementen en afstand tussen de punt van de schroef en de onderkant van het hout

De bescherming boven de verbinder wordt gevormd door de vloer of andere houten elementen.



De vlakke inkeping is verplicht

Copyright: © Simpson Strong-Tie® - D/G-PRECO-MOB-NL

De garanties van Simpson Strong-Tie

BPV, ETA, DOP (Declaration of Performance), bij Simpson Strong-Tie is conformiteit een engagement



De nieuwe bouwproductenverordening (**BPV**) is in werking getreden op 1 juli 2013.

Deze verordening vervangt de bouwproductenrichtlijn (**BPR**) en stelt in Europa de **CE**-markering verplicht alsook de bekendmaking van de prestatieverklaring (**DoP** - Declaration of Performance) voor alle producten die onder een geharmoniseerde norm vallen en voor de producten die onderworpen zijn aan **ETA's**.

Als pionier op het gebied van de CE-markering en ISO 9001- en ISO 14001-gecertificeerde onderneming biedt Simpson Strong-Tie u vandaag alle certificerings- en kwaliteitsgaranties.

Op onze website kunt u voor al onze referenties de bijbehorende restatieverklaring en de Europese Technische goedkeuring raadplegen.

Het engagement van Simpson Strong-Tie

VEILIGHEID

Simpson heeft zich altijd ingezet voor de bouw van sterkere en veiligere constructies.

CONFORMITEIT

Als fabrikant en pionier inzake CE-markering van houtverbinders zijn we dankzij onze stevige financiële situatie en onze technische knowhow uitgegroeid tot marktleiders in de naleving van de bouwcodes en -normen over heel Europa. De meeste van onze producten overtreffen zelfs de eisen van de normen van de sector.

KWALITEIT


Sinds meer dan 50 jaar zijn kwaliteit en prestaties, alsmede transparantie en traceerbaarheid van onze producten onze voornaamste oogmerken. Ons testlaboratorium met Europese certificering EN ISO/IEC 17025:2005 biedt u een bijkomende garantie voor het belang dat wij hechten aan de betrouwbaarheid van onze producten.

ONDERZOEK EN ONTWIKKELING

We hebben altijd veel geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling en dat engagement neemt alleen maar toe met de ontwikkeling van onze innovatieve ideeën waarvan u als eersten kunt genieten.

BETROUWBAARHEID

De keuze voor een product van Simpson Strong-Tie is de zekerheid te voldoen aan de verplichtingen van de BPV.

 **Om verder te gaan** Raadpleeg onze website, rubriek "Hulpmiddelen", "ETA en DOP"

Chemische verankering: Plug waarbij het draadeind verankerd wordt door een mengsel van verharder en hars.

Mechanische verankering: Ankerplug waarbij de hechting op het beton mechanisch wordt tot stand gebracht.

Knikbeveiliging: Inrichting die aangebracht wordt op alle op druk belaste constructiedelen waarvan de slankheidsfactor te hoog is om voldoende knikweerstand te bieden.

Lessenaarsdak: Gebouw met een afzonderlijk dakvlak of tegen een hoger gebouw.

Kapbeen: Hellend onderdeel van een spant van een kapconstructie, vastgemaakt aan een uiteinde van de trek balk en aan de top van de makelaar. Het kapbeen ondersteunt de tussenliggende gordingen.

Hoekkeper: Onderdeel van het eindschild, stuk hout in een hoekkeperspant (hoekgebint) dat een uitspringende hoek vormt op de zijdelingse snijlijn van twee dakschilden; verbindt de trek balk van het hoekkeperspant met de makelaar van het eindschild.

Verbinding: Elke wijze van hechting van stijve bouw delen, op een stabiele, stevige en duurzame wijze. Een verbinding van hout of metalen bouw delen kan demonteerbaar of juist definitief zijn.

Hout-op-houtbevestiging: Verkregen door het dakpangewijs over elkaar leggen van de verbonden delen.

Mechanische bevestiging: Verbinding door middel van nagel, schroef, klinknagel, bout, pen, naald...

ETA: De ETA vormt de erkenning van de geschiktheid voor een beoogd gebruik van een product waarop de CE-markering moet worden aangebracht. Het is een Europees keurmerk van overeenstemming.

Luifel: Kleine overkapping, doorgaans boven een opening aangebracht als bescherming tegen weer en wind.

Blokkeel: Stuk hout kaponderdeel dat de kapstijl verbindt met de muur of met een kolom waarop het kapbeen is gemonteerd, en dat de muurplaat draagt.

Afkantingen: Vlakke afschuining, verkregen door de scherpe kant af te zagen.

Gebruiksbelasting: De belastingen zijn berekend op basis van de karakteristieke waarden in de ETA's, na toepassing van de partiële veiligheidsfactoren uit ETAG 001 alsook van een partiële belastingfactor $\gamma_f = 1,4$.

Lichte belasting: Hiervoor worden hoofdzakelijk kunststof pluggen toegepast voor gebruiksbelastingen kleiner dan of gelijk aan 200 daN of 200 kg.

Zware belasting: Hiervoor worden hoofdzakelijk metalen en chemische pluggen toegepast voor gebruiksbelastingen groter dan 1000 daN, 1000 kg of 10 kN.

Middelzware belasting: Hiervoor worden hoofdzakelijk metalen en chemische pluggen toegepast voor gebruiksbelastingen kleiner dan of gelijk aan 1000 daN, 1000 kg of 10 kN.

Raveelbalk: Stuk hout dat een uitsparing in het dak of de vloer afsluit en waarop de kepers of dwarsbalken rusten.

Blinde ankerplug: Ankerplug die na de plaatsing niet uit de ondergrond uitsteekt (= verzonken blijft).

Dagziende ankerplug: Ankerplug die na de plaatsing uit de ondergrond uitsteekt (= in het gezicht komt).

Keper: Ook dakspar genoemd. Stuk hout kaponderdeel dat op de gordingen rust en dat de panlatten of bebording draagt; verbindt de muurplaat met de nokgording.

Dakkapel (chien assis): Dakraam met overkapping in tegengestelde richting van het dakvlak.

Krammen: In hoefijzervorm gebogen metalen bevestigingsmiddelen met twee afgeschuinde puntige uiteinden waarmee houtdelen tijdelijk aan elkaar worden verbonden.

Dakwerk: Bovenbouw van een gebouw dat de kapconstructie en de dakbedekking omvat.

Steekschoor: Stuk hout kaponderdeel waarvan het ene uiteinde wordt vastgemaakt aan het kapbeen onder een gording en het andere uiteinde in de makelaar wordt ingewerkt.

Windverband: Geheel van verbanden of windschoren tegen zijdelingse vervorming van een kapconstructie of een frame. Houtdelen of panelen die de stabiliteit van een bouwwerk waarborgen.

Kraagsteen: Een kraagsteen is een bouwdeel al dan niet ingewerkt in de muur van een bouwwerk, waarop de latei rust.

Corrosie: Corrosie is de neiging van metaal om, als gevolg van een reactie met de omgeving, terug te keren tot de ertsvorm waarin het oorspronkelijk opgedolven wordt.

Aandraaimoment: Koppel dat men op een ankerplug moet uitoefenen om een optimale verbindingsterkte te waarborgen.

Dakbedekking: Geheel van bouwwerken en bedekkingsmaterialen die de "overdekking" van een gebouw uitmaken.

Lexicon

Eindschild: Uiteinde van een dak met drie dakschilden.

Documents Techniques Unifiés (DTU) (Eenvormige Technische Documenten): Document uitgegeven [in Frankrijk] door het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (Frans "Technisch Wetenschappelijk Centrum voor de Bouw"), specifiek voor elk type bouwwerkzaamheid en waarin de regels van de kunst zijn samengebracht waarvan de gegrondheid door de ervaring wordt bevestigd.

Kozijn: Geheel van vaste delen die de omtrek van een deur vormen.

Gordingklos: Driehoekig draag- of steunstuk van de gording, dat boven op het kapbeen wordt bevestigd.

Windschoor: Schuin geplaatst stuk hout, bv. tussen de dwarsliggers of muurplaten van een vakwerkskelet, om als ontlasting en windverband te dienen.

Dakvoet: Onderste lijn van een dakschild.

Karbeel: Keper van het eindschild, op de gordingen van de dakstoel geplaatst om de muurplaat met de hoekkeper te verbinden.

Raveelverbinding: Verbinding van delen van kapconstructie van een houten vloer voor het maken van een lege ruimte of uitsparing.

Inkeping: Overlangse insnijding met materiaalverwijdering (verbindingsinkeping).

Trekbalk: Horizontaal, vaak met draagstukken geschoord stuk hout aan de dakstoel, dat de voeteinden van de kapbenen verbindt met het ondereind van de makelaar en waarop de muurplaten rusten.

Hanerbalk: Horizontaal verbindingselement voor de doorbouw van een woonzolder.

Hartafstand: Afstand hart op hart, dat wil zeggen gemeten van het midden tot het midden.

Tussenstukken: Ook dwarshouten genoemd. Houten verstijvingsstukken van de dwarsbalken of gordingen, bedoeld om te vermijden dat die gaan overhellen of scheef komen te liggen.

Eurocode: Eurocodes zijn een geïntegreerd geheel van Europese normen voor het ontwerp en de dimensionering van gebouwen en civieltechnische werken.

Paneelgevel: Onderbroken door de uiteinden van plankenvloeren, al dan niet onderbroken door de scheidingsmuren en kolommen.

Gordijnggevel: Komt voor de uiteinden van de plankenvloeren, al dan niet onderbroken door de scheidingsmuren en kolommen.

Halve gordijnggevel: gordijnggevel aan de buitenkant en paneelgevel aan de binnenkant.

Nok: Bovenste snijlijn van een dak, gevormd op de plaats waar twee dakschilden samenkomen.

Spant: Draagstructuur van een kapconstructie, haaks op de gevel van een gebouw.

Kapspant: Driehoekige verbinding vergelijkbaar met die van spanten, maar lichter, prefab en klaar voor installatie geleverd, in opeenvolgende traveeën.

Hang- en sluitwerk: Stuk metalen beslag en uitrusting van de kozijnen, deuren en luiken: verstevigingshoekijzer, draai- en afsluitingsinrichting.

Mechanische bevestiging: Ankerplug waarbij de hechting op het beton mechanisch tot stand wordt gebracht

Overspannen: Belastingen dragen boven een leegte door ze over te brengen op steunpunten doorgaans aan weerszijden.

Thermische verzinking: Thermische verzinking is een afzetting van gesmolten zink op staal als volledige bescherming van de onderdelen.

Koppellaat: Ook kardoes genoemd. Driehoekig bevestigingselement uit fineerhout om meerdere houtdelen aan elkaar te vernagelen.

Buitengevelisolatie: Isolerende laag aan de buitenkant van de dragende muren; geïntegreerd in een ITE.

Statische isolatie: Deze bestaat uit de tussenvoeging van inert isolatiemateriaal.

Thermische isolatie: Geheel van technieken aangewend om warmteverliezen te beperken, d.w.z. om de warmtestromen van de binnenkant van de lokalen naar de buitenkant te vertragen wanneer de buitentemperatuur lager is dan de binnentemperatuur.

Vlakke inkeping: Het uithollen of uitfrezen van een oppervlak met behulp van een frees of freesmachine.

Latei: Dwarsligger die op de stijlen of de kraagstenen rust.

Panlatten: Dun, smal houten latje dat op de kepers bevestigd wordt en waarop de dakbedekking (pannen, leien enz.) met haken wordt vastgemaakt.

Dakraam: Uitbouw in het dakschild om een dakvenster in een woonzolder aan te brengen.

Gebintstijlen: Samenstel van hardhouten binten of dwarsbalken waaruit een kapconstructie is samengesteld.

Lexicon

Koppelbalken: Evenwijdige, paarsgewijs verbonden houtdelen waarin andere delen zijn ingewerkt ter verbinding als kapbenen, kapstijlen.

Muur met buitengevelisolatie: Buitenmuur met een wand van zichtbare bakstenen, waarbij een luchtspleet van circa 2 cm wordt gecreëerd, met ventilatie boven en onder door het open laten van verticale voegen om de 3 bakstenen.

Norm NF: Hij vervangt het Technisch Advies van het CSTB en wordt toegekend na afloop van een kwaliteitscontrole en strenge tests. Dit certificaat definieert het kader en de gebruiksniveaus van het product en wordt regelmatig opgevolgd.

Sleufgat: Gat met een langwerpige doorsnede.

Vleugel: Bewegend deel van een kruiskozijn, een blokdeur, een toegangsluik.

Betonnen vakwerk: Skelet van gewapend beton afgedicht met een vulling.

Houten vakwerk: Geheel van de delen van een kapconstructie die het opengewerkte skelet van een draagmuur vormt.

Ijzeren vakwerk: Muur uit een metalen kapconstructie afgedicht met een vulling.

Gording: Horizontale balk, evenwijdig met een dakgoot, die als tussensteun dient voor de kepers of dakbedekking.

Nokgording: Bovenste gording die de nok of bovenste snijlijn van het dak vormt.

Muurplaat: Gording aan de voet van het dakvlak rechtstreeks op de gevelmuur.

Paneel: Relatief dun vlak materiaal, met een gelijkmatige dikte en een grotere oppervlakte dan die van platen of tegels.

Zwaar paneel: Prefab-muurelement (uit gewapend beton).

Puntgevel: Uiteinde van het gebouw uit hout of metselwerk, gelijklopend met het spant, waarop de gordingen en nok van een kapconstructie rusten.

Plafond: Zichtbare hogere horizontale wand van een lokaal, een trap, een mansardekamer.

Vloer: Horizontale wand die de vloer van een verdieping van een gebouw vormt. De bestanddelen ervan zijn doorgaans een skelet, een vulling en een vlak bouwwerk.

Lage vloer: Horizontale wand waarvan de enige bovenzijde op een verwarmde ruimte uitgaat.

Hoge vloer: Horizontale wand waarvan de enige onderzijde op een verwarmde ruimte uitgaat. Een niet-ingerichte vloer op een zolderverdieping of een plat dak zijn bijvoorbeeld hoge vloeren.

Makelaar: Verticaal stuk hout dat de bovineinden van kapbenen, de steekschoren, de nok en de trekbalen met elkaar verbindt.

Koudebrug: Plaatselijk of lineair gebied in de buitenschil van een gebouw waar een kleinere thermische weerstand optreedt door het fenomeen van convergentie-divergentie van de stromen.

Balkwerk: Geheel van balken of liggers waaruit de horizontale draagconstructie van een vloer is samengesteld.

Balk: Lang stuk hout, metaal of gewapend beton, met een grote doorsnede, dat dient om belastingen op de steunpunten over te brengen.

Profielbalk: Bestaande uit een metalen ligger met een genormaliseerd profiel.

Vakwerkligger: Balk bestaande uit twee gebintstijlen, hoog en laag, vastgemaakt door middel van schuine verbanden.

Ligger: Lange drager, of balk met dunne doorsnede.

Boorgatdiepte: De boorgatdiepte moet groter zijn dan de verankeringsdiepte om een optimale bevestiging te waarborgen.

Verankeringsdiepte: De afstand tussen het bovenvlak van de ondergrond en het onderliggende materiaal.

Hellend vlak: Het hellend vlak is het hellend deel van het dak.

Ademend: Omschrijving van een wand of bekleding die de migratie van waterdamp niet tegenhoudt, en dus hygroscopische uitwisselingen tussen twee verschillende milieus mogelijk maakt.

Muurplaat: Op de gootmuur liggend stuk hout en waarop de voeteinden van de kepers rusten.

Aandraaien van ankerpluggen: Is de laatste montagebewerking. Door het aandraaimoment uit te oefenen (met behulp van een momentsleutel) ontstaat een voorspanning die het te bevestigen bouwelement verankert aan het ondergrondmateriaal.

Sherardiseren: Thermochemisch anticorrosief proces waarbij een diffusie laag van zink in het staaloppervlak wordt aangebracht.

Lexicon

Dwarsbalk: Ook vloerbalk genoemd. Houten kaponderdeel dat rust op de balken of draagmuren van een gebouw ter ondersteuning van de vloer, het plafond of het dak.

Brugdek: Vloer van een brug, een loopbrug.

Dak: Geheel van de wanden die een gebouw bedekken en dat zowel de waterdichte huid, dakbedekking genaamd, als de ondersteuning ervan omvat.

Hellend dak: Met een helling van meer dan 5% (betonnen of stalen ondergrond) of 15% (houten ondergrond).

Plat dak: Met een helling van minder dan 5% (betonnen of stalen ondergrond) of 15% (houten ondergrond).

Vlechtwerk: Materiaal bestaand uit een vermaasd netwerk van draden dat dient als hekwerk, of als wapening voor beton en pleisterwerk.

Uitsparing: In een dak of vloer uitgespaarde opening voor de doorbouw van een schoorsteen, trap, luik enz.

Triangulatie: Gebruik van het onvervormbare karakter van de driehoek als basisprincipe voor het ontwerpen van elementen en kapconstructies, skeletten, liggers, kaspanten...

Sleufgat: Maakt bijstelling of uitzetting van geboude delen mogelijk.

Bebording: Houten plank die op de kepers vastgemaakt wordt en waarop de dakbedekking (leien, pannen enz.) wordt vernageld.

