KOMO® attest-met-productcertificaat

Geïnstalleerd in bouwwerk

SKH
Bezoekadres:
'Het Cambium', Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen
Postadres:
Postbus 159, 6700 AD Wageningen
Telefoon: (0317) 45 34 25 E-mail: mail@skh.org
Fax: (0317) 41 26 10 Website: http://www.skh.org

HOUTSKELETBOUW

Nummer: 20867/13
Uitgegeven: 01-10-2013
Vervangt: 20867/08

Producent

Houkesloot Toelevering B.V.
Tingietersstraat 8
8601 WJ SNEEK
Postbus 296
8600 AG SNEEK
Tel. (0515) 41 43 00
Fax (0515) 43 49 76
E-mail: kozijnen@houkesloot.nl
Website: http://www.houkesloot.nl

Fabriek te

Newtonweg 2
8912 BD LEEUWARDEN

Verklaring van SKH
Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 0904 'Houtskeletbouw' d.d. 16-12-2003 inclusief wijzigingsblad d.d. 21-01-2013, afgegeven conform het SKH Reglement voor Certificatie.

SKH verklaart dat:

- het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat het door de producent vervaardigde houtskeletbouwdeel bij voortduring voldoet aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties, mits het houtskeletbouwdeel voorzien is van het KOMO®-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat.
- het met de gecertificeerde producten samengestelde houtskeletbouwsysteem prestaties levert als in dit attest-met-productcertificaat omschreven, mits:
  - de vervaardiging van constructies met het houtskeletbouwsysteem geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgestelde verwerkingsmethoden;
  - voldaan wordt aan de in dit attest-met-productcertificaat omschreven toepassingsvoorwaarden.

SKH verklaart dat met in achtneming van het bovenstaande het houtskeletbouwsysteem in zijn toepassingen voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit, zoals gespecificeerd op bladzijde 2, 3 en 4 van deze kwaliteitsverklaring.

SKH verklaart dat voor dit attest-met-productcertificaat geen controle plaatsvindt op de productie van de overige onderdelen van het houtskeletbouwsysteem, noch op de vervaardiging van het bouwwerk.

Dit certificaat is een erkende kwaliteitsverklaring voor het Bouwbesluit overeenkomstig de Tripartiete overeenkomst (Stscourant 132, 2006) en de Woningwet. Het certificaat is opgenomen in het 'Overzicht van erkende kwaliteitsverklaringen in de bouw' op de website van SBK: www.bouwkwaliteit.nl.

Voor SKH drs. H.J.O. van Doorn, directeur

Het certificaat is voorts opgenomen in het overzicht op de website van Stichting KOMO: www.komo.nl.

Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat worden geadviseerd om te controleren of dit certificaat nog geldig is; raadpleeg hiertoe de SKH-website: www.skh.org.

Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 69 bladzijden.

Bouwbesluit

Beoordeeld is:
Kwaliteitssysteem systeem
Prestatie systeem in toepassing
Periodieke controle

HOUTSKELETBOUW

BOUWBESLUITINGANG

Nr.	Afdeling	Grenswaarde/bepalingsmethode	Prestatie volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand bouwconstructie, berekening volgens NEN-EN 1995-1-1 (incl. nationale bijlage) en NEN-EN 1990 (incl. nationale bijlage) en NEN-EN 1991-1-1/3/4/5/7 (incl. nationale bijlage)	Voldoen aan voorschriften	Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld
2.2	Sterkte bij brand	Brandwerendheid op bezwijken van bouwconstructie volgens NEN-EN 1990 (incl. nationale bijlage) en NEN-EN 1991-1-2 (incl. nationale bijlage) en NEN 6069 dan wel NEN-EN 1995-1-2 (incl. nationale bijlage)	Brandwerendheid op bezwijken < 30, ≥ 30, ≥ 60 of ≥ 90 minuten	Overeenkomstig hoofdstuk 6
2.3	Afscheiding van vloer, trap en hellingbaan	Hoogte	Niet onderzocht	
		Openingen	Niet onderzocht	
		Overklauterbaarheid	Niet onderzocht	
2.5	Trap	Afmetingen	Niet onderzocht	
		Regenwerendheid	Niet onderzocht	
2.7	Beweegbare constructieonderdelen	Hinder	Niet onderzocht	
2.8	Beperking ontstaan brandgevaarlijke situatie	Stookplaats	Brandklasse A1 resp. $A1_{fl}$	
		Schacht, koker of kanaal	Brandklasse A2	
		Rookgasafvoer	Brandveilig	
2.9	Beperking ontwikkelen brand en rook	Binnenoppervlak	Brandklasse ten minste D en rookklasse s2	
		Buitenoppervlak	Brandklasse ten minste D	
		Beloopbaarvlak	Brandklasse ten minste D_{fl} en rooklasse $s1_{fl}$	
		Dakoppervlak	Niet brandgevaarlijk	
		Constructieonderdeel	Geen vermelding prestatie	
2.10	Beperking van uitbreiding van brand	Ligging	Niet onderzocht	
		Omvang	Niet onderzocht	
		WBDBO ≥ 30 of ≥ 60 minuten volgens NEN 6068	≥ 30 of ≥ 60 minuten	Overeenkomstig hoofdstuk 6 en 7
2.11	Verdere beperking van uitbreiding van brand en verspreiding van rook	Ligging	Niet onderzocht	
		Omvang	Niet onderzocht	
		WBDBO ≥ 30 of ≥ 60 minuten volgens NEN 6068	≥ 30 of ≥ 60 minuten	Overeenkomstig hoofdstuk 6 en 7
2.12	Vluchtroutes	Vluchtroute	Niet onderzocht	
		Extra beschermde vluchtroute	Niet onderzocht	
		Tweede vluchtroute	Niet onderzocht	
		Inrichting vluchtroute	Niet onderzocht	
		Capaciteit van een vluchtroute	Niet onderzocht	
2.15	Inbraakwerendheid	Reikwijdte	Weerstandklasse 0,2 of 4	
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten	Karakteristieke geluidwering ≥ 20 dB volgens NEN 5077	Karakteristieke geluidwering ≥ 20 dB volgens NEN 5077	Overeenkomstig tabel 2
	Bescherming tegen industrie-, weg- of spoorweglawaai	Karakteristieke geluidwering is niet kleiner dan het verschil tussen in hw-besluit vermelde hoogst toelaatbare geluidsbelasting en 35 dB(A) bij industrielawaai en 33 dB bij weg- of spoorweglawaai	Karakteristieke geluidwering ≥ 20 dB volgens NEN 5077	Overeenkomstig tabel 2
	Bescherming tegen luchtvaartlawaai	Karakteristieke geluidwering is niet kleiner dan 30 dB. Het karakteristieke geluidniveau in een verblijfsgebied is ten hoogste 33 dB	Niet onderzocht	
3.2	Bescherming tegen geluid van installaties	Karakteristieke geluidsniveau ≤ 30 dB volgens NEN 5077	Niet onderzocht	

HOUTSKELETBOUW

Nr.	Afdeling	Grenswaarde/bepalingsmethode	Prestatie volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
3.3	Beperking van galm	Geluidsabsorptie ≥1/8 van de getalswaarde van inhoud ruimte	Niet onderzocht	
3.4	Geluidwering tussen ruimten; ander perceel	Karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ≥ 47 dB en gewogen contactgeluidniveau ≤ 59 dB	$D_{nT,A,k}$ ≥ 52 dB en $L_{nT,A}$ ≤ 54 dB	Overeenkomstig hoofdstuk 6
	Geluidwering tussen ruimten; verschillende gebruiksfuncties op hetzelfde perceel	Karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ≥ 47 dB en gewogen contactgeluidniveau ≤ 59 dB	$D_{nT,A,k}$ ≥ 52 dB en $L_{nT,A}$ ≤ 54 dB	Overeenkomstig hoofdstuk 6
	Geluidwering tussen ruimten; verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie	Karakteristieke luchtgeluidniveauverschil ≥ 32 dB en gewogen contactgeluidniveau ≤ 79 dB	$D_{nT,A,k}$ ≥ 32 dB en $L_{nT,A}$ ≤ 79 dB	Overeenkomstig hoofdstuk 6
3.5	Wering van vocht	Waterdicht volgens NEN 2778	Waterdicht volgens NEN 2778	
		Specifieke luchtvolumestroom ≤ 20.10^{-6} $m^3/(m^2.s)$	Specifieke luchtvolumestroom ≤ 20.10^{-6} $m^3/(m^2.s)$	
		Factor van de temperatuur binnenoppervlakte ≥ 0,50 volgens NEN 2778	Factor van de temperatuur binnenoppervlakte ≥ 0,65 volgens NEN 2778	Overeenkomstig tabel 3
		Wateropname gemiddeld ≤ 0,01 $kg/(m^2.s^{1/2})$ en nergens > 0,2 $kg/(m^2.s^{1/2})$	Wateropname gemiddeld ≤ 0,01 $kg/(m^2.s^{1/2})$ en nergens > 0,2 $kg/(m^2.s^{1/2})$	Detail 7.15
3.6	Luchtverversing	Capaciteit minimaal 0,9 dm^3/s of 0,7 dm^3/s per m^2 vloeroppervlak met minimaal 7 dm^3/s volgens NEN 1087	Niet onderzocht	
		Luchtsnelheid ≤ 0,2 m/s volgens NEN 1087	Niet onderzocht	
3.7	Spuivoorziening	Capaciteit ≥ 6 dm^3/s per m^2 of ≥ 3 dm^3/s per m^2 volgens NEN 1087	Niet onderzocht	
3.8	Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook	Capaciteit toevoer ≥ $0,32.10^{-3}$ m^3/s per kW volgens NEN 1087	Niet onderzocht	
		Capaciteit afvoer berekenen met formule 3.50 in BB-artikel 3.50	Niet onderzocht	
3.9	Beperking aanwezigheid schadelijke stoffen en ioniserende straling	Volgens voorschriften ministeriële regeling	Geen vermelding prestatie	
3.10	Bescherming tegen ratten en muizen	Openingen ≤ 0,01 m	Openingen ≤ 0,01 m	
		Schermen	Voldoen aan de gestelde eisen	
3.11	Daglicht	Equivalent daglichtoppervlakte ≥ 10% van de vloeroppervlakte of ≥ 0,5 m^2 volgens NEN 2057	Niet onderzocht	
4.4	Bereikbaarheid en toegankelijkheid	Vrije breedte doorgang ≥ 0,85 m en vrije hoogte ≥ 2,3 m	Vrije breedte doorgang ≥ 0,85 m en vrije hoogte ≥ 2,3 m	
		Hoogteverschil ≤ 0,02 m	Hoogteverschil ≤ 0,02 m	
5.1	Energiezuinigheid	Energieprestatiecoëfficiënt ≤ 0,6 volgens NEN 7120 voor woningen/woongebouwen. Voor overige gebouwen gelden andere waarden	Wordt projectmatig berekend	
		Warmteweerstand ≥ 3,5 $m^2.K/W$ volgens NEN 1068	R_c ≥ 3,5 $m^2.K/W$	Gemaakte berekening of tabellen SBR Handboek Houtskeletbouw
		Warmtedoorgangscoëfficiënt ≤ 1,65 $W/m^2.K$	U ≤ 1,65 $W/m^2.K$	
		Luchtvolumestroom van het totaal ≤ 0,2 m^3/s volgens NEN 2686	Luchtvolumestroom van het totaal≤ 0,2 m^3/s volgens NEN 2686	

HOUTSKELETBOUW

Nr.	Afdeling	Grenswaarde/bepalingsmethode	Prestatie volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
6.1	Verlichting	Verlichtingssterkte ≥ 1 lux	Niet onderzocht	
		Noodverlichting ≥ 1 lux	Niet onderzocht	
6.2	Voorziening voor afnemen en gebruiken van energie	Elektriciteitsvoorziening voldoen aan NEN 1010 of aan NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522	Niet onderzocht	
		Gasvoorziening voldoen aan NEN 1078 of NEN-EN-15001-1	Niet onderzocht	
		Aansluitafstand voor: - elektriciteit ≤ 100 m; - gas en warmte ≤ 40 m	Niet onderzocht	
6.3	Watervoorziening	Drinkwatervoorziening voldoen aan NEN 1006 en eventuele ministeriële regeling	Niet onderzocht	
		Warmwatervoorziening voldoen aan NEN 1006 en eventuele ministeriële regeling	Niet onderzocht	
		Aansluitafstand ≤ 40 m	Niet onderzocht	
6.4	Afvoer huishoudelijk afvalwater en hemelwater	Capaciteit afvoer afvalwater, lucht- en waterdichtheid voldoen aan NEN 3215	Niet onderzocht	
		Capaciteit opvang en afvoer hemelwater voldoen aan NEN 3215	Niet onderzocht	
		Blijvendedichtheid en afvoer bij zetting ondergrond	Niet onderzocht	
6.7	Bestrijden van brand	Brandslanghaspels	Niet onderzocht	
		Droge blusleiding	Niet onderzocht	

INHOUDSOPGAVE

1	TECHNISCHE SPECIFICATIE	4
2	ONTWERP- EN VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN	13
3	PRESTATIES OP GROND VAN EISEN VAN HET BOUWBESLUIT	17
4	OVERIGE PRESTATIES OP GROND VAN EISEN BRL 0904	24
5	WENKEN VOOR DE TOEPASSER	25
6	DE OPBOUW VAN SYSTEEMONDERDELEN	26
7	AANSLUIT- EN AFWERKINGSDETAILS	35

BIJLAGEN

Bijlage 1 Brandoverslag naar spiegelsymmetrisch gebouw
Bijlage 2 Veilige afstanden tussen gevelopeningen bij brandoverslag

HOUTSKELETBOUW

1 TECHNISCHE SPECIFICATIE

1.1 Onderwerp

Onderwerp van dit attest-met-productcertificaat zijn gebouwen tot maximaal 5 lagen hoog, gebouwd met het houtskeletbouwsysteem Houkesloot Toelevering B.V.

Opmerking:
Deze kwaliteitsverklaring geldt uitsluitend voor een volledig houtskeletbouwsysteem. Toepassingen van onderdelen, al dan niet in combinatie met andere bouwsystemen dienen projectmatig te worden beoordeeld. Het is niet uitgesloten dat dan gebruik kan worden gemaakt van oplossingen en prestaties uit deze kwaliteitsverklaring. Omdat deze kwaliteitsverklaring niet voor dergelijke onderdelen geldt, vindt de levering dan zonder KOMO® certificatiemerk plaats.

1.2 Globale beschrijving houtskeletbouwsysteem Houkesloot Toelevering B.V.

Elk bouwsysteem waarin draagkracht ontleend wordt aan wanden opgebouwd uit houten stijl- en regelwerk wordt houtskeletbouw genoemd. Het houtskeletbouwsysteem van Houkesloot Toelevering B.V. is een bouwmethode waarbij geprefabriceerde schijfvormige elementen op de bouwplaats worden samengesteld tot een gebouw. De vloeren, wanden en daken vormen een stabiel geheel. De vloer-, wand- en dakelementen bestaan uit houten balken, stijlen en regels en zijn aan één of beide zijden voorzien van een beplating. De fundering is van gewapend beton en de begane grondvloer van hout of gewapend beton. De gevels worden op de bouwplaats of in de fabriek voorzien van een buitenbekleding en kozijnen, ramen en deuren. Het dak wordt op de bouwplaats voorzien van een dakbedekking. Zowel de binnen- als de buitenwanden kunnen gelijktijdig een dragende en een scheidende functie vervullen. Het houtskeletbouwsysteem van Houkesloot Toelevering B.V. is gebaseerd op (gedeeltelijk) open of gesloten geprefabriceerde elementen. Bij (gedeeltelijk) open elementen worden isolatie, dampremmende laag en binnenbeplatingen na montage op de bouwplaats aangebracht. Bij gesloten elementen is dit reeds in de fabriek gebeurd.

1.3 Merken

De onderdelen zijn duidelijk gemerkt met:
- de handelsnaam Houkesloot Toelevering B.V.;
- woordmerk KOMO® of beeldmerk;
- nummer **20867**;
- in geval van gesloten elementen, de brandwerendheid indien ten minste 30 minuten.

Plaats van het merk: duidelijk zichtbaar op een eindstijl of eindbalk van elk element.

1.4 Specificatie van onder attest-met-productcertificaat geleverde systeemonderdelen.

Onder dit attest-met-productcertificaat vallen begane grondvloeren van hout, gevelwandelementen (binnenspouwbladen), gebruiksfunctiescheidende wandelementen (zoals woningscheidende wandelementen), de al dan niet dragende binnenwandelementen, verdiepings- en gebruiksfunctiescheidende vloerelementen (zoals woningscheidende vloerelementen) en dakelementen, als integraal onderdeel van de houtskeletbouwconstructie. Voor wat betreft de niet onder attest-met-productcertificaat geleverde materialen en/of producten, waarvoor onder 1.5 de specificatie is gegeven, dient bij aflevering c.q. verwerking te worden gecontroleerd of aan de specificatie wordt voldaan.

1.4.1 Vloerelementen

1.4.1.1 Begane grondvloerelementen

Indien de begane grondvloer opgebouwd is uit houten elementen, vormt de begane grondvloer onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en voldoen de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, aan de in paragraaf 1.5 opgenomen specificaties. In dat geval bestaat de begane grondvloer uit een houten raamwerk samengesteld uit balken en klossen, een isolatiemateriaal en een dampremmende folie, aan de bovenzijde bekleed met een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat). Aan de onderzijde of tussen de balken is het isolatiemateriaal plaatsvast ondersteund. De balken en klossen zijn onderling verbonden met nagels, het plaatmateriaal is bevestigd met nagels, schroeven of nieten en het ondersteuningsmateriaal met nagels of nieten. Zie hoofdstuk 6, detail 6.7.

1.4.1.2 Verdiepings- en gebruiksfunctiescheidende vloerelementen

De in hout uitgevoerde vloerelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in paragraaf 1.5 opgenomen specificaties. De verdiepings- en gebruiksfunctiescheidende (zoals woningscheidende) vloerelementen bestaan uit een houten raamwerk samengesteld uit balken en klossen, eventueel (indien er prestatie-eisen aan de thermische isolatie en/of brandwerendheid worden gesteld) voorzien van isolatiemateriaal. Aan de bovenzijde is het raamwerk bekleed met een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat). Aan de onderzijde is het raamwerk voorzien van houten regels of metalen veerregels, bekleed met gipskartonplaten of gipsvezelplaten, zie hoofdstuk 6, details 6.4 en 6.5. De balken, klossen en de houten rachels zijn onderling verbonden met nagels of nieten. De metalen veerregels zijn met schroeven bevestigd aan het houten raamwerk. De gipskartonplaten zijn met speciale gipsschroeven of gipsnagels aangebracht.

Opmerking:
De vloerelementen kunnen, naar wens van de opdrachtgever, op de bouwplaats worden voorzien van:
- een zogenaamde 'droge zwevende vloer', of
- een zand-cement dekvloer of een anhydrietvloer.

Deze afwerkvloeren vormen geen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem. De specificatie van deze afwerkvloeren dient, evenals de uitvoering, te voldoen aan paragraaf 2.10.3.

1.4.2 Gevelwandelementen

De in houten stijl- en regelwerk uitgevoerde gevelwandelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in 1.5 opgenomen specificaties. De gevelwandelementen bestaan uit een houten raamwerk samengesteld uit stijl- en regelwerk met aan de binnenzijde een gipskartonplaat of gipsvezelplaat, een dampremmende folie en eventueel, afhankelijk van de toepassing (zie de details in hoofdstuk 6), een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB). Tussen het stijl- en regelwerk bevindt zich isolatiemateriaal, aan de buitenzijde bekleed met:
- een houtachtig plaatmateriaal zoals triplex of OSB en/of regendichte of waterkerende folie (membraan) of
- een gebitumineerde vezelplaat of
- een vezelcementplaat.

Ten behoeve van het aanbrengen van een buitenschil (de gevelbekleding) van houten delen of een sierbeplating zijn regels aangebracht die een spouw tot stand brengen en tevens dienen voor de bevestiging van de gevelbekleding van genoemde houten delen of de sierbeplating. De stijlen, regels, het plaatmateriaal en het regelwerk zijn onderling verbonden met nagels of nieten. De folies en membranen zijn bevestigd met nieten, en de gipskartonplaten en de gipsvezelplaten zijn aangebracht met speciale nagels of schroeven. Gipsvezelplaten kunnen ook met nieten worden verbonden aan de achterconstructie. Voor de bevestiging van de houten delen van de gevelbekleding zijn speciale nagels gebruikt en voor de sierbeplating is het door de fabrikant voorgeschreven bevestigingsmateriaal toegepast. Zie hoofdstuk 6, detail 6.1.

1.4.3 Gebruiksfunctiescheidende wandelementen

De in houten stijl- en regelwerk uitgevoerde gebruiksfunctiescheidende (zoals woningscheidende) wandelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in paragraaf 1.5 opgenomen specificaties. De gebruiksfunctiescheidende wandelementen bestaan uit een houten raamwerk samengesteld uit houten stijlen en regels en opgevuld met isolatiemateriaal. Aan de binnenzijde is het raamwerk bekleed met een enkele of dubbele laag gipskartonplaat of gipsvezelplaat, afhankelijk van de te bereiken brandwerendheid, en aan de spouwzijde voorzien van steunmateriaal tegen het uitzakken van de isolatie indien dat noodzakelijk is (afhankelijk van de keuze van het type isolatie-materiaal). Zie hoofdstuk 6, detail 6.3. Indien de wanden een stabiliteitsfunctie vervullen kan achter de gipskartonplaat of gipsvezelplaat een houtachtig plaatmateriaal zijn aangebracht (triplex of OSB), een en ander op grond van de constructieve berekening. Indien het houtachtig plaatmateriaal aan de spouwzijde is aangebracht verspringen de platen ten opzichte van de platen aan de spouwzijde van het andere spouwblad in verband met de geluidsisolatie. De stijlen, regels, het plaatmateriaal en het regelwerk zijn onderling verbonden met nagels of nieten. De folies en membranen zijn bevestigd met nieten, en de gipskartonplaten en de gipsvezelplaten zijn aangebracht met speciale nagels of schroeven. Gipsvezelplaten kunnen ook met nieten worden verbonden aan de achterconstructie.

HOUTSKELETBOUW

1.4.4 Binnenwandelementen

De in houten stijl- en regelwerk uitgevoerde binnenwandelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in paragraaf 1.5 opgenomen specificaties. De binnenwandelementen bestaan uit een houten raamwerk samengesteld uit houten stijlen en regels en, afhankelijk van de gewenste prestaties ten aanzien van de thermische isolatie, de geluidsisolatie en/of de brandwerendheid, al dan niet opgevuld met isolatiemateriaal en aan beide zijden bekleed met een enkele of dubbele laag gipskartonplaat of gipsvezelplaat. Zie hoofdstuk 6, detail 6.2. Indien de wanden een stabiliteitsfunctie vervullen kan achter de gipskartonplaat of gipsvezelplaat een houtachtig plaatmateriaal zijn aangebracht (triplex of OSB), een en ander op grond van de constructieve berekening. De stijlen, regels, het plaatmateriaal en het regelwerk zijn onderling verbonden met nagels of nieten. De folies en membranen zijn bevestigd met nieten, en de gipskartonplaten en de gipsvezelplaten zijn aangebracht met speciale nagels of schroeven. Gipsvezelplaten kunnen ook met nieten worden verbonden aan de achterconstructie.

1.4.5 Dakelementen

1.4.5.1 Hellend dak

De in hout uitgevoerde (hellend-)dakelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in paragraaf 1.5 opgenomen specificaties. De dakelementen bestaan uit een houten raamwerk samengesteld uit balken (sporen of gordingen), boven- en onderregels en klossen, geheel of gedeeltelijk gevuld met isolatiemateriaal.
Het raamwerk is aan de bovenzijde afgewerkt met:

- een regendichte of waterkerende folie (membraan) waarover een raster van tengels en panlatten is aangebracht, of
- een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat) waarover een regendichte of waterkerend folie (membraan) en een rooster van tengels en panlatten zijn aangebracht, of
- een vezelcementplaat waarover een raster van tengels en panlatten is aangebracht.

Aan de onderzijde wordt het raamwerk afgewerkt met een dampremmende folie, zonodig (afhankelijk van de balkafstanden en de plaatsingsrichting van de binnenbekleding) houten regels en een bekleding van triplex, OSB, spaanplaat, gipskartonplaat of gipsvezelplaat; zie hoofdstuk 6, detail 6.6.

De balken, regels, klossen en het plaatmateriaal zijn onderling verbonden met nagels of nieten. De folies en membranen zijn bevestigd met nieten, de gipskartonplaten en de gipsvezelplaten zijn aangebracht met speciale nagels of schroeven. Gipsvezelplaten zijn ook met nieten verbonden aan de achterconstructie.

1.4.5.2 Platdak

De in hout uitgevoerde (plat-)dakelementen vormen onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem en de materialen, waaruit de elementen zijn opgebouwd, voldoen aan de in 1.5 opgenomen specificaties.

a. Koud dak

De dakelementen bestaan uit een houten raamwerk met maximale afmetingen van ca. 6 x 3 m (en alleen voor toepassingen grenzend aan de binnenklimaatklasse II zoals bedoeld in SKH-Publicatie 03-07), samengesteld uit houten balken en klossen. Aan de bovenzijde is het raamwerk bekleed met een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat). Tussen het raamwerk is een isolatielaag van minerale wol aangebracht, indien er eisen aan de thermische isolatie worden gesteld. Aan de onderzijde is het raamwerk:

- niet voorzien van een verdere afwerking, indien geen eisen worden gesteld aan de warmteweerstand, of
- afgewerkt met houten rachels of metalen veerregels, een dampremmende laag en voorzien van een enkele of dubbele laag gipskartonplaat, afhankelijk van de te bereiken brandwerendheid.

Zie hoofdstuk 6, detail 6.6. De balken, de klossen en de houten regels zijn onderling verbonden met nagels of nieten, de metalen veerregels zijn bevestigd met schroeven en de gipskartonplaten met speciale nagels of schroeven.

b. Warm dak

De dakelementen bestaan uit een houten raamwerk, samengesteld uit houten balken en klossen. Aan de bovenzijde is het raamwerk bekleed met een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat) waarop een dampremmende laag en een isolatielaag (al dan niet met afschot) bestaande uit minerale wol of hardschuim is aangebracht. De dampremmende laag kan achterwege blijven indien geen inwendige condensatie kan optreden. Aan de onderzijde is het raamwerk afgewerkt met houten rachels of metalen veerregels (indien eisen worden gesteld aan een betere geluidwering en/of brandwerendheid; zie hoofdstuk 6, detail 6.6.) en bekleed met een enkele of dubbele laag gipskartonplaten. De balken, de klossen en de houten regels zijn onderling verbonden met nagels of nieten, de metalen veerregels zijn bevestigd met schroeven en de gipskartonplaten met speciale nagels of schroeven.

HOUTSKELETBOUW

c. Semi-warm dak
De dakelementen bestaan uit een houten raamwerk, samengesteld uit houten balken en klossen.
Aan de bovenzijde is het raamwerk bekleed met een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat) waarop een dampremmende laag en een isolatielaag (al dan niet met afschot) bestaande uit minerale wol of hardschuim is aangebracht. De dampremmende laag kan achterwege blijven indien geen inwendige condensatie kan optreden. Tussen het raamwerk is een isolatielaag van minerale wol aangebracht. Aan de onderzijde is het raamwerk afgewerkt met houten rachels of metalen veerregels, een dampremmende laag en voorzien van een enkele of dubbele laag gipskartonplaat, afhankelijk van de te bereiken brandwerendheid.
De dampremmende laag kan achterwege blijven indien geen inwendige condensatie kan optreden.
De balken, de klossen en de houten regels zijn onderling verbonden met nagels of nieten, de metalen veerregels zijn bevestigd met schroeven en de gipskartonplaten met speciale nagels of schroeven.

1.4.6 Toleranties op vorm en afmetingen van geprefabriceerde elementen

Tabel 1 Toleranties

Type element	Haaksheid (diagonaal)	Tolerantie op nominale maat [mm]					
		Lengte	Breedte	Hoogte	Dikte	Vlakheid binnenopper vlak	Kromming*
Vloerelementen	+ of - 2 mm + 0,5 mm/m[1]	+ of - 2 mm + 0,25 mm/m[1]	+ of - 3 mm	n.v.t.	+ of - 2 mm		
Gevelwand-elementen, gebruiksfunctie-scheidende wandelementen, binnenwand-elementen	+ of - 2 mm + 0,5 mm/m[1]	+ of - 2 mm + 0,25 mm/m[1]	n.v.t.	+ of - 3 mm	+ of - 2 mm	1,5 mm/m	2 mm/m[1]
Dakelementen	+ of - 2 mm + 0,5 mm/m[1]	+ of - 2 mm + 0,25 mm/m[1]	+ of - 3 mm	n.v.t.	+ of - 2 mm		

T.b.v. de maatvastheid zijn de buitenste stijlen of regels niet onderbroken, tenzij (tijdelijke) aanvullende voorzieningen zijn getroffen. *De kromming van stijlen en regels is altijd naar één zijde gericht.

1.4.7 Niet tot het houtskeletbouwsysteem behorende onderdelen
Onderdelen die niet behoren tot het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem (en niet zijn gespecificeerd in 1.4 zoals de fundering, steenachtige begane grondvloeren en trappen) moeten voldoen aan de eisen in de voor het betreffend onderdeel in Nederland van toepassing zijnde beoordelingsrichtlijnen en/of normbladen. BRL 0904 geeft voor veel voorkomende onderdelen in de houtskeletbouw een overzicht van beoordelingsrichtlijnen.

1.4.7.1 Houten gevelelementen
Houten gevelelementen, houten buitendeuren en dakramen vormen geen onderdeel van dit attest-met-productcertificaat. Indien deze elementen gemonteerd zijn in het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem dan voldoen deze aan de eisen van BRL 0801, BRL 0803 en BRL 3700 en is de specificatie afgestemd op de voor het bouwwerk geldende windbelasting volgens NEN 2778 en NEN-EN 1991-1-4 (incl. nationale bijlage). Houten gevelelementen met KOMO® attest-met-productcertificaat voldoen aan de hierin vermelde specificatie en aan de betreffende BRL.

1.4.8 Houten gevelbekleding
Indien de houten gevelbekleding wordt geleverd en afgewerkt als onderdeel van het bouwsysteem dan is aan de volgende specificatie voldaan.

Profilering:
Rabat of channel-siding heeft een profilering volgens de principes van KVT katern 21.

Houtsoorten en afwerking:
- Houten of houtachtige gevelbekleding voldoet aan de eisen van BRL 4103.
- Houtsoorten behorende tot de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 of 2 volgens NEN-EN 350-1 (onverduurzaamd). Houten gevelbekleding bestaande uit hout van de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 of 2, zoals vermeld in de KVT, katern 31 (zoals Western red cedar en redwood) behoeft niet te worden verduurzaamd noch afgewerkt. Ter voorkoming van algengroei en teneinde een egale vergrijzing te bevorderen, kan het hout, ter keuze van de opdrachtgever, zijn verduurzaamd overeenkomstig de eisen van BRL 0601. Deze gevelbekleding kan, op verzoek van de opdrachtgever, om esthetische redenen voorzien zijn van een dekkend verfsysteem of een (bij)kleurende beits.
- Houtsoorten behorende tot de natuurlijke duurzaamheidsklasse 3 of 4 volgens NEN-EN 350-1, toegepast of verduurzaamd overeenkomstig de eisen van BRL 4103.
- Als er op grond van BRL 4103 een afwerking nodig is, dan is deze als volgt gerealiseerd:
  - een grondverfsysteem met een droge laagdikte van ten minste 80 µm, alzijdig aangebracht in ten minste twee lagen;
  - de eventueel, naar wens van de opdrachtgever, fabrieksmatig aangebrachte afwerklaag heeft een droge laagdikte van ten minste 30 µm;
  - de aan regenwater blootgestelde kopse kanten zijn beschermd overeenkomstig katern 44 van de KVT;
  - de achterzijde van de gevelbekleding is afgewerkt met ten minste een grondlaag overeenkomstig katern 36 van de KVT.
- Overige gevelbekleding overeenkomstig de eisen van een hiervoor geldende beoordelingsrichtlijn, bevestigd volgens de verwerkingsvoorschriften van de betreffende producent.

1.5 Materialen

Indien materialen of producten besteld en geleverd worden met een geldig (attest-met-) productcertificaat dan voldoet het betreffende materiaal of product aan de in het productcertificaat vermelde specificatie en aan de eisen van de betreffende BRL.

1.5.1 Hout

1.5.1.1 Kwaliteit

- De elementen zijn vervaardigd van naaldhout dat ten minste behoort tot de sterkteklasse conform NEN-EN 338, die overeenkomt met de sterkte- en stijfheidsberekeningen overeenkomstig hoofdstukken 3 en 4 van deze kwaliteitsverklaring. Houtvochtgehalte ≤ 20%. In het hout kunnen vingerlassen voorkomen. Deze zijn vervaardigd overeenkomstig de eisen van BRL 1704;
- Voor gevelbekledingen zie paragraaf 1.4.8;
- Gelamineerd naaldhout voor dragende onderdelen voldoet aan de eisen van BRL 1701;
- I-liggers voldoen aan de eisen van BRL 1707;
- LVL (Laminated Vineer Lumber) voldoet aan de eisen van NEN-EN 14279.

1.5.1.2 Verduurzaming

Houten stelregels en onderregels in direct contact met een steenachtige fundering zijn verduurzaamd volgens de vacuüm- en drukmethode overeenkomstig de eisen van BRL 0601, evenals de houten gevelbekleding met een natuurlijke duurzaamheidsklasse 3 of 4 volgens NEN-EN 350-1. Stelregels en onderregels op de rand van een geïsoleerde steenachtige begane grond vloer, die voorzien is van isolatie tegen de vloerrand, zijn niet verduurzaamd.

1.5.1.3 Houtafmetingen

Nominale afmetingen zijn door berekening bepaald, uitgaande van een plaatsing hart-op-hart maximaal 610 mm voor het stijl- en regelwerk van wanden, de balken van vloerelementen, de sporen of gordingen van dakelementen en de balklaag van platdakelementen. Panlatten hebben een doorsnede overeenkomstig SKH-Publicatie 03-01 'Panlatten' afhankelijk van de rib- c.q. tengelafstand, de massa van de dakpannen, de dakhelling en de toepassingsvoorwaarden van de dakbedekking overeenkomstig de eisen van BRL 1513. De vrije tengelhoogte (hoogte onder de panlat, gemiddeld over de vakbreedte) is voor de bedoelde dakhelling afgestemd op de toepassingsvoorwaarden van de dakbedekking overeenkomstig de eisen van BRL 1513.

HOUTSKELETBOUW

1.5.2 Plaatmaterialen

1.5.2.1 Triplex

Triplex voldoet aan de eisen uit BRL 1705 waarbij de vereiste dikte en klassering afhankelijk is van de toepassing.

- Voor toepassing in gevelwand- en hellende dakelementen:
  min. klasse D; dikte volgens berekening doch minimaal 9 mm.
  In geval van toepassing grenzend aan spouwlucht is de s_d-waarde ten hoogste 1 m.
- Voor toepassing in vloer- en platdakelementen:
  min. klasse H; dikte volgens berekening doch minimaal 18 mm voor vloerelementen en minimaal 16 mm voor platdakelementen.

De rookklasse is tenminste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.2.2 OSB

OSB voldoet aan de eisen voor de klasse 3 of 4 uit BRL 1106 (heeft een s_d-waarde van ten hoogste 1 m indien het OSB grenst aan spouwlucht) en heeft een minimale dikte van:

- 18 mm bij toepassing in vloer- en platdakelementen, en
- 9 mm bij toepassing in gevelwand- en hellende dakelementen.

De rookklasse is ten minsten rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.2.3 Gipskartonplaat

Gipskartonplaten voldoen aan de eisen uit BRL 1009 waarbij de toe te passen dikten en kwaliteiten overeenkomstig hoofdstuk 6 zijn afgestemd op de gewenste brandwerendheid, die mede bepaald wordt door de houtafmetingen en de toegepaste isolatie. De rookklasse is ten minste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse B resp. B_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Opmerking:
Gipskartonplaat type GKB is in hoofdstuk 6 uitwisselbaar met een gipsvezelplaat overeenkomstig de eisen van BRL 1102 met dezelfde dikte.

1.5.2.4 Spaanplaat

Spaanplaat overeenkomstig de eisen van BRL 1101 en dikte minimaal 10 mm; duurzaamheidsklasse: klasse V of minimaal Europese klasse P3; volumieke massa > 650 kg/m^3. De rookklasse is ten minste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.2.5 Gevelbekleding aangebracht in de fabriek

Gevelbekleding die in de fabriek is aangebracht vormt onderdeel van het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem. Door de opdrachtgever kan gekozen worden uit:

- schroten of rabatdelen; zie 1.4.8 en bevestigd met nagels of schroeven van een RVS-legering, of
- gevelbekledingsplaten overeenkomstig de eisen van een hiervoor geldende beoordelingsrichtlijn, bevestigd volgens de verwerkingsvoorschriften van de betreffende producent.

1.5.2.6 MDF

Voor toepassing als binnenaftimmering, type E1, bepaald volgens NEN-EN 120 en een vrij formaldehydegehalte niet meer dan 10 mg per 100 gram droge stof. De rookklasse is tenminste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.2.7 Vezelcementplaten

Asbestvrije vezelcementplaten met een volumieke massa vanaf 1150 kg/m^3 en een dikte vanaf 3,5 mm voor de buitenbeschieting van gevelwandelementen en hellende dakelementen. De rookklasse is ten minste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De brandklasse is ten minste klasse A1 resp. $A1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

HOUTSKELETBOUW

1.5.2.8 Gipsvezelplaat
Gipsvezelplaten voldoen aan de eisen uit BRL 1102. De dikte en kwaliteit zijn afgestemd op de brandwerendheid, die mede bepaald wordt door de houtafmetingen en de toegepaste isolatie: zie hoofdstuk 6 voor de keuze van de verschillende mogelijkheden. Gipskartonplaat type GKB mag in hoofdstuk 6,
vervangen worden door een gipsvezelplaat overeenkomstig de eisen van BRL 1102 met dezelfde dikte.
De rookklasse is ten minste rookklasse s2 resp. $s1_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.
De brandklasse is ten minste klasse A2 resp. $A2_{fl}$ bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.3 Isolatiemateriaal
Indien voor een bepaalde toepassing meer mogelijkheden staan vermeld dan is dit ter keuze van de opdrachtgever. Op verzoek van de opdrachtgever kunnen isolatiematerialen zijn toegepast met andere specificaties en andere dikten dan hierna aangegeven. In dat geval zijn de specificaties projectmatig afgestemd op de prestaties overeenkomstig hoofdstuk 3 (brandwerendheid, geluidwering en warmteweerstand). Voor de warmteweerstand kan gebruik zijn gemaakt van tabellen 7.2 en 7.3 uit het SBR Handboek Houtskeletbouw.

1.5.3.1 Glaswol
Glaswol voldoet aan de eisen uit BRL 1308 en heeft een volumieke massa van ten minste 16 kg/m^3.
De warmtegeleidingscoëfficiënt en dikte zijn afgestemd op de prestaties overeenkomstig hoofdstuk 3.

1.5.3.2 Steenwol
Steenwol voldoet aan de eisen uit BRL 1308 en heeft een volumieke massa van ten minste 35 kg/m^3.
De warmtegeleidingscoëfficiënt en dikte zijn afgestemd op de prestaties overeenkomstig hoofdstuk 3.

1.5.3.3 Hardschuim
Hardschuim voldoet aan de eisen uit BRL 1309 voor de isolatie van platte daken.

1.5.4 Folies

1.5.4.1 Regendicht of waterkerend membraan
Regendicht of waterkerend membraan voldoet, overeenkomstig de eisen van BRL 4708, aan waterdichtsklasse W1 en slagregendicht. Een volledig verticaal toegepast memebraan heeft ten minste waterdichtsklasse W2/waterkerend

1.5.4.2 Dampremmende laag
Dampremmende folie overeenkomstig SKH-Publicatie 03-07. De dampremming aan de binnenzijde is overeenkomstig de richtlijnen van BRL 4708 afgestemd op de dampdoorlatendheid aan de buitenzijde.

1.5.5 Dakbedekking

1.5.5.1 Schubvormige dakbedekking
Schubvormige ventilerende dakbedekking overeenkomstig de eisen van BRL 1510 'Keramische dakpannen', BRL 4705 'Betonnen dakpannen' en aangebracht overeenkomstig de eisen van BRL 1513 'Dakdekken hellende daken'. Leien van vezelcement dienen te voldoen aan NEN-EN 492. Natuurleien dienen te voldoen aan NEN-EN 12326. Golfplaten van vezelcement dienen te voldoen aan BRL 1103.
Golfplaten e.d. mogen niet zijn voorzien van een sterk brandbare (bijvoorbeeld bitumineuze) coating.

1.5.5.2 Baanvormige dakbedekking
Baanvormige dakbedekking overeenkomstig de eisen van BRL 1511. De dakbedekking dient te worden aangebracht (verwerkt) overeenkomstig de eisen van BRL 4702.

1.5.6 Staal: Bevestigingsmiddelen en profielen

1.5.6.1 Nagels, nieten en schroeven.
Bevestiging van hout en houtachtige plaatmaterialen. Voor de afmetingen van draadnagels en hun onderlinge afstanden wordt verwezen naar het SBR Handboek Houtskeletbouw. Bevestigingsmiddelen toegepast aan de spouwzijde hebben een zinklaagdikte van nominaal 5 µm of zijn van een RVS-legering. Nieten aan de spouwzijde zijn van een RVS-legering. Voor de bevestiging van gipskartonplaten zijn speciale corrosiewerend behandelde gipsnagels toegepast of speciale corrosiewerend behandelde gipskartonplaatschroeven die voldoen aan DIN 18182, Teil 3.

1.5.6.2 Griphoekankers en koppelstrippen
Voor verbinding van liggers aan kopbalken, onderslagen en raveelbalken.
Verduurzaming: elektrolytisch verzinkt met een laagdikte van ca. 20 µm volgens NEN-EN 12329.

HOUTSKELETBOUW

1.5.6.3 Onderslagbalken en lateien
Profielstaal, staalkwaliteit S 235; sterkte en stijfheid volgens berekening.

Verduurzaming, afhankelijk van de toepassing:
- voor binnentoepassingen: gestraald en gemenied, laagdikte ≥ 20 µm;
- voor toepassing als lateien in metselwerk: thermisch verzinkt volgens NEN 1275.

1.5.6.4 Verankeringen.
Voor de bevestiging van bouwdelen aan de fundering.

Verduurzaming:
- thermisch verzinkt volgens NEN 1275 dan wel overeenkomstig NEN 2693 (zinklaagdikte ca. 50 µm);
- elektrolytisch verzinkte verankeringen hebben een zinklaagdikte van minimaal 20 µm conform NEN-EN 12329.

1.5.7 Hulpmaterialen

1.5.7.1 Afdichtingsmaterialen
Voor toepassing als (lucht-)afdichting tussen bouwdelen: afdichtingsbanden uit synthetisch rubber (EPDM) volgens NEN 5656 of schuimbanden volgens NEN 3413. Voor toepassing als waterdichte afwerking van naden en aansluitingen: kitten met een duurzaam toelaatbare vervorming ≥ 15%. Voor toepassing als afdichting tussen bouwdelen waar afdichtingsbanden niet doeltreffend kunnen worden aangebracht: PUR schuim, HCFK-vrij, met een toelaatbare rek van ten minste 10%.

1.5.7.2 Metalen veerrails
Voor toepassing in plafondconstructies ter verhoging van de geluidsisolatie en brandwerendheid: verzinkt metalen veerrails met een materiaaldikte van 0,6 mm en een zinklaagdikte van nominaal 5 µm.

1.5.8 Verfproducten
Voor toepassing op houten gevelbekledingen bestaande uit naaldhout van natuurlijke duurzaamheidsklasse 3 of 4 volgens NEN-EN 350-1 voldoen aan de eisen genoemd in SKH-Publicatie 00-02 'Geharmoniseerde richtlijn kwaliteitsborging van filmvormende coatings voor toepassing in geveltimmerwerk', alsmede aan de eisen van de daarin genoemde SKH-Publicaties:
- 99-02 'Beoordelingsgrondslag voor de toepassing van verf op hout' of
- 00-01 'Beoordelingsgrondslag voor transparante filmvormende coatings op hout'.

1.5.9 Slabben
Slabben die volledig afwaterend zijn toegepast in een hellingshoek vanaf 9° zijn waterdicht tot ten minste 200 mm waterkolom bepaald overeenkomstig NEN-EN 1928 methode A. De beproevingsmethode mag zijn gemodificeerd overeenkomstig paragraaf 5.2.3 van NEN-EN 13859-1. Slabben in overige toepassingen zijn waterdicht tot ten minste 1000 mm waterkolom, zijn vervaardigd van EPDM in een dikte van ten minste 0,5 mm, flexibel PVC in een dikte van ten minste 0,45 mm of DPC (polyethyleen) met een gewicht van ten minste 270 g/m^2. Slabben hebben een overmaat van ten minste 100 mm en ten hoogste 200 mm aan weerszijden zowel in de hoogte als in de breedte, uitgezonderd eventueel de richting die na montage UV-belast blijft. UV-belaste slabben zijn vervaardigd van EPDM of flexibel PVC.

1.6 Losse leveringen
Hulpmaterialen zoals ankers kunnen tot de levering behoren maar vallen niet onder dit attest-met-productcertificaat.

1.7 Aanvullende specificatie voor brandwerende elementen
Brandwerende elementen zijn vervaardigd overeenkomstig de tekeningen van hoofdstuk 6.

1.8 Aanvullende specificatie voor geluidwerende elementen
Geluidwerende elementen zijn vervaardigd overeenkomstig de tekeningen van hoofdstuk 6.
Binnendeuren die tot de levering behoren hebben een massa van ten minste 18 kg per stuk.
Onder de deuren zijn dorpels aangebracht, zodat de kier tussen onderkant deur en bovenkant onderdorpel ca. 5 à 8 mm bedraagt. Kieren tussen deur en kozijn zijn maximaal 2 à 3 mm groot.

HOUTSKELETBOUW

1.9 Aanvullende specificatie voor natte ruimten

Bij toepassing van gipskartonplaten of gipsvezelplaten in natte ruimten (bad en douche) zijn de volgende voorzieningen getroffen:

- het wandoppervlak in badkamers is behandeld met een waterafstotend middel of er zijn platen toegepast die met een waterafstotend middel zijn geïmpregneerd zoals gipskartonplaten van het type GKBI;
- tot een hoogte van minimaal 50 mm boven het watervoerend vlak is de wand beschermd tegen toetreding van water door toepassing van een kimbandfolie;
- het wandoppervlak is, conform de hiervoor geldende publiekrechtelijke eisen, tot een hoogte van minimaal 1,2 m resp. 2,1 m ter plaatse van een toilet respectievelijk bad of douche waterdicht afgewerkt;
- voor het aanbrengen van een waterdichte laag is de plaat voorbehandeld met een primer ter beperking van het kunnen opnemen van water en ter verbetering van de hechting van de waterdichte laag (bijvoorbeeld keramische tegels).

2 ONTWERP- EN VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

2.1 Algemeen

De in hoofdstuk 1 gespecificeerde elementen dienen te worden toegepast conform de detailtekeningen in hoofdstuk 7. Bij het samenstellen en afwerken van de systeemelementen op de bouwplaats moet voldaan worden aan de volgende artikelen:

- paragraaf 1.5 materialen;
- de hierna opgenomen uitvoeringsvoorschriften.

Onderdelen die niet behoren tot het onder attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem (en niet zijn gespecificeerd in paragraaf 1.4 zoals de fundering, steenachtige begane grondvloeren en trappen) moeten voldoen aan de eisen van de voor het betreffend onderdeel in Nederland van toepassing zijnde beoordelingsrichtlijnen en/of normbladen. BRL 0904 geeft voor veel voorkomende onderdelen in houtskeletbouw een overzicht van beoordelingsrichtlijnen.

2.2 Transport en opslag

De systeemonderdelen moeten vlak ondersteund, staand of liggend, getransporteerd worden en losse plaatmaterialen liggend. De elementen dienen afgeschermd tegen weer- en wind en deugdelijk ondersteund opgeslagen te worden. Bij opslag van materialen in de in aanbouw zijnde gebouwen moeten voorzieningen getroffen worden tegen overbelasten van de vloeren. De samengestelde (geprefabriceerde) elementen moeten gehesen worden op de daarvoor door de producent op de elementen aangegeven plaatsen c.q. door middel van de aangebrachte hijsvoorzieningen. Bij afdekking met dekzeilen moeten, uit oogpunt van ventilatie, tussen de bovenzijde van de tas en de onderzijde van het zeil balkjes aangebracht worden. Bovendien moet de onderzijde van het dekzeil zodanig teruggeslagen worden dat de beoogde ventilatie ook daadwerkelijk kan plaatsvinden.

Elementen die niet voorzien zijn van beplating/beschieting en die wel een stabiliteitsfunctie vervullen, moeten zijn voorzien van tijdelijke schoren in het vlak van de elementen; ook indien de elementen geen stabiliteitsfunctie vervullen dienen zij voorzien te zijn van schoren ter voorkoming van schranken tijdens transport en montage zolang zij niet voorzien zijn van beplating/beschieting. Ook bij wandelementen met een onderregel die is onderbroken t.b.v. een deurkozijn dienen tijdelijke aanvullende voorzieningen getroffen te worden.

2.3 Samenvoegen van systeemonderdelen, ruwbouw

2.3.1 Begane grondvloer (zie ook de details in hoofdstuk 7)

De steenachtige begane grondvloer moet voldoende vlak zijn, bijvoorbeeld door afvlinderen van een ter plaatse gestorte vloer. Voorzover toegepast, moeten stelregels horizontaal gesteld en verankerd worden, h.o.h. ± 1,20 m of volgens constructieve berekening. Stelregels die in direct contact staan met een steenachtige fundering zijn verduurzaamd volgens paragraaf 1.5.1.2; indien zij op de bouwplaats worden afgekort moeten de zaageinden worden nabehandeld overeenkomstig katern 44 van de KVT. Stelregels op de rand van een geïsoleerde steenachtige begane grondvloer, die voorzien is van isolatie tegen de vloerrand, zijn niet verduurzaamd.

HOUTSKELETBOUW

2.3.2 Plaatsen van wandelementen (zie ook de details in hoofdstuk 7)
Wanden moeten worden afgeschoord tegen omvallen tot het moment dat de vloer erboven is aangebracht en aan de wanden is bevestigd. De wandelementen moeten worden gesteld op en worden bevestigd aan de stelregels of, bij afwezigheid van stelregels, direct op de vloer waarbij zorgvuldig de luchtdichting moet worden aangebracht tussen stelregel c.q. vloer en de elementen. De verankering aan de fundering of stelregel en de omringende bouwdelen wordt projectmatig door een constructieve berekening bepaald en bestaat ten minste uit nagels h.o.h. ≤ 0,3 m. In de spouw van de gebruiksfunctiescheidende wand ter plaatse van de ontmoeting met gevel, vloeren en dak moeten brandkeringen worden aangebracht bestaande uit steenwol, conform de in hoofdstuk 7 opgenomen details.

2.3.3 Plaatsen van vloerelementen (zie ook de details in hoofdstuk 7)
De vloerelementen moeten worden opgelegd, afhankelijk van de bouwkundige situatie, op de koppelregels of bovenregels en moeten hieraan worden bevestigd met nagels h.o.h. ≤ 0,3 m waarna zij moeten worden verankerd als aangegeven in de details van hoofdstuk 7.

2.3.4 Aanbrengen dakconstructie (zie ook de details in hoofdstuk 7)
Op de vloer moet, met tussenvoeging van een luchtdichting, de muurplaat worden aangebracht en bevestigd volgens een projectmatig uit te voeren constructieve berekening. De dakelementen spannen van dakvoet naar nok of van bouwmuur tot bouwmuur waarbij luchtdichtingen moeten worden aangebracht ter plaatse van nok, muurplaat en aansluitingen aan de bouwmuren; de dakelementen moeten met ankers of schroeven met volgplaat worden bevestigd. De aansluitingen aan de omringende constructie en de onderlinge naden moeten met PUR worden afgedicht. Naden aan de buitenzijde worden met waterdichte tape of PUR afgedicht.

2.4 Aansluitingen

2.4.1 Wanden, vloeren en daken
De aansluitingen tussen de samenstellende elementen van wanden, vloeren, daken en de aansluitingen tussen de wanden, vloeren en daken onderling alsmede die met de fundering worden op de bouwplaats tot stand gebracht en moeten worden uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 7. De elementen moeten conform berekening onderling worden gekoppeld met nagels, (houtdraad)bouten of schroeven en aan de fundering worden verankerd met stalen ankers, (houtdraad-)bouten of slagpluggen als aangegeven op een door de constructeur te leveren tekening van het betreffende project.

2.4.2 Gevelelementen
De aansluitingen tussen gevelwandelementen en gevelelementen (buitenkozijnen) komen in de fabriek of op de bouwplaats tot stand en moeten worden uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 7.
De bestrating nabij een laag-reliëfdorpel mag niet lager worden aangebracht dan 20 mm van het hoogste punt (de dam) van de dorpel. Voor de aansluiting van laag-reliëfdorpels is het een voorwaarde dat hemelwater doeltreffend wordt afgevoerd van de dorpel (vooral van de eventuele waterafvoeropeningen), van de bestrating (op afschot) en uit de onderliggende constructie (ook de spouw). Voor de houtkwaliteit en de afstand tussen het hout en het maaiveld gelden de algemene voorwaarden op grond van de eisen van BRL 0801 en de uitvoeringsvoorschriften van de KVT.

2.5 Sparingen, leidingdoorvoeringen en grondhout (zie ook de details in hoofdstuk 7)
Sparingen en leidingdoorvoeringen in dak- en gevelconstructie alsmede de begane grondvloer moeten damp- en luchtdicht worden afgewerkt; voorbeelden zijn doorvoeren ten behoeve van de centrale verwarming, ventilatiekanalen, de invoer van nutsleidingen, het kruipluik e.d.

Gaten in regels, balken en stijlen dienen zoveel mogelijk te worden vermeden. Indien deze toch noodzakelijk zijn, dienen deze in het hart te worden aangebracht en in ieder geval buiten de trekzone van de doorsnede. Inkepingen in vloer- en dakbalken mogen alleen in de bovenzijde voorkomen (buiten de trekzone). Voor wat betreft de plaats en maximale afmetingen van gaten en inkepingen dienen de eisen en aanbevelingen te worden aangehouden die zijn opgenomen in SBR Handboek Houtskeletbouw.

Leidingen moeten in ruime bochten gelegd worden en ter plaatse van de overgangen naar verdiepingen en de begane grond voorzien worden van expansiestukken op een zodanige wijze bevestigd dat beweging van het houtpakket als gevolg van krimp mogelijk is. Koudwaterleidingen moeten voorzien worden van een isolerende mantelbuis op een zodanige wijze dat condensatie wordt voorkomen.

Leidingen en installaties moeten worden bevestigd op de stijlen, op de beplating of op extra aangebracht zgn. grondhout. Bij bevestiging op de (gipskarton)platen mogen lichte lasten (≤ 15 kg) bevestigd worden met zgn. plaatpluggen of moeten speciaal voor holle wanden ontwikkelde producten worden toegepast (veelal met een klemprincipe). Voor zware lasten (> 15 kg) moet de bevestiging plaatsvinden op de stijlen of op grondhout van ten minste 15 mm dik.

HOUTSKELETBOUW

2.6 Bescherming na montage

Na montage dient het dak zo spoedig mogelijk van een dakbedekking te worden voorzien; er dienen maatregelen te worden getroffen om de (dak)constructie tegen neerslag te beschermen door het regendicht maken van naden, sparingen, nok en het aanbrengen van de buitenbekleding op de gevelwandelementen.

2.7 Afbouw binnen (zie ook de details in hoofdstuk 7)

De afwerking van natte ruimten is nader aangegeven in detail 7.15.
Bij toepassing van gipskartonplaten of gipsvezelplaten in natte ruimten dienen de volgende voorzieningen getroffen te worden:

- het wandoppervlak moet, volgens de eisen van het Bouwbesluit, minimaal tot een hoogte van 2,1 m resp. 1,2 m waterdicht worden afgewerkt nabij bad, douche, resp. in het toilet;
- het wandoppervlak in badkamers moet worden behandeld met een waterafstotend middel (conform de voorschriften van de fabrikant van de platen). Een dergelijk middel kan achterwege blijven bij toepassing van platen die met een waterafstotend middel zijn geïmpregneerd (zoals gipskartonplaten van het type H);
- naden tussen de platen moeten worden afgewerkt met een voegvuller volgens de voorschriften van de fabrikant van de platen;
- alvorens een waterdichte laag wordt aangebracht (zoals keramische tegels) dienen de gipskartonplaten en gipsvezelplaten op deze plaatsen voorbehandeld te worden met een primer;
- wand/vloer aansluitingen (kim) moeten worden voorzien van een rubber coating met elastisch vlies tot minimaal 50 mm boven het watervoerende vlak;
- wand/wand aansluitingen ter plaatse van een bad of douche moeten worden voorzien van een rubber coating met elastisch vlies; eenzelfde voorziening dient getroffen te worden ter plaatse van doorvoeringen (leidingen voor kranen);
- tegels op de wanden dienen te worden aangebracht met pasta-tegellijm en waterdichte voegmortel;
- tegels op de vloer dienen te worden aangebracht met waterdichte tegellijm en waterdichte voegmortel;
- de voegen wand/vloer, wand/wand, de leidingdoorvoeren en de voegen t.p.v. ontmoetingen van verschillende ondergronden en t.p.v. douchebak moeten worden afgekit met een elastische kit (duurzame toelaatbare vervorming ten minste 15%).

2.7.1 De afwerking van houten vloeren

De houten systeemvloer van een natte ruimte kan op de bouwplaats worden afgewerkt met houtachtig of steenachtig materiaal, ter keuze van de opdrachtgever.

Afwerking met houtachtig materiaal

De houten vloeren worden extra voorzien van, uit watervast gelijmde fineerlagen opgebouwde, 18 mm dikke triplexplaten of van cementgebonden vezelplaten; deze extra platen worden op de houten vloer geschroefd (h.o.h. 300 mm) of gelijmd; deze laag is tenslotte met gangbare traditionele materialen (keramische tegels, vinyl, o.d., naar keuze van de opdrachtgever) waterdicht af te werken volgens de bijbehorende verwerkingsvoorschriften van de producent van betreffende afwerklagen.

Afwerking met een steenachtige afwerkvloer

De houten vloeren worden afgewerkt met een gewapende zandcement dekvloer met daarop tegelwerk, granito of andere (traditionele) afwerkingen, naar keuze van de opdrachtgever, en aangebracht volgens de bijbehorende verwerkingsvoorschriften van de producent van betreffende afwerklagen.

HOUTSKELETBOUW

2.8 Afbouw buiten

2.8.1 Aanbrengen van halfsteensmetselwerk op bouwplaats (zie ook de details in hoofdstuk 7)

Bij het aanbrengen van de buitenbekleding dient vooral op de volgende punten te worden gelet:
- de waterkerende laag dient volledig intact te zijn;
- bij het optrekken van het buitenspouwblad dient te worden voorkomen dat speciebaarden, valspecie en in de spouw doorstekende stenen (wildverband) er de oorzaak van zijn dat vochtbruggen naar het gevelwandelement ontstaan;
- voorkomen dient te worden dat water via de spouwankers achter de waterkerende laag terecht komt (door een voldoende bocht in het anker aan te brengen en/of het anker vanuit het gevelelement naar beneden toe te buigen);
- voorkomen dient te worden dat, bij gestapelde gevelwandelementen, van het bovenste element afstromend water in de constructie van het eronder staand element kan komen.

Tussen de bovenzijde van het metselwerk en de houtconstructie dient minimaal 10 mm ruimte te worden gehouden i.v.m. met krimp van de houtconstructie. De spouw moet minimaal 40 mm breed zijn. Het metselwerk moet aan de stijlen van de houtconstructie worden verankerd met rondstalen spouwankers, diameter 4 mm voorzien van schroefdraad en ten minste 4 per m^2, in een RVS-legering of van thermisch verzinkt staal conform NEN 915 of NEN 2693. In de bovenste 0,5 m van het metselwerk en binnen 1 m van hoeken in het metselwerk mogen geen spouw- of kozijnankers worden aangebracht. Smalle penanten voor de gebruiksfunctiescheidende muur moeten aan één gebruiksfunctie worden verankerd. Ten behoeve van de spouwventilatie moeten in het buitenspouwblad open stootvoegen worden aangebracht. Deze voegen moeten ten hoogste 10 mm breed zijn.

2.8.2 Aanbrengen (houtachtige) gevelbekleding (zie de details in hoofdstuk 7)

Bij het toepassen van schroten, rabatdelen, etc. dient te worden voldaan aan paragraaf 1.4.8.
De aan te houden spouwbreedte dient minimaal 25 mm te bedragen. Het toepassen van gevelplaten moet geschieden overeenkomstig de hiervoor geldende verwerkingsvoorschriften van de fabrikant, zoals bijvoorbeeld opgenomen in een kwaliteitsverklaring.

2.9 Afwijkingen

Indien op de bouwplaats blijkt dat aanpassing van maten (bijvoorbeeld van sparingen of inkepingen) nodig is, dan dient dit in overleg met de attest-met-productcertificaathouder te geschieden. Nagegaan moet worden of de afwijkingen van dien aard zijn dat niet meer voldaan wordt aan de vereiste prestaties en, indien dat het geval is, welke maatregelen er getroffen moeten worden.

2.10 Aanvullende voorschriften uit het oogpunt van geluidwering

2.10.1 Geluidwering gebruiksfunctiescheidende wanden

- een steenachtige begane grondvloer moet een massa hebben van ten minste 250 kg/m^2;
- de luchtdichting ter plaatse van de naden tussen het dakelement en de bouwmuur dient ten minste te behoren tot luchtdichtheidsklasse 1 (redelijk luchtdicht) uit NEN 2687. Aansluitingen gerealiseerd overeenkomstig SBR-Publicatie 'Luchtdicht bouwen', behoren hiertoe.
- dakelementen dienen onafhankelijk van elkaar verankerd te worden aan wanden en vloeren;
- panlatten onderbreken over minimaal 10 mm boven de bouwmuur;
- minerale wol barrière in de dakconstructie boven de gebruiksfunctiescheidende wand is niet noodzakelijk;
- Indien ter verhoging van de geluidsisolatie een barrière, bestaande uit minerale wol, wordt aangebracht, dan moet de barrière bestaan uit stroken minerale wol (glaswol met een volumieke massa van 16 - 20 kg/m^3) met een breedte gelijk aan de afstand tussen de panlatten + 10 mm. De dikte van de stroken bedraagt ten minste 50 mm. De totale lengte van deze strook dient ten minste 0,6 m te bedragen.
- koppelingen tussen de dakvlakken over de bouwmuur heen dienen vermeden te worden.

2.10.2 Geluidwering binnenwanden

- binnendeuren dienen een massa te hebben ≥ 18 kg per stuk;
- bovenlichten dienen 'luchtdicht' aangesloten te worden op het plafond en het kozijn;
- onder de deuren dienen dorpels te worden aangebracht, zodat de kier tussen onderkant deur en bovenkant onderdorpel ca. 5 à 8 mm bedraagt;
- kieren tussen deur en kozijn mogen maximaal 2 à 3 mm groot zijn;
- aansluitingen van de binnenwand met het plafond en de verticale constructies dienen 'luchtdicht' afgedicht te worden.

2.10.3 Zwevende dekvloer

Indien aan de eis $L_{nT,A} \leq 54$ dB voldaan moet worden, moet een zwevende dekvloer aangebracht worden die minimaal voldoet aan de hierna aangegeven voorwaarden. De verwerking moet geschieden volgens de voorschriften van de systeemhouder (van de zwevende dekvloer).
De voorwaarden zijn:

a. een zwevende dekvloer bestaande uit een laag minerale wol van ten minste 10 mm dik en met een dynamische stijfheid van circa 10 MN/m^2, afgedekt met een dubbele laag versprongen aangebracht plaatmateriaal met een volumieke massa van 1000 tot 1200 kg/m^3, of
b. een zwevende dekvloer bestaande uit een laag minerale wol van ten minste 20 mm dik en met een dynamische stijfheid van circa 10 MN/m^2, afgedekt met een waterdichte laag waarop een zandcementlaag van ten minste 50 mm dik of een anhydrietvloer van ten minste 35 mm dik is aangebracht.

2.11 Aanvullende voorschriften uit het oogpunt van brandveiligheid

Indien een gevel of dak geheel of gedeeltelijk een 'opening' is in de zin van NEN 6068 (brandwerendheid minder dan 30 min.) dient de onderlinge afstand tussen de openingen van twee brandcompartimenten te worden berekend met een stralingsfluxberekening overeenkomstig NEN 6068. Boven deze afstand (de zogenaamde 'veilige afstand') wordt de vereiste weerstand tegen brandoverslag gerealiseerd. De begrenzing tussen twee brandcompartimenten (aansluiting bij bouwmuur of brandmuur) dient zo te worden uitgevoerd dat andere vormen van hitte-overdracht zijn uitgesloten overeenkomstig de randvoorwaarden van NEN 6068. Dit geldt ook indien de gevel- of dakelementen geen brandwerende functie hebben. Een doorvoer voor een rookgasafvoer dient te zijn uitgevoerd overeenkomstig de voorwaarden die volgens beproeving overeenkomstig NEN 6062 noodzakelijk zijn voor de brandveiligheid van deze voorziening (al dan niet met omkokering, geventileerde spouw en/of isolatie). Afwerkingen en voorzieningen, waarvan de brandvoortplanting en rookproductie niet zijn aangetoond, dienen beperkt te blijven tot ten hoogste 5% van de oppervlakte van de binnenzijde van het element. Deze 5% mag niet op één plaats worden geconcentreerd.

3 PRESTATIES OP GROND VAN EISEN VAN HET BOUWBESLUIT

3.1 PRESTATIES UIT HET OOGPUNT VAN VEILIGHEID

ALGEMENE STERKTE VAN DE BOUWCONSTRUCTIE; BB-Afdeling 2.1

3.1.1 Sterkte van de bouwconstructie; BB-artikel 2.2, BB-artikel 2.3 en BB-artikel 2.4

Per project zijn tekeningen en berekeningen overeenkomstig de van toepassing zijnde Eurocodes en eventuele NEN-normen opgesteld, waaruit de prestaties van de houtskeletbouwconstructie blijken. Hiervoor mag gebruik zijn gemaakt van relevante standaard-tabellen.

Opmerking:
Niet-dragende binnenwanden met een eigen gewicht van meer dan 3 kN/m zijn in rekening gebracht als lijnlast. Het eigen gewicht van niet-dragende wanden met een eigen gewicht $\leq$ 3 kN/m mag als gelijkmatig verdeelde belasting in rekening worden gebracht overeenkomstig NEN-EN 1991-1-1 (incl. nationale bijlage).

STERKTE BIJ BRAND; BB-Afdeling 2.2

3.1.2 Tijdsduur bezwijken; BB-artikel 2.10 en BB-artikel 2.11

Per project zijn tekeningen en berekeningen overeenkomstig de van toepassing zijnde Eurocodes of NEN 6069 opgesteld, waaruit de tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de diverse houtskeletbouwconstructies blijkt. Hierbij mag gebruik zijn gemaakt van relevante standaardtabellen.

Opmerking:
Volgens NEN-EN 1990 mag voor onderdelen van de bouwconstructie in het buitengewone belastinggeval brand voor de frequente waarde van de wind uitgegaan worden van $\psi_1 = 0{,}2$. Daardoor is de stabiliteit van de bouwconstructie onder brandomstandigheden veelal gewaarborgd door gevel- of binnenwanden.

Toepassingsvoorbeelden van een brandwerendheid op bezwijken (B.O.B.) van 60 minuten

De onderstaande combinatie van bouwdelen en aansluitingen (dus a, b, en c) levert een bouwconstructie op die voldoet aan de eis van 60 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken.

HOUTSKELETBOUW

a. Vloerconstructies
De brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de vloerconstructie inclusief plafond bepaald overeenkomstig NEN 6069 bedraagt ≥ 60 minuten indien:
- de vloer is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.4 b/c/d/e.

en

b. Wandconstructies
De brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de wandconstructie bepaald overeenkomstig NEN 6069 bedraagt ≥ 60 minuten indien:
- de gebruiksfunctiescheidende wand is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.3 a/b; of
- de gevelwand is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.1 c/d/e/f/g/h; of
- de binnenwand is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.2 c/d/e/f.

en

c. Aansluitingen
De aansluitingen zijn uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 7.

Toepassingsvoorbeelden van een brandwerendheid op bezwijken (B.O.B.) van 90 minuten
De onderstaande combinatie van bouwdelen en aansluitingen (dus a, b, en c) levert een bouwconstructie op die voldoet aan de eis van 90 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken.

a. Vloerconstructies
De brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de vloerconstructie inclusief plafond bepaald overeenkomstig NEN 6069 bedraagt ≥ 90 minuten indien:
- de vloer is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.5 a/b.

en

b. Wandconstructies
De brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de wandconstructie bepaald overeenkomstig NEN 6069 bedraagt ≥ 90 minuten indien:
- de gebruiksfunctiescheidende wand is opgebouwd volgens hoofdstuk 6, details 6.3 c/d; of
- de gevelwand is opgebouwd volgens details 6.1 i/j/k/l; of
- de binnenwand is opgebouwd volgens details 6.2 g/h.

en

c. Aansluitingen
De aansluitingen zijn uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 7.

BEPERKING VAN HET ONTSTAAN VAN EEN BRANDGEVAARLIJKE SITUATIE; BB-Afdeling 2.8

3.1.3 Stookplaats; BB-artikel 2.57
Materialen van een eventuele stookplaats voldoen, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1,
- toegepast in de nabijheid van een stookplaats aan brandklasse A1;
- voor de bovenzijde van een vloer, trap of hellingbaan aan brandklasse $A1_{fl}$.

3.1.4 Schacht, koker of kanaal; BB-artikel 2.58
Materialen, toegepast aan de binnenzijde van een eventuele schacht, koker of kanaal, voldoen, over een dikte ≥ 0,01 m gemeten loodrecht op de binnenzijde en bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1, aan brandklasse A2.

3.1.5 Rookgasafvoer; BB-artikel 2.59
Een eventuele afvoervoorziening van rook is, bepaald overeenkomstig NEN 6062, brandveilig. De producent bepaalt per project of de horizontale afstand tussen de uitmonding van de afvoervoorziening van rook van een op vaste brandstof gestookt toestel en een brandgevaarlijk dak van een ander bouwwerk ten minste 15 m bedraagt.

HOUTSKELETBOUW

BEPERKING VAN HET ONTWIKKELEN VAN BRAND EN ROOK; BB-Afdeling 2.9

3.1.6 Binnenoppervlak; BB-artikel 2.67
Van de zijden van constructieonderdelen die grenzen aan de binnenlucht is de brandklasse ten minste brandklasse D en de rookklasse s2. Een uitvoering met gipskartonplaat of gipsvezelplaat behoort ten minste tot brandklasse B. Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de vereiste brandklasse dat per project kan worden bepaald.

3.1.7 Buitenoppervlak; BB-artikel 2.68
Van de zijden van constructieonderdelen die grenzen aan de buitenlucht is de brandklasse ten minste brandklasse D. Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de vereiste brandklasse dat per project kan worden bepaald.

3.1.8 Beloopbaar vlak; BB-artikel 2.69
Van de bovenzijden van een vloer, trap en/of hellingbaan die grenzen aan de binnenlucht is de brandklasse ten minste brandklasse D_{fl} en de rookklasse $s1_{fl}$. Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van constructieonderdelen van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de vereiste brand- en rookklasse dat per project kan worden bepaald.

3.1.9 Vrijgesteld: BB-artikel 2.70
Ten hoogste 5% van de totale oppervlakte van houtskeletbouwconstructies van elke afzonderlijke ruimte is vrijgesteld van de vereiste brand- en rookklasse. Zie ook de paragrafen 3.1.6 t/m 3.1.8 hiervoor.

3.1.10 Dakoppervlak; BB-artikel 2.71
De bovenzijde van daken zijn, bepaald overeenkomstig NEN 6063, niet brandgevaarlijk.
Hoewel de dakbedekking geen onderdeel vormt van de attest-met-productcertificaat is het dak niet brandgevaarlijk in de zin van NEN 6063 indien dakbedekking wordt toegepast:
- bestaande uit dakpannen of golfplaten van staal of steenachtig materiaal, mits de golfplaten niet zijn voorzien van een sterk brandbare (bijvoorbeeld bitumineuze) coating of
- van bitumineus of ander brandbaar materiaal afgedekt met ten minste 50 mm grind of
- overeenkomstig de eisen van BRL 1511 en aangebracht overeenkomstig de eisen van BRL 4702 indien de dakbedekking gespecificeerd is voor een houtachtige dakconstructie, bij de betreffende dakhelling en een eventuele ballast.

3.1.11 Constructieonderdeel; BB-artikel 2.72
Vanwege het ontbreken van de ministeriële regeling worden in dit attest-met-productcertificaat (nog) geen uitspraken vermeld over de beperking van het ontwikkelen van brand en rook in een constructieonderdeel.

(VERDERE) BEPERKING VAN UITBREIDING VAN BRAND EN BEPERKING VAN VERSPREIDING VAN ROOK; BB-Afdeling 2.10 en BB-afdeling 2.11

3.1.12 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverleg (WBDBO) en rookdoorgang BB-artikel 2.84 en BB-artikel 2.94
De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 6068, < 30, 30 of 60 minuten.

Toepassingsvoorbeelden van de weerstand tegen branddoorslag van dak- en buitenwand
De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie (B.O.S.) van het dak en de buitenwand, zonder onderbrekingen door kozijnen, ramen en dergelijke, bedraagt van binnen naar buiten, bepaald overeenkomstig NEN 6068, ten minste 30 minuten, indien:
- buitenwanden worden toegepast conform hoofdstuk 6, details 6.1a en 6.1c t/m l;
- dakconstructies worden toegepast conform hoofdstuk 6, detail 6.6a.

Toepassingsvoorbeelden van de weerstand tegen branddoorslag van aansluitingen
De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie (B.O.S.) van de onderstaande aansluitingen bedraagt ten minste 60 minuten, bepaald overeenkomstig NEN 6068, indien de aansluiting is gedetailleerd overeenkomstig:
- dak/gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 7, detail 7.9;
- buitenwand/gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 7, detail 7.11;
- vloer/gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 7, details 7.7 en 7.8.

Toepassingsvoorbeelden van de weerstand tegen branddoorslag van gebruiksfunctiescheidende wand en gebruiksfunctiescheidende vloer, 60 minuten
De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie, bepaald overeenkomstig NEN 6068, bedraagt ten minste 60 minuten, zonder onderbrekingen en met aansluitingen volgens hoofdstuk 7, detail 7.7 of 7.8 indien de volgende opbouwen zijn toegepast:
- de gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 6, detail 6.3 a/b/c/d;
- de gebruiksfunctiescheidende vloer: hoofdstuk 6, detail 6.5 a/b.

Toepassingsvoorbeelden van de weerstand tegen branddoorslag door verdiepingsvloeren en binnenwanden
De brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie van de verdiepingsvloer en de binnenwanden bedraagt ten minste 30 minuten bij uitvoering van de aansluiting volgens hoofdstuk 7, detail 7.14 indien de volgende opbouwen zijn toegepast:
- de binnenwand: hoofdstuk 6, detail 6.2 a/b/c/d/e/f/g/h en
- de verdiepingsvloer: hoofdstuk 6, detail 6.4 a/b/c/d/e.

INBRAAKWERENDHEID, NIEUWBOUW; BB-Afdeling 2.15

3.1.13 Inbraakwerendheid; BB-artikel 2.130
Hoewel houten gevelelementen en houten buitendeuren geen onderdeel vormen van dit attest-met-productcertificaat, behoren houten gevelelementen en houten buitendeuren die overeenkomstig 1.3 zijn voorzien van zowel het KOMO®-beeldmerk als van het beeldmerk Weerstandsklasse 2 Inbraakwerendheid tot weerstandsklasse 2 bepaald overeenkomstig NEN 5096. Deze gevelelementen zijn uitgevoerd in overeenstemming met de SKH-Publicatie 98-08 'Inbraakwerend geveltimmerwerk' of met de specificatie van de betreffende kwaliteitsverklaring.

3.2 PRESTATIES UIT HET OOGPUNT VAN GEZONDHEID

BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN; BB-Afdeling 3.1

3.2.1 Karakteristieke geluidwering; BB-artikel 3.2 en BB-artikel 3.3
De uitwendige scheidingsconstructie van het houtskeletbouwsysteem Houkesloot Toelevering B.V. heeft een karakteristieke geluidwering van ten minste 20 dB. De uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, overeenkomstig de details in de hoofdstukken 6 en 7, heeft, voorzover die constructie de scheiding vormt met de buitenlucht, een geluidwering die, bepaald volgens NEN 5077, voldoet aan Bouwbesluit artikel 3.2 en 3.3. Dit geldt inclusief aansluitingen en exclusief ventilatievoorzieningen en sparingen. Voor daken en gevels met minerale wol gelden de R_A-waarden voor standaard buitengeluid vermeld in tabel 2. Voor het berekenen van de geluidwering van de totale uitwendige scheidingsconstructie (G_A) kunnen de waarden voor de andere onderdelen (zoals kozijnen, kierdichting, beglazing, ventilatieroosters en suskasten) voor standaard buitengeluid (R_A) worden ontleend aan een relevante kwaliteitsverklaring, aan 'Geluidwering in de woningbouw', aan 'Herziening van de rekenmethode verkeerslawaai in woningen - geluidwering gevels', of aan 'Rekenmethode GGG 97' van de Intergemeentelijke Werkgroep Bouwfysica van grote gemeenten. Deze publikaties geven bovendien berekeningsmethoden voor het berekenen van de geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie (G_A). Voor de omrekening van de geluidwering G_A naar de karakteristieke geluidwering $G_{A;K}$ zie NEN 5077 en 'Geluidwering in de woningbouw'. Voor daken en gevels met minerale wol wordt uitgegaan van de R_i per octaafband en R_A-waarden voor standaard buitengeluid vermeld in tabel 2.

Tabel 2 Geluidisolatiewaarden R_A voor het standaardspectrum wegverkeerslawaai (alleen dak en gevel)

Constructie	Massa [kg/m²]	Isolatiewaarde R_A in dB
		Wegverkeer
Hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met minerale wol en folie of plaatmateriaal aan bovenzijde		35
Gevel met halfsteens buitenblad	225	46
Gevel bekleed met hout of plaatmateriaal	30 55	33 37

De invloed van overige onderdelen (bijvoorbeeld dakramen, ramen en deuren) en de invloed van de afmetingen van de situatie (dakoppervlak en volume ontvangvertrek) dienen nog te worden verrekend, zoals hierboven vermeld. Indien geen gunstiger waarden zijn aangetoond, mag gerekend worden met de volgende waarden:
- dubbel glas: R_A = 28 dB;
- ventilatieroosters: R_{qA} = - 2 dB;
- kierdichting: 35 dB.

HOUTSKELETBOUW

GELUIDWERING TUSSEN RUIMTEN; BB-Afdeling 3.4

3.2.2 Karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en gewogen contactgeluidniveau (ander perceel); BB-artikel 3.16

- het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste 52 dB;
- het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een ander perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste 47 dB;
- het gewogen contact-geluidniveau voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten hoogste 54 dB;
- het gewogen contact-geluidniveau voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een ander perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten hoogste 59 dB.

Gebruiksfunctiescheidende wanden en -vloeren

Het in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en het gewogen contact-geluidniveau bij toepassing van de in hoofdstukken 6 en 7 aangegeven gebruiksfunctiescheidende wanden en vloeren inclusief de aansluitingen hebben prestaties zoals in hoofdstuk 6, details 6.3 en 6.5, voor $D_{nT,A,k}$ en voor $L_{nT,A}$ is aangegeven met in acht name van de in paragraaf 2.10.1 gegeven voorwaarden. Alle gegeven toepassingsvoorbeelden hebben een prestatie van ten minste 52 dB ($D_{nT,A,k}$) respectievelijk ten hoogste 54 dB ($L_{nT,A}$).

3.2.3 Karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en gewogen contactgeluidniveau (verschillende gebruiksfuncties op hetzelfde perceel); BB-artikel 3.17

- het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een hetzelfde perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste 52 dB;
- het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een hetzelfde perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste 47 dB;
- het gewogen contact-geluidniveau voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een hetzelfde perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten hoogste 54 dB;
- het gewogen contact-geluidniveau voor de geluidoverdracht van een besloten ruimte naar een niet in verblijfsgebied gelegen besloten ruimte van een aangrenzende woonfunctie op een hetzelfde perceel bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten hoogste 59 dB.

Gebruiksfunctiescheidende wanden en -vloeren

Het in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en het gewogen contact-geluidniveau bij toepassing van de in hoofdstukken 6 en 7 aangegeven gebruiksfunctiescheidende wanden en vloeren inclusief de aansluitingen hebben prestaties zoals in hoofdstuk 6, details 6.3 en 6.5, voor $D_{nT,A,k}$ en voor $L_{nT,A}$ is aangegeven met in acht name van de in paragraaf 2.10.1 gegeven voorwaarden. Alle gegeven toepassingsvoorbeelden hebben een prestatie van ten minste 52 dB ($D_{nT,A,k}$) respectievelijk ten hoogste 54 dB ($L_{nT,A}$).

3.2.4 Karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en gewogen contact-geluidniveau (verblijfsruimten van dezelfde woonfunctie); BB-artikel 3.17a

- het karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten minste 32 dB;
- het gewogen contact-geluidniveau voor de geluidoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van dezelfde woonfunctie bedraagt, bepaald overeenkomstig NEN 5077, ten hoogste 79 dB.

Binnenwand

Het in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en het gewogen contact-geluidniveau bij toepassing van de binnenwand voldoet aan de eis $D_{nT,A,k} \geq 32$ dB met in acht name van de in paragraaf 2.10.2 aangegeven voorwaarden overeenkomstig hoofdstuk 6, detail 6.2.

Verdiepingsvloer

Het in de NEN 5077 bedoelde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil en het gewogen contact-geluidniveau bij toepassing van de verdiepingsvloeren en aansluitingen zoals in hoofdstukken 6 en 7 is aangegeven, hebben prestaties zoals in hoofdstuk 6, details 6.4, voor $D_{nT,A,k}$ en voor $L_{nT,A}$ is aangegeven en indien doorvoeringen geen afbreuk doen aan de geluidwering. Alle gegeven toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis $D_{nT,A,k} \geq 32$ dB en $L_{nT,A} \leq 79$ dB.

HOUTSKELETBOUW

WERING VAN VOCHT; BB-Afdeling 3.5

3.2.5 **Wering van vocht van buiten; BB-artikel 3.21**
De uitwendige scheidingsconstructies en scheidingsconstructies tussen een verblijfsgebied en een toiletruimte, een badruimte een kruipruimte zijn, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht. De specifieke luchtvolumestroom van de scheidingsconstructie tussen een kruipruimte en een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, bepaald overeenkomstig NEN 2690, bedraagt ten hoogste 20.10^{-6} $m^3/(m^2.s)$.

3.2.6 **Factor van de temperatuur; BB-artikel 3.22**
De factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte van uitwendige scheidingsconstructies, bepaald overeenkomstig NEN 2778, bedraagt ten minste 0,65.

In tabel 3 is aangegeven bij welke details uit hoofdstuk 7 de laagste binnenoppervlaktetemperaturen worden bereikt terwijl de constructie wel voldoet aan BB-artikel 3.22.

In NPR 2652 en SBR Referentiedetails Woningbouw is voor een groot aantal (aansluit-)details berekend wat de temperatuurfactor bedraagt; aan de hand van deze gegevens kan worden vastgesteld welke aansluitdetails kritisch zijn ('weinig reserve hebben') en bij de uitvoering extra aandacht behoeven.

Tabel 3 Binnenoppervlaktetemperatuurfactoren

Aansluiting	**Details met de laagste binnenoppervlaktetemperatuur in de hoekpunten**
	$f \geq 0.65$
Kopgevel/fundering	7.1
Langsgevel/fundering	7.1
Gevel/verdiepingsvloer	7.2
Verdiepingsvloer/hellend dak	7.4
Dak/kopgevel	7.3
Kozijn/buitengevel; kozijn in binnenblad	7.12
Uitwendige hoek	7.10
Nok	7.5
Dakraam (plaatselijk) volledig gevuld element	7.13

3.2.7 **Wateropname; BB-artikel 3.23**
Vloeren en wanden in toiletruimten en badruimten die conform de in het Bouwbesluit gegeven afmetingen worden betegeld, voldoen aan de prestatie-eis met betrekking tot de wateropname. De binnenzijde van de wanden, inclusief de vloeraansluiting en eventuele leidingdoorvoeren, uitgevoerd conform detail 7.15 uit hoofdstuk 7, heeft een wateropname die gemiddeld kleiner is dan 0,01 $kg/(m^2.s^{½})$ bepaald volgens NEN 2778 en voldoet aan BB-artikel 3.23.

BEPERKING VAN DE AANWEZIGHEID VAN SCHADELIJKE STOFFEN EN IONISERENDE STRALING; BB-Afdeling 3.9

3.2.8 **Ministeriële regeling; BB-artikel 3.63**
Vanwege het ontbreken van een ministeriële regeling ter zake worden geen uitspraken gedaan.

BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN; BB-Afd. 3.10

3.2.9 **Openingen; BB-artikel 3.69**
In de uitwendige scheidingsconstructie zijn geen niet-afsluitbare openingen aanwezig breder dan 0,01 m.

3.2.10 **Scherm; BB-artikel 3.70**
Schermen zijn aanwezig en voldoen aan de gestelde eisen.

HOUTSKELETBOUW

3.3 PRESTATIES UIT HET OOGPUNT VAN BRUIKBAARHEID

BEREIKBAARHEID EN TOEGANKELIJKHEID; BB-Afdeling 4.4

3.3.1. Vrije doorgang; BB-artikel 4.22
De doorgangen en een lifttoegang hebben een vrije breedte van ten minste 0,85 m en een vrije hoogte van ten minste 2,3 m.

3.3.2. Vrije doorgang verkeersroute; BB-artikel 4.23
De doorgangen in verkeersroutes hebben een vrije breedte van ten minste 0,85 m en een vrije hoogte van ten minste 2,3 m.

3.3.3. Hoogteverschillen; BB-artikel 4.27
Het hoogteverschil van de vloer ter plaatse van ten minste een toegang van de woonfunctie of het woongebouw met de vloer van een aangrenzende ruimte of het aansluitende terrein is evenals de drempelhoogte $\leq$ 0,02 m.

3.4 PRESTATIES UIT EHT OOGPUNT VAN ENERGIEZUINIGHEID

THERMISCHE ISOLATIE; BB-Afdeling 5.1

3.4.1 Energieprestatiecoëfficiënt; BB-artikel 5.2
De energieprestatiecoëfficiënt wordt projectmatig bepaald.

3.4.2 Thermische isolatie; BB-artikel 5.3
De warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 1068, bedraagt ten minste 3,5 m^2.K/W. De warmteweerstand van de dak-, houten begane grondvloer- en wandconstructies, bepaald overeenkomstig NEN 1068, voldoet aan Bouwbesluit art. 5.3, rekening houdende met de opbouw en het houtaandeel van de constructies en de warmtegeleidingscoëfficiënt van de minerale wol. Warmtegeleidingscoëfficiënten kunnen zijn ontleend aan NEN 1068 of aan een geldige kwaliteitsverklaring. Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt overeenkomstig NEN 1068. Hiervoor mag gebruik zijn gemaakt van het SBR Handboek Houtskeletbouw, dat in hoofdstuk 7 de warmteweerstand weergeeft in tabellen, afhankelijk van de warmtegeleidingscoëfficiënt, de isolatiedikte en het percentage houtaandeel. Bij de berekening conform NEN 1068 is de ruimte tussen de minerale wol en de buitenplaat of -folie beschouwd als een zwak of niet geventileerde luchtlaag. Indien deze ruimte smaller is dan 10 mm, wordt deze geacht niet aanwezig te zijn. De ruimte buiten de buitenplaat of -folie is standaard beschouwd als zijnde sterk geventileerd. De warmtedoorgangscoëfficiënt van raam- en deurconstructies en van gevelelementen, bepaald overeenkomstig NEN 5128, bedraagt maximaal 1,65 W/m^2.K. Indien op gebouwniveau wordt uitgegaan van een gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt voor ramen, deuren en kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen van 1,65 W/m^2.K is een grotere warmtedoorgangscoëfficiënt van onderdelen van het gebouw toelaatbaar. In dat geval dient de warmtedoorgangscoëfficiënt van die onderdelen van het gebouw aan de afnemer kenbaar gemaakt te worden zodat op gebouwniveau kan worden getoetst of aan de gemiddelde warmtedoorgangscoëfficiënt is voldaan. De oppervlakte van dak-, buitenwand- of gevelelementen met $R_c \geq 3{,}50$ m^2.K/W of met $U \leq 1{,}65$ W/m^2.K is projectmatig per gebruiksfunctie bepaald.

3.4.3 Luchtvolumestroom; BB-artikel 5.4
De luchtvolumestroom, bepaald overeenkomstig NEN 2686, bedraagt ten hoogste 0,2 m^3/s.
De luchtvolumestroom van de uitwendige scheidingsconstructie voldoet, tot en met een maximale gebruiksoppervlakte van 140 m^2, aan BB-artikel 5.4 van het Bouwbesluit indien de aansluitdetails en doorvoeringen in overeenstemming zijn met de in hoofdstuk 7 opgenomen details en de uitvoeringsvoorschriften van hoofdstuk 2 zorgvuldig in acht zijn genomen.

Met inachtname van de hiervoor genoemde voorwaarden mag de luchtvolumestroom (in dm^3/s), tot aan het genoemde maximale gebruiksoppervlakte van 140 m^2, berekend worden als product van het gebruiksoppervlakte en een coëfficiënt 1,43 (in dm^3/m^2.s).

Aansluitingen gerealiseerd overeenkomstig SBR-Publicatie 'Luchtdicht bouwen', behoren tot luchtdichtheidsklasse 1 (redelijk luchtdicht) uit NEN 2687. De luchtvolumestroom mag ook berekend worden overeenkomstig SBR-Publicatie 'Luchtdicht bouwen', 'Ontwerpaanbevelingen'. Aansluitingen overeenkomstig de SBR-referentiedetails Houtskeletbouw behoren tot de bouwkwaliteit 'goed' in de rekenkundige bepalingsmethode van NEN 5128 en NPR 5129.

HOUTSKELETBOUW

4 OVERIGE PRESTATIES OP GROND VAN EISEN BRL 0904

4.1 Sterkte van de afzonderlijke bouwdelen

4.1.1 Sterkte dak; BRL 0904 art. 4.1.1
De sterkte van de daksegmenten voor hellende en platte daken voldoet aan BRL 0101, (geconcentreerde belasting).

4.1.2 Sterkte buitenwanden; BRL 0904 art. 4.1.2
De buitenwanden voldoen aan de eisen van BRL 1001 ten aanzien van de weerstand tegen schokken, windbelasting en excentrische belastingen.

4.1.3 Sterkte binnenwanden; BRL 0904 art. 4.1.3
De binnenwanden voldoen aan de eisen van BRL 1003 ten aanzien van de weerstand tegen schokken, windbelasting en excentrische verticale belastingen.

4.1.4 Sterkte vloerbeplating; BRL 0904 art. 4.1.4 en 4.3.2
De vloerbeplating, bestaande uit 18 mm triplex of 22 mm OSB of 25 mm spaanplaat P5 bij een balkafstand h.o.h. 0,6 m, voldoet aan de sterkte-eis. De vloerbeplating, bestaande uit 18 mm triplex of 18 mm OSB of 22 mm spaanplaat P5 bij een balkafstand h.o.h. 0,4 mm, voldoet aan de sterkte-eis (geconcentreerde belasting).

4.2 GEBRUIKSWAARDE

4.2.1 Gebruikswaarde buitenwanden; BRL 0904 art. 4.2.1
De binnenzijde van de buitenwanden voldoet aan de eisen t.a.v. excentrische belastingen, vlakheid en schokbelastingen.

4.2.2 Gebruikswaarde binnenwanden; BRL 0904 art. 4.2.2
De binnenwanden voldoen aan de eisen t.a.v. excentrische belastingen, vlakheid en schokbelastingen.

4.3 VERVORMINGEN

4.3.1 Vervorming vloer; BRL 0904 art. 4.3.1
De doorbuiging van de vloer van een verblijfsgebied t.g.v. belastingen die gecombineerd zijn overeenkomstig de van toepassing zijnde belastingcombinaties conform NEN-EN- 1990 (inclusief nationale bijlage) in de eindtoestand als bedoeld in die norm heeft geen grotere waarde dan 0,004 l en de bijkomende doorbuiging als bedoeld in die norm heeft geen grotere waarde dan 0,003 l waarin l de overspanning van de vloer is. Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt overeenkomstig NEN 1990 (inclusief nationale bijlage), NEN-EN 1991-1-1 (inclusief nationale bijlage) en NEN-EN-1995-1-1 (inclusief nationale bijlage). Hiervoor mag gebruik zijn gemaakt van de tabellen uit het SBR Handboek Houtskeletbouw.

4.3.2 Vervorming vloerbeplating; BRL 0904 art 4.3.2
De doorbuiging van de vloerbeplating, zoals in paragraaf 4.1.4 aangegeven, ten gevolge van de geconcentreerde belasting is ten hoogste $1/_{150}$ van de h.o.h.-afstand van de vloerbalken.

4.3.3 Vervorming wanden en daken; BRL 0904 art. 4.3.3
Wandelementen hebben een bijkomende doorbuiging, zoals bedoeld in NEN-EN 1990 (inclusief nationale bijlage), van ten hoogste $1/_{200}$ van de overspanning met een maximum van 18 mm. Dakelementen hebben een bijkomende doorbuiging, zoals bedoeld in NEN-EN 1990 (inclusief nationale bijlage), van ten hoogste $1/_{250}$ van de overspanning. Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt overeenkomstig NEN 1990 (inclusief nationale bijlage), NEN-EN 1991-1-1/3/4 (inclusief nationale bijlage) en NEN-EN 1995-1-1(inclusief nationale bijlage). Hiervoor mag gebruik zijn gemaakt van de tabellen uit het SBR Handboek Houtskeletbouw.

4.4 Beperking van inwendige condensatie; BRL 0904 art. 4.5
De elementen zijn geschikt voor binnenklimaatklasse III zoals bedoeld in SKH-Publicatie 03-07.

HOUTSKELETBOUW

5 WENKEN VOOR DE TOEPASSER

5.1 Bij aflevering van de houtskeletbouw onderdelen inspecteren of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- de merken en de wijze van merken juist zijn;
- de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

Indien op grond van het bovenstaande tot afkeuring wordt overgegaan, dient contact te worden opgenomen met:

Houkesloot Toelevering B.V.

en zo nodig met:

de certificatie instelling SKH
Kantoorgebouw 'Het Cambium',
Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen
Postbus 159, 6700 AD Wageningen
Telefoon: (0317) 45 34 25 E-mail: mail@skh.org
Fax: (0317) 41 26 10 Website: http://www.skh.org

5.2 Productcertificaat

De producent is verplicht te zorgen dat de afnemer op het werk de beschikking heeft over een exemplaar van het volledige attest-met-productcertificaat.

5.3 Toepassing en gebruik

Transport, opslag en verwerking doen uitvoeren overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften, die in dit attest-met-productcertificaat zijn opgenomen.

5.4 Geldigheidscontrole

Controleer of het attest-met-productcertificaat nog geldig is; raadpleeg de SKH-website: http://www.skh.org.

Indien op een bouwproduct een Europese geharmoniseerde technische specificatie van toepassing is mogen de uitspraken in de SKH-KOMO® attest-met-productcertificaat niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering op de bouwproducten en/of ter vervanging van de bijbehorende verplichte prestatieverklaring.

HOUTSKELETBOUW

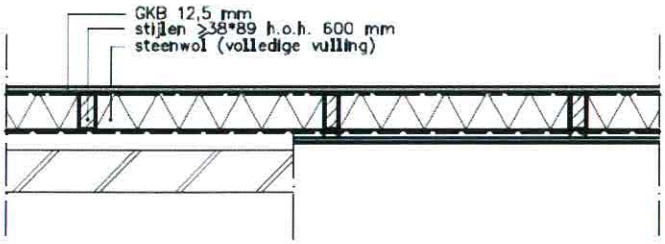
6 De opbouw van de systeemonderdelen

Ter verduidelijking van de in hoofdstuk 1 beschreven specificatie van de systeemonderdelen zijn hierna de volgende (constructieve) details opgenomen:

B.O.B.	brandwerendheid op bezwijken
B.O.S.	brandwerendheid op scheiden
$D_{nT,A,k}$	karakteristieke luchtgeluidsniveauverschil
$L_{nT,A}$	gewogen contactgeluidsniveau
$\sigma_{c,0,d}$	maximale drukspanningsniveau in de stijlen bij de buitengewone belastingscombinatie 'brand'
$\sigma_{m,0,d}$	maximale buigspanningsniveau in de vloerbalken bij de buitengewone belastingscombinatie 'brand'

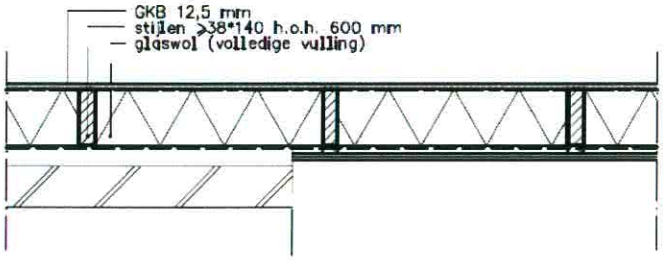
6.1 Gevelwandelementen

6.1.a zonder constructieve beschieting



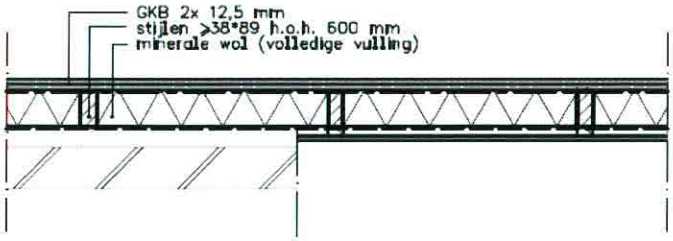
B.O.S. = 30 minuten

6.1.b zonder constructieve beschieting



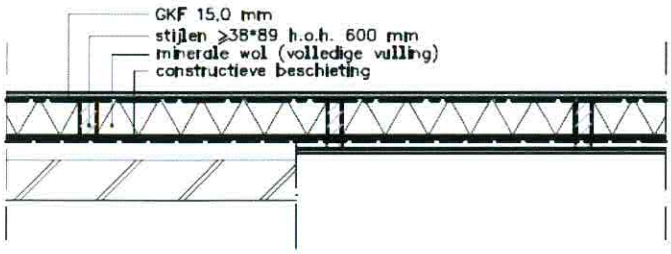
B.O.S. = 30 minuten

6.1.c zonder constructieve beschieting



B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)

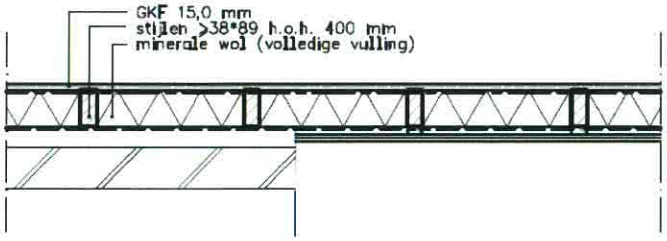
6.1.d met constructieve beschieting aan spouwzijde



B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)

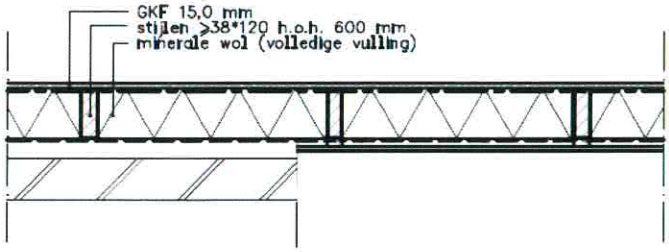
HOUTSKELETBOUW

6.1.e zonder constructieve beschieting



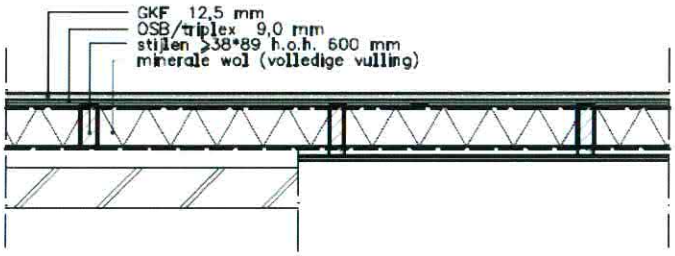
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)

6.1.f zonder constructieve beschieting



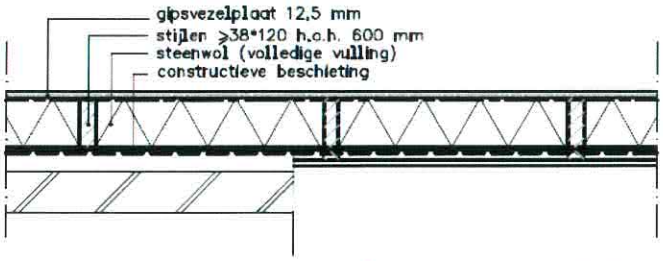
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)

6.1.g met constructieve beschieting aan binnenzijde



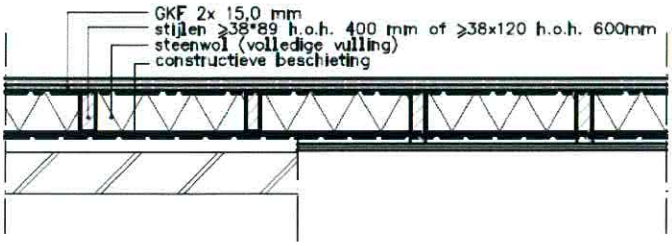
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)

6.1.h met constructieve beschieting aan spouwzijde



B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)

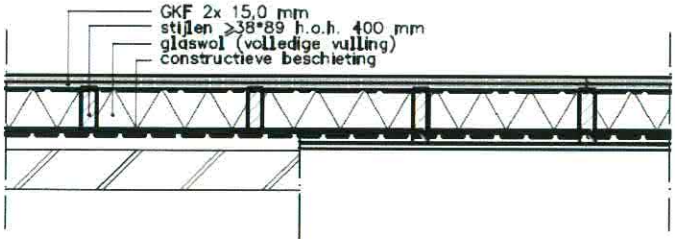
6.1.i met constructieve beschieting aan spouwzijde



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,3 N/mm²)

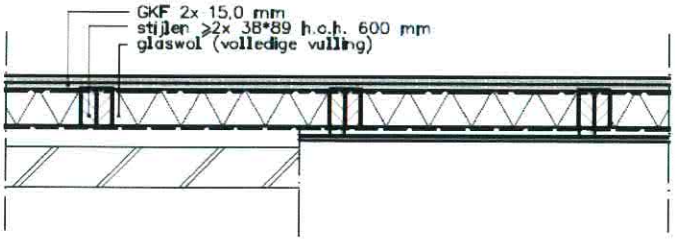
HOUTSKELETBOUW

6.1.j met constructieve beschieting aan spouwzijde



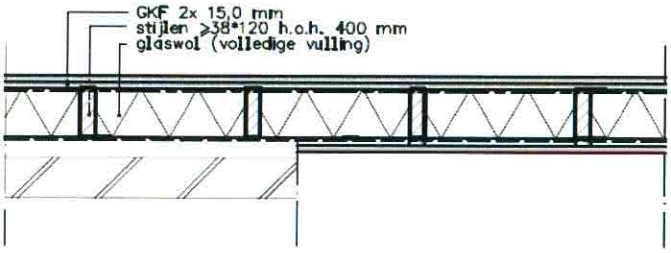
B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)

6.1.k zonder constructieve beschieting



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 0,8 N/mm²)

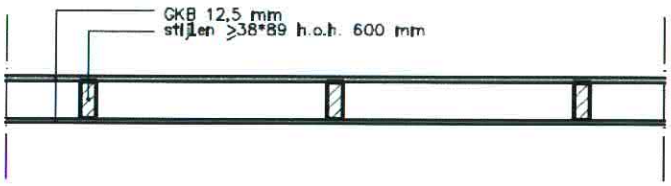
6.1.l zonder constructieve beschieting



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 0,8 N/mm²)

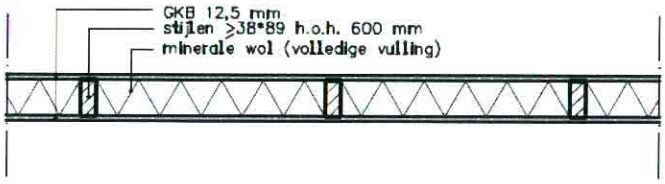
6.2 Binnenwandelementen

6.2.a niet gevuld met isolatie



B.O.S. = 30 minuten
$D_{nT,A,k}$ ≥ 33 dB

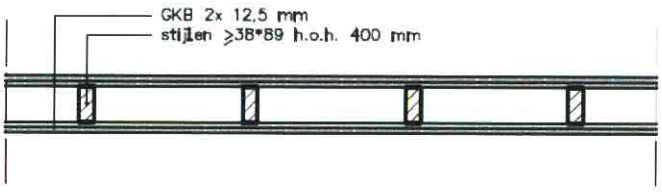
6.2.b gevuld met minerale wol



B.O.S. = 30 minuten
$D_{nT,A,k}$ ≥ 37 dB

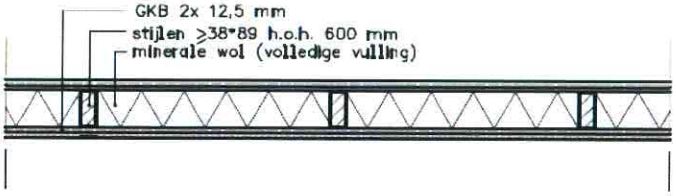
HOUTSKELETBOUW

6.2.c niet gevuld met isolatie



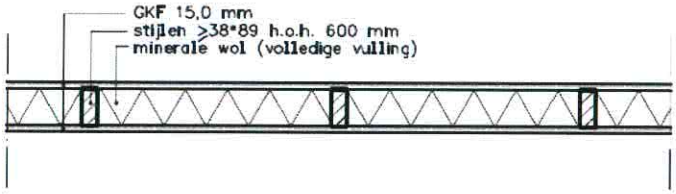
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 33 dB

6.2.d gevuld met minerale wol



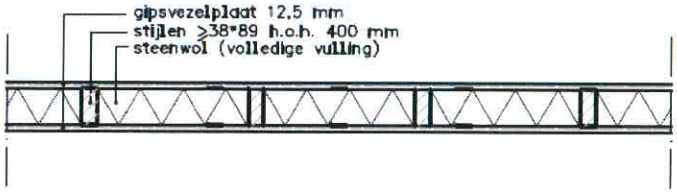
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 40 dB

6.2.e gevuld met minerale wol



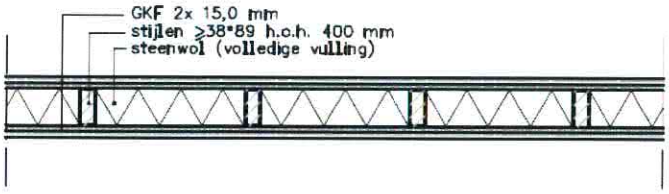
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 37 dB

6.2.f gevuld met steenwol



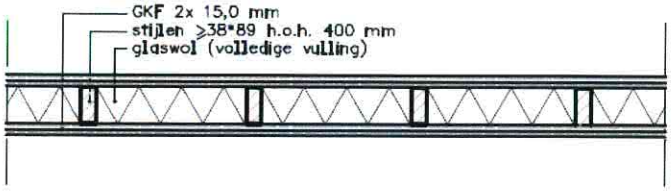
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 0,8 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 34 dB

6.2.g gevuld met steenwol



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,3 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 38 dB

6.2.h gevuld met glaswol

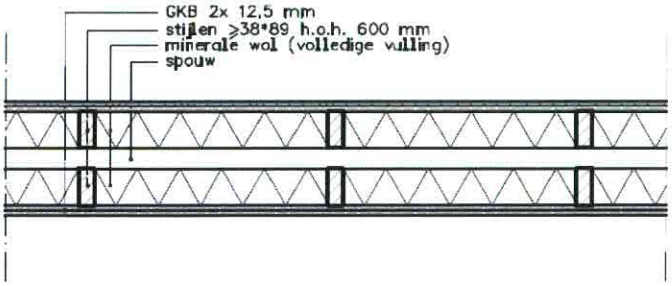


B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 38 dB

HOUTSKELETBOUW

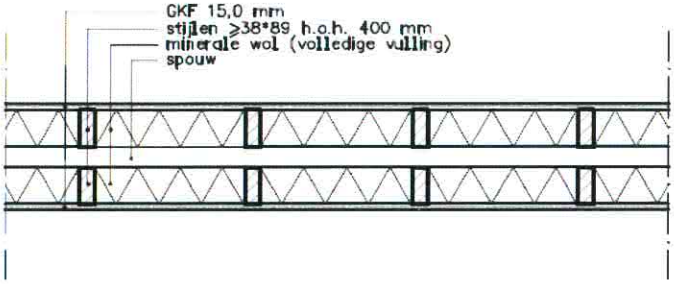
6.3 Gebruiksfunctiescheidende wandelementen

6.3.a met dubbele beplating



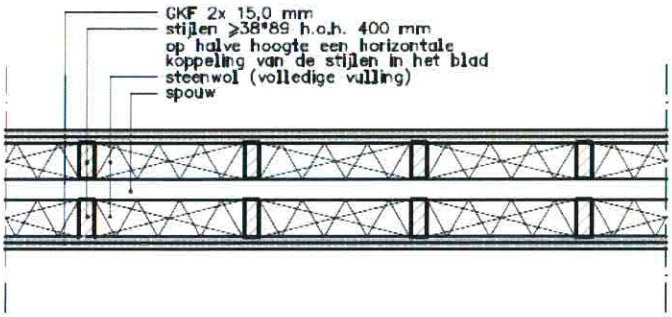
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 58 dB

6.3.b met enkele beplating



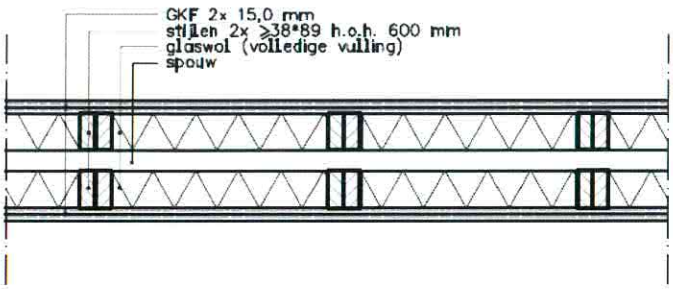
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,1 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 55 dB

6.3.c met dubbele beplating



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 1,3 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 58 dB

6.3.d met dubbele beplating

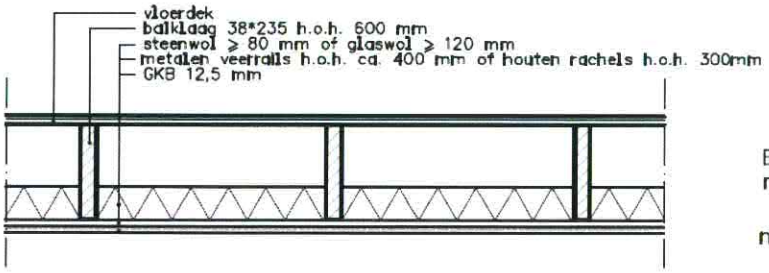


B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c,0,d}$ = 0,8 N/mm²)
$D_{nT,A,k}$ ≥ 58 dB

HOUTSKELETBOUW

6.4 Verdiepingsvloerelementen

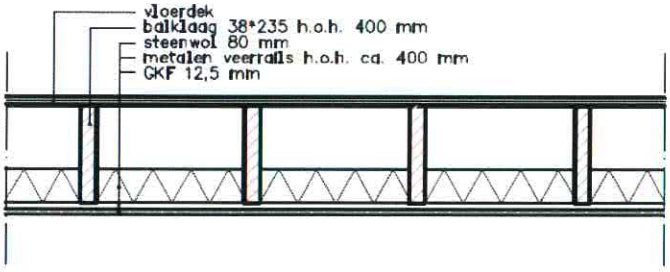
6.4.a met minerale wolvulling



B.O.S. = 30 minuten
met houten rachels $D_{nT,A,k} \geq 35$ dB
$L_{nT,A} \leq 75$ dB
met metalen veerrails $D_{nT,A,k} \geq 37$ dB
$L_{nT,A} \leq 74$ dB

met droge zwevende dekvloer en houten rachels $D_{nT,A,k} \geq 42$ dB, $L_{nT,A} \leq 68$ dB
met droge zwevende dekvloer en metalen veerrails $D_{nT,A,k} \geq 45$ dB, $L_{nT,A} \leq 65$ dB

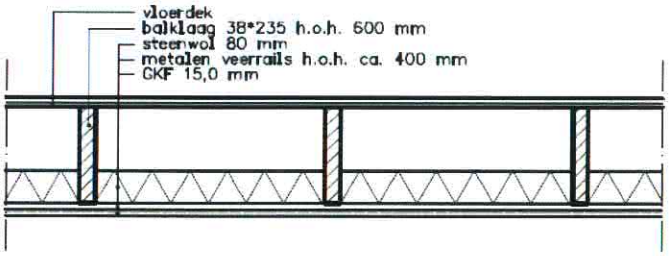
6.4.b met steenwolvulling



B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{m,0,d}$= 4,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k} \geq 37$ dB
$L_{nT,A} \leq 74$ dB

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 45$ dB, $L_{nT,A} \leq 65$ dB

6.4.c met steenwolvulling

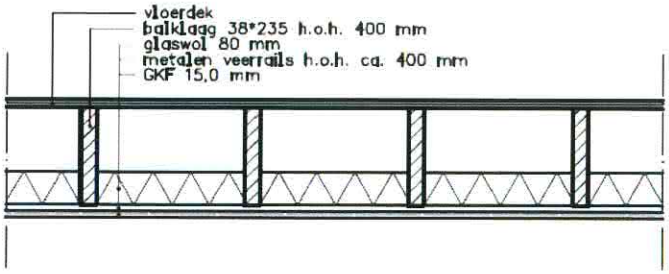


B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{m,0,d}$ = 4,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k} \geq 37$ dB
$L_{nT,A} \leq 74$ dB

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 45$ dB, $L_{nT,A} \leq 65$ dB

HOUTSKELETBOUW

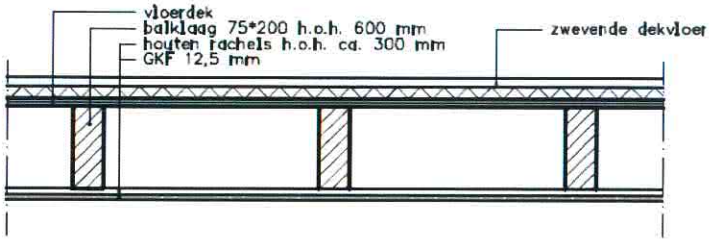
6.4.d met glaswolvulling



B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{m,0,d}$ = 4,6 N/mm²)
$D_{nT,A,k} \geq 37$ dB
$L_{nT,A} \leq 74$ dB

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 45$ dB, $L_{nT,A} \leq 65$ dB

6.4.e niet gevuld met isolatie

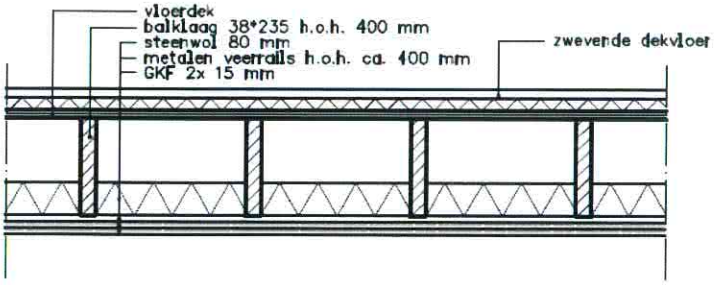


B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 30 minuten
($\sigma_{m,0,d}$ = 4,8 N/mm²)

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 37$ dB, $L_{nT,A} \leq 71$ dB
met natte zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 45$ dB, $L_{nT,A} \leq 63$ dB

6.5 Gebruiksfunctiescheidende vloerelementen

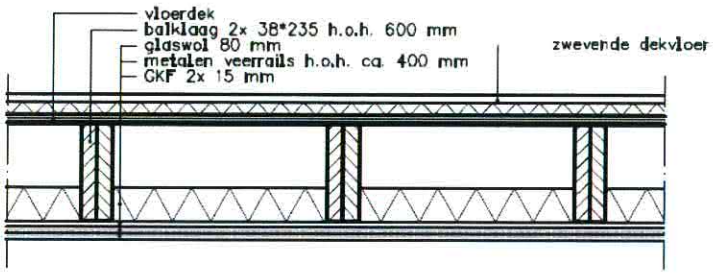
6.5.a met steenwolvulling



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{m,0,d}$ = 4,6 N/mm²)

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 53$ dB, $L_{nT,A} \leq 54$ dB
met natte zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 56$ dB, $L_{nT,A} \leq 51$ dB

6.5.b met glaswolvulling



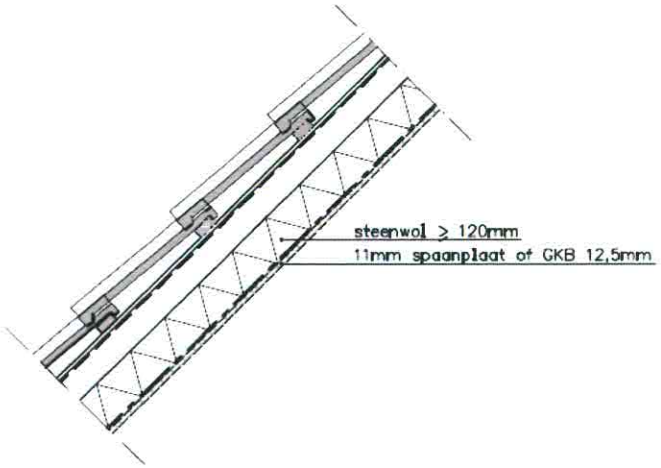
B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{m,0,d}$ = 4,6 N/mm²)

met droge zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 53$ dB, $L_{nT,A} \leq 54$ dB
met natte zwevende dekvloer $D_{nT,A,k} \geq 56$ dB, $L_{nT,A} \leq 51$ dB

HOUTSKELETBOUW

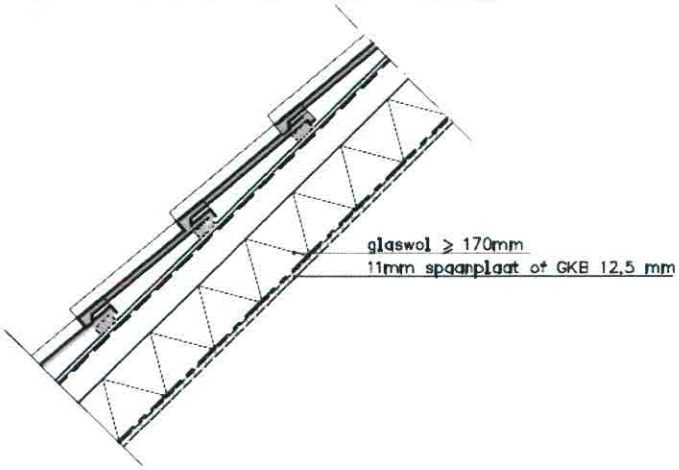
6.6 Dakelementen

6.6.a hellend dak met steenwolvulling



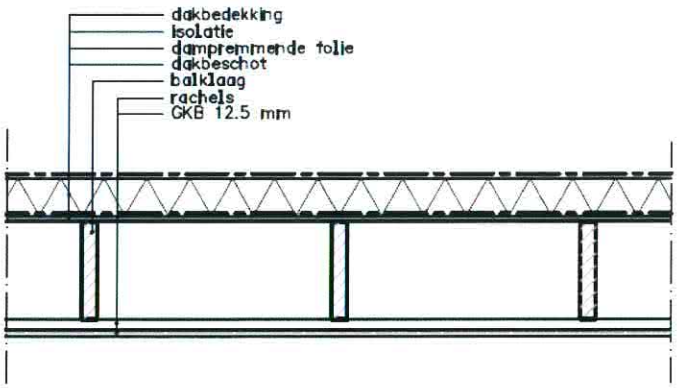
B.O.S. = 30 minuten

6.6.b hellend dak met glaswolvulling



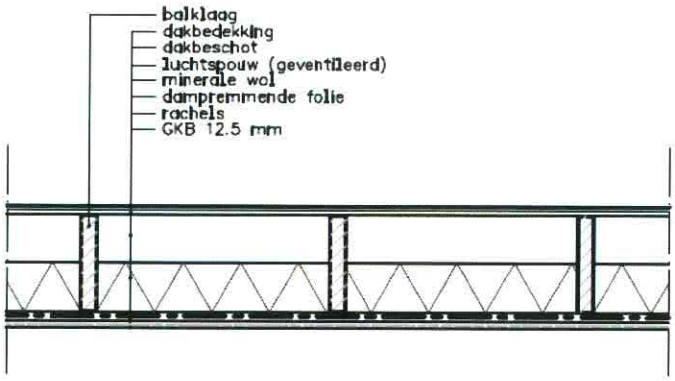
B.O.S. = 30 minuten

6.6.c plat dak 'warm'



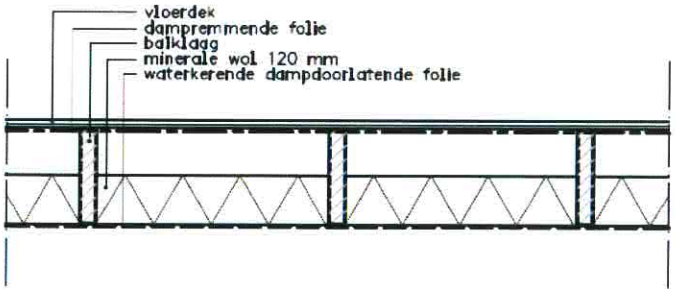
HOUTSKELETBOUW

6.6.d plat dak 'koud'



6.7 Begane grondvloerelementen

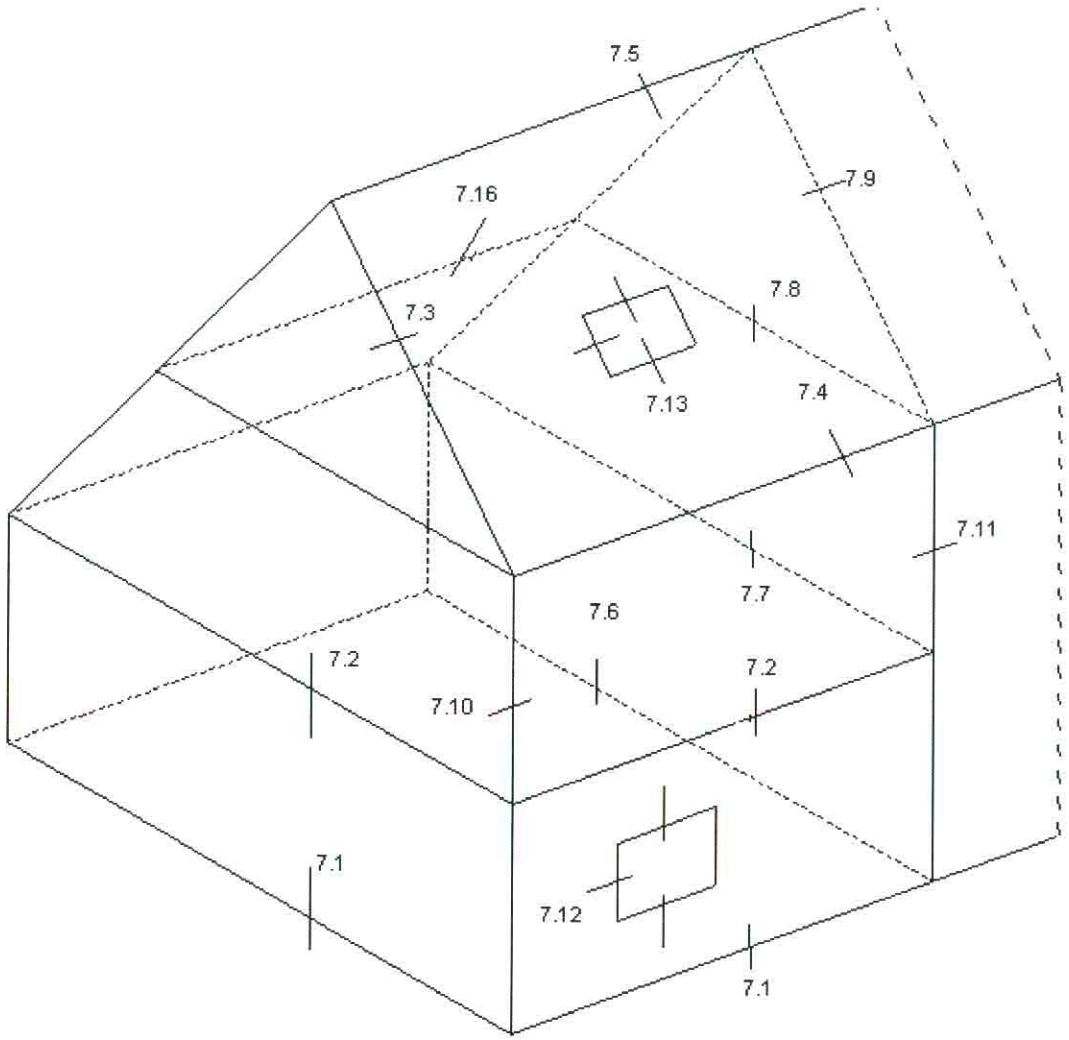
6.7.a met minerale wol



HOUTSKELETBOUW

7 AANSLUIT- EN AFWERKINGSDETAILS

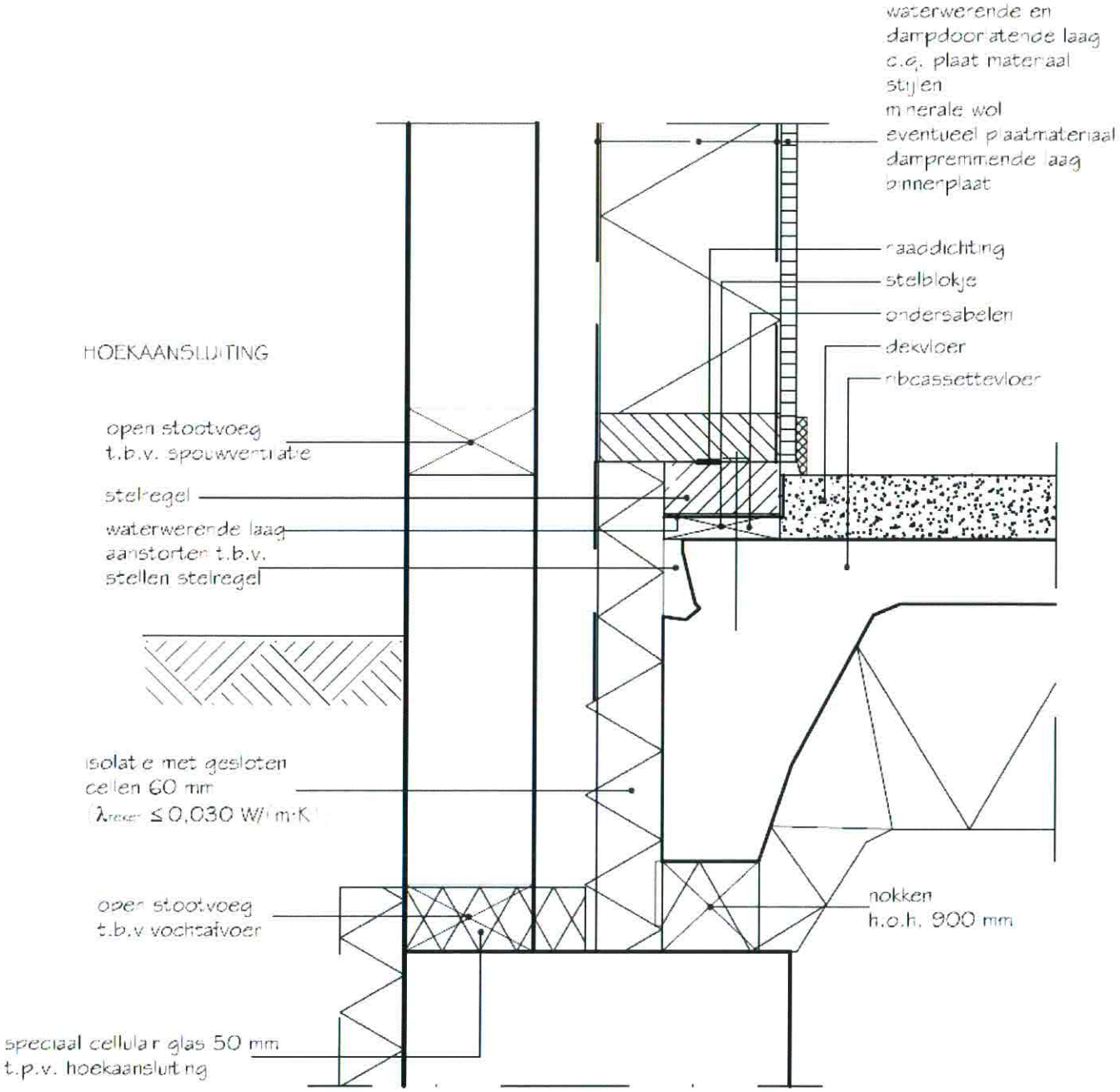
Ter verduidelijking van de in hoofdstuk 2 beschreven aansluitingen en afwerkingen zijn hierna de volgende (aansluit- en afwerkings-) details opgenomen en wordt overigens verwezen naar het deel Houtskeletbouw van de SBR Referentiedetails Woningbouw.



7.14 Dragende binnenwand/vloer
7.15 Badkamerwand/vloer

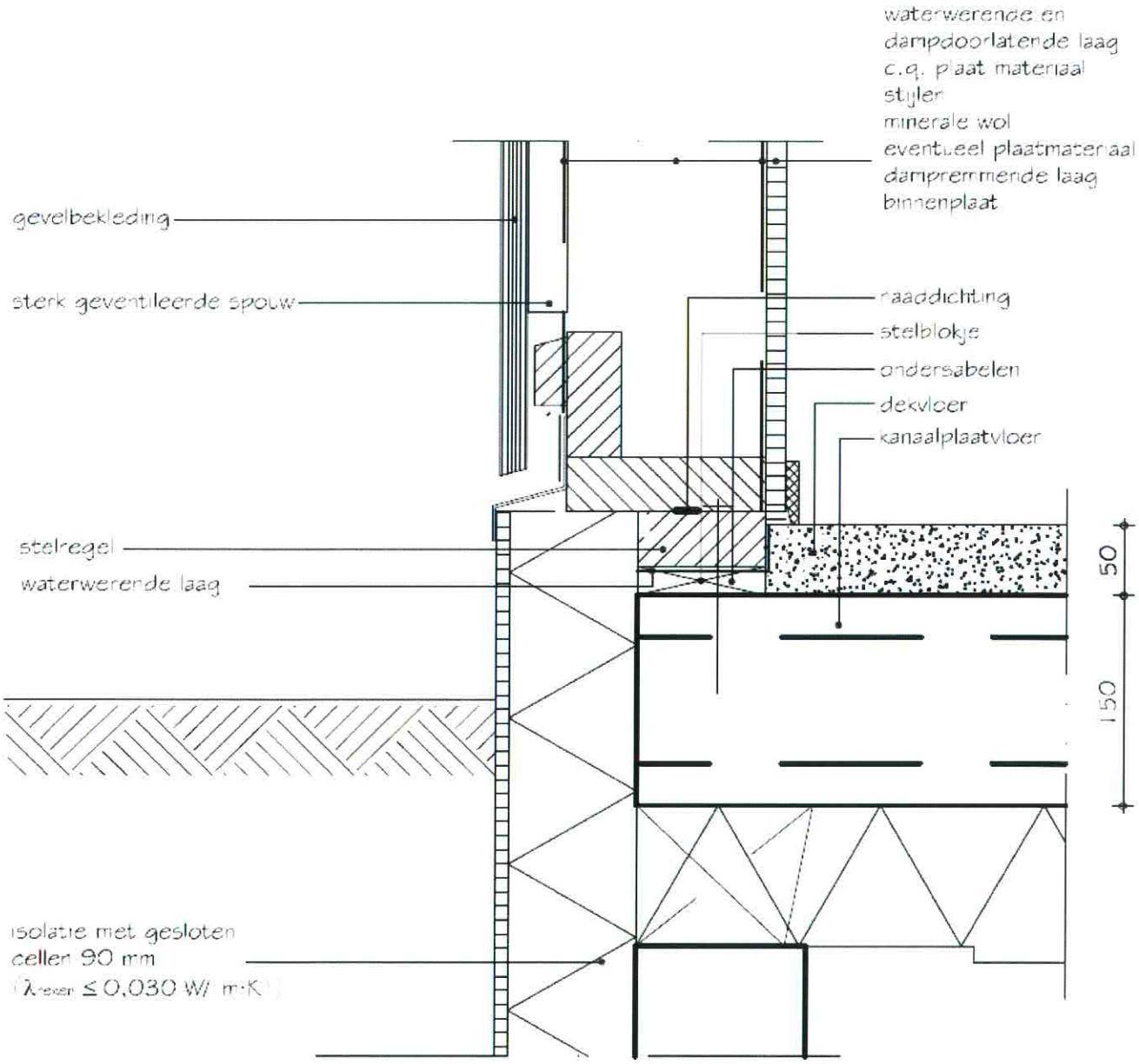
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.1a



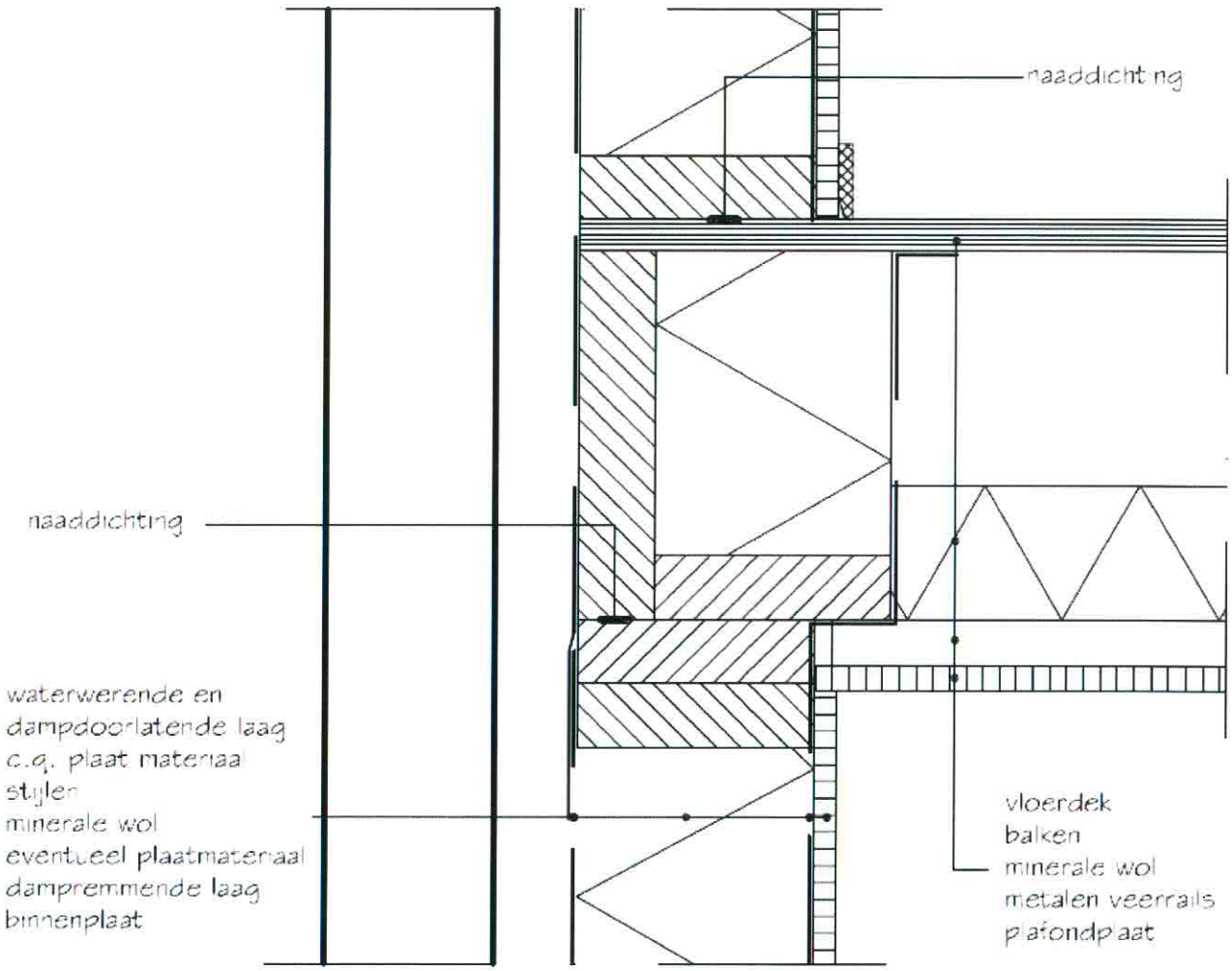
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.1b



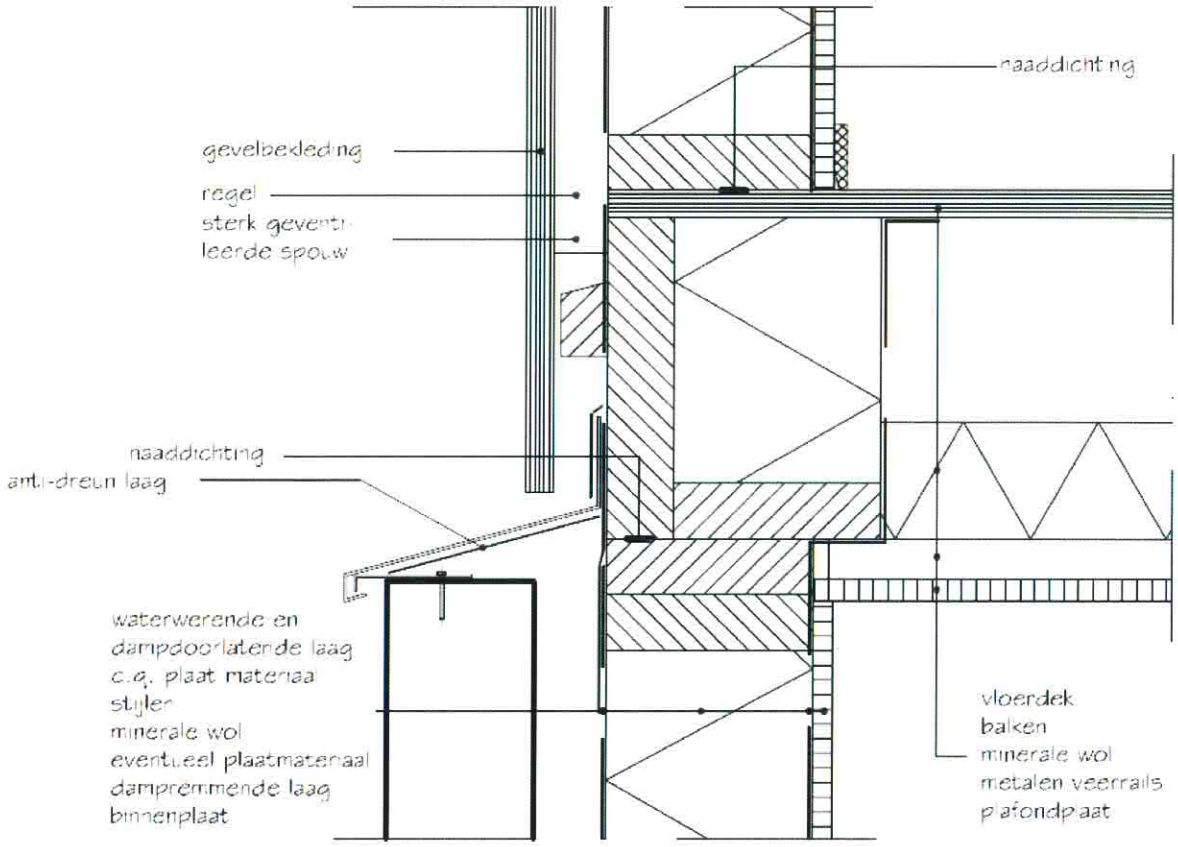
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.2a



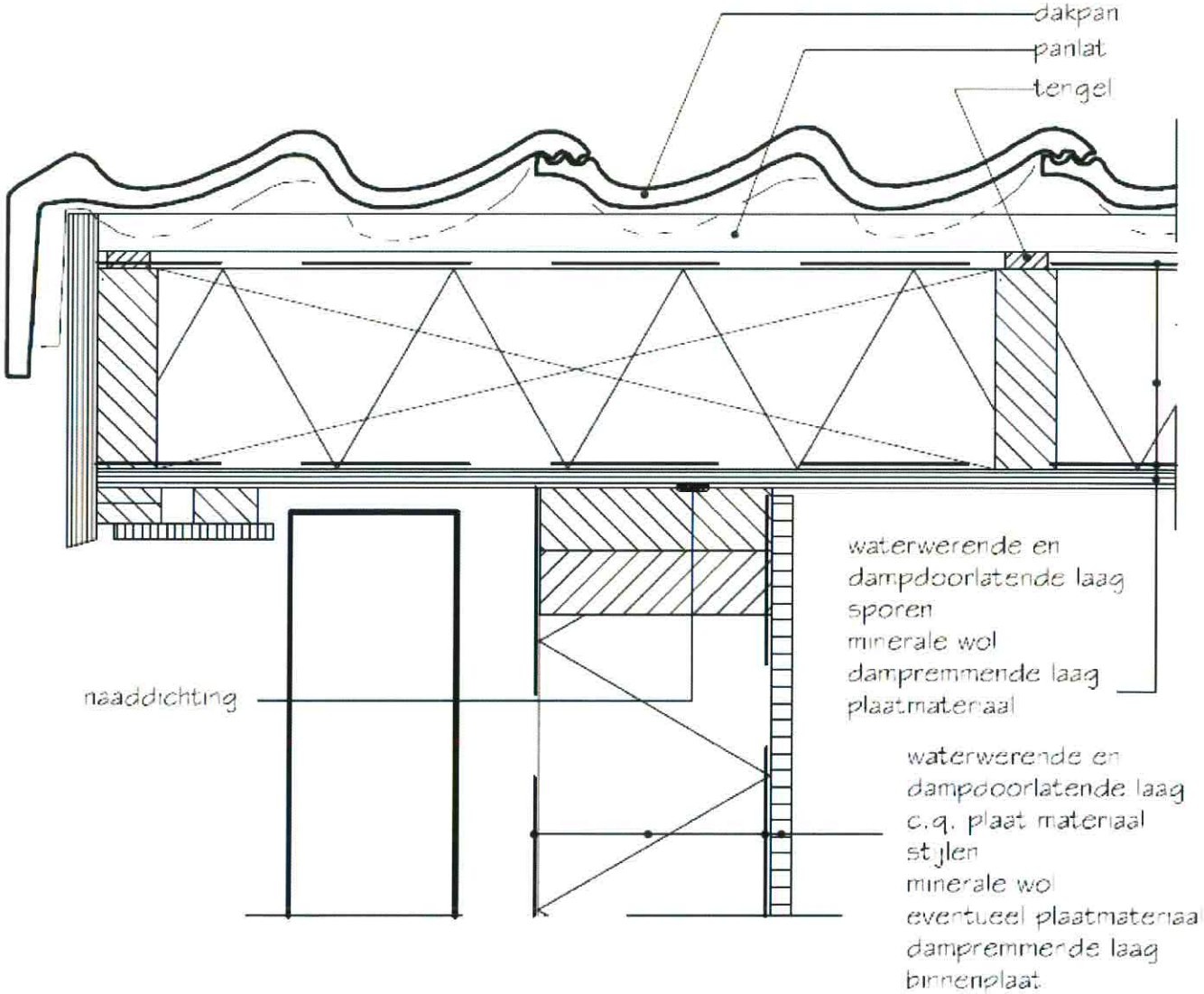
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.2b



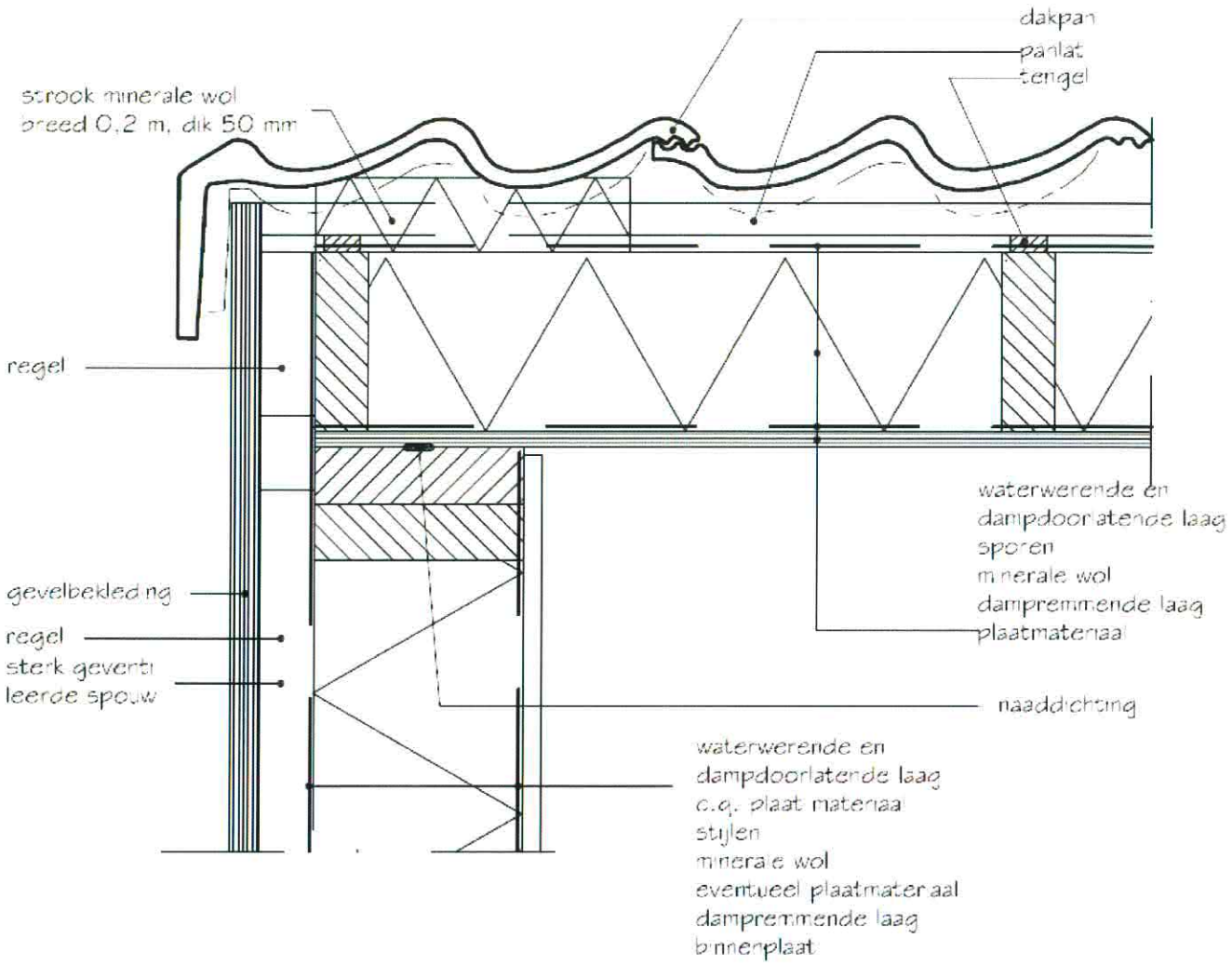
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.3a



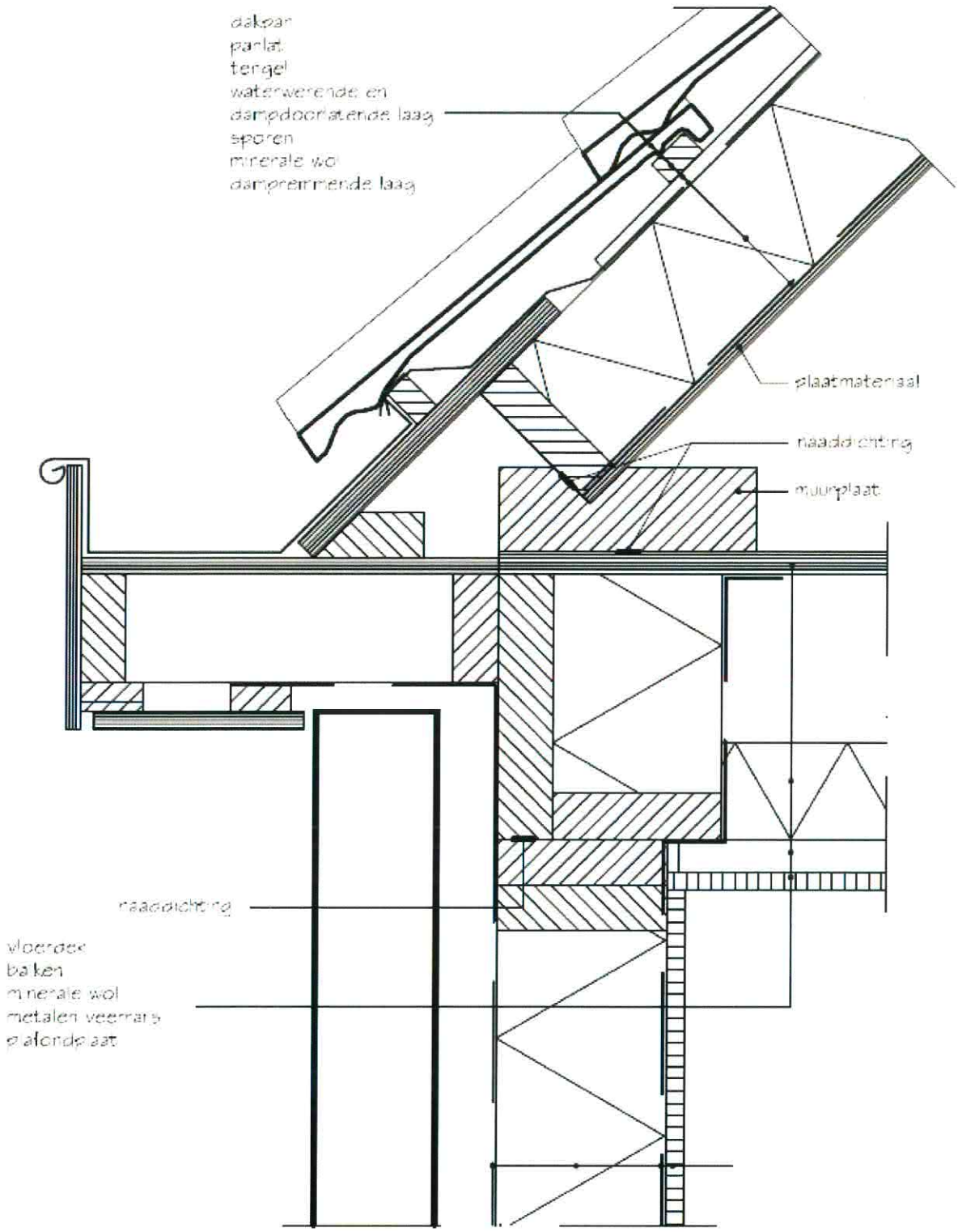
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.3b



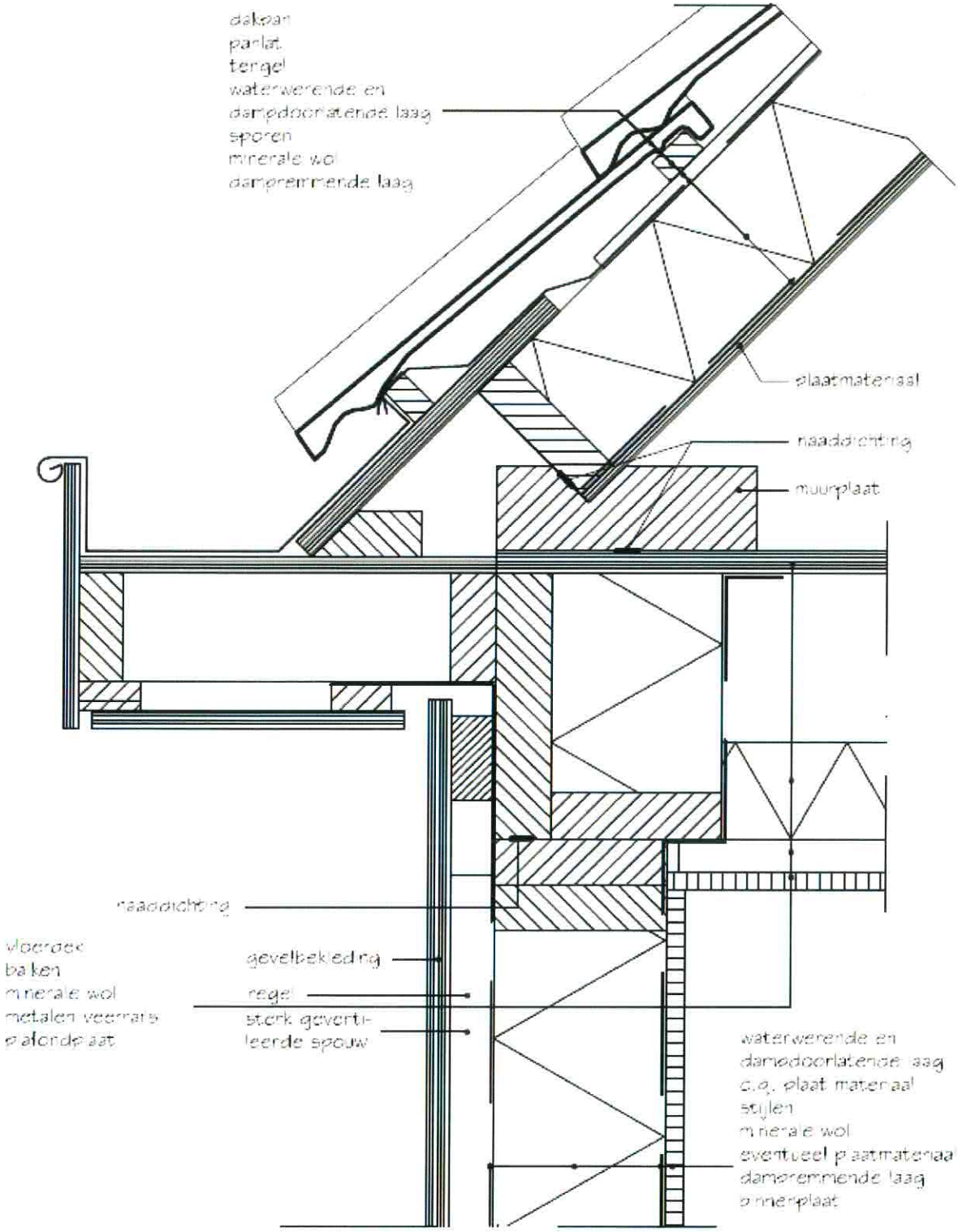
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.4a



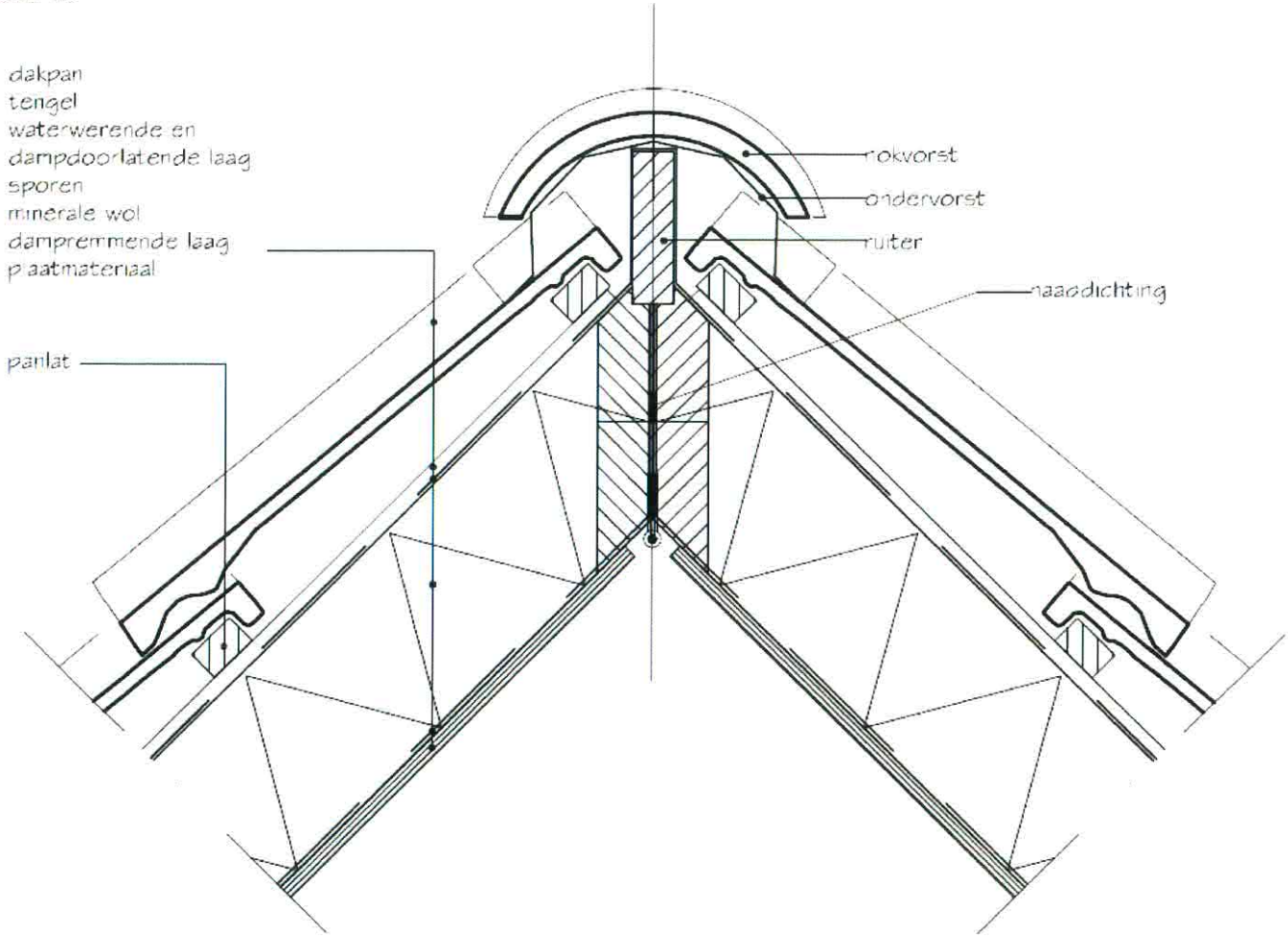
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.4b



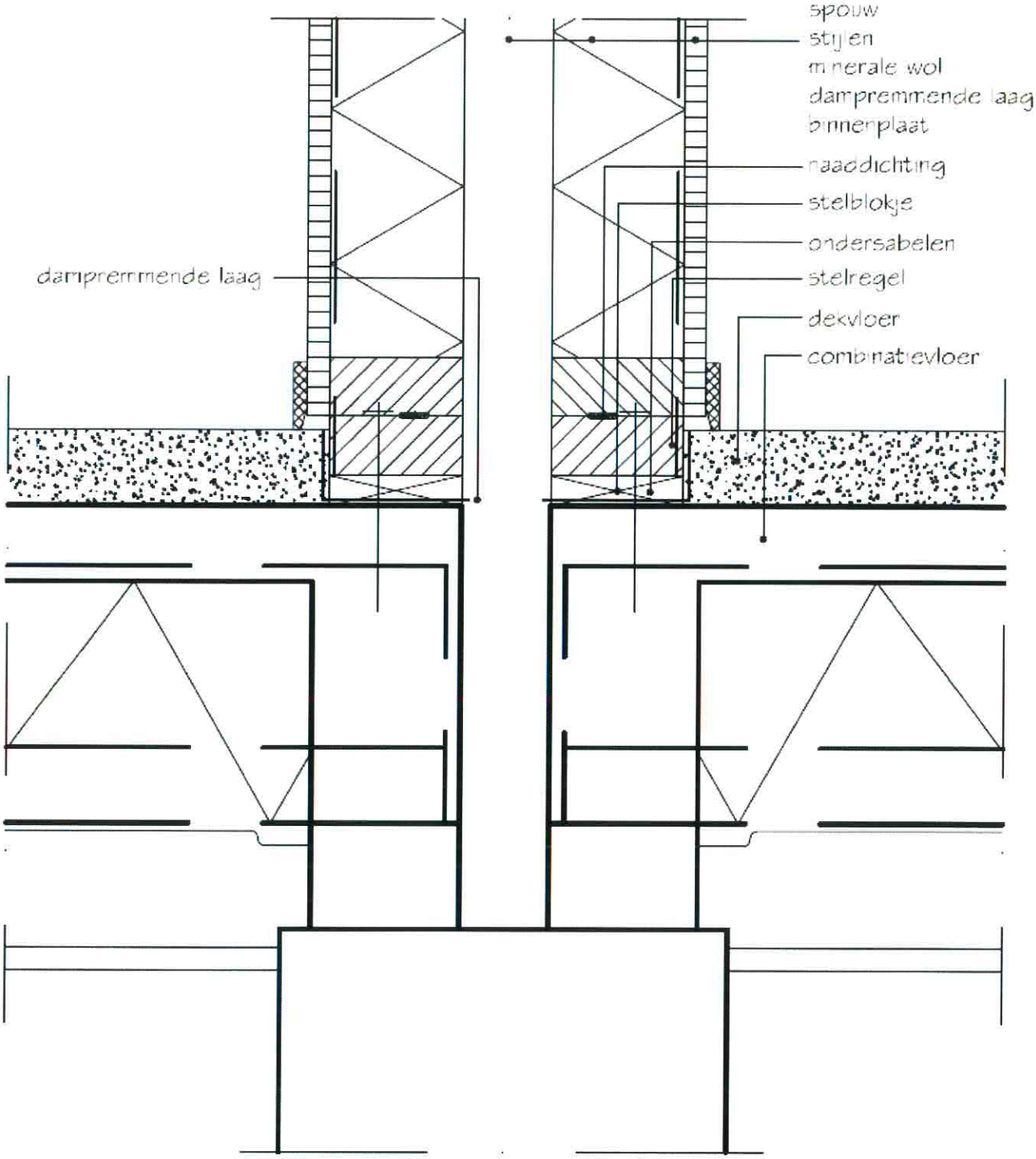
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.5



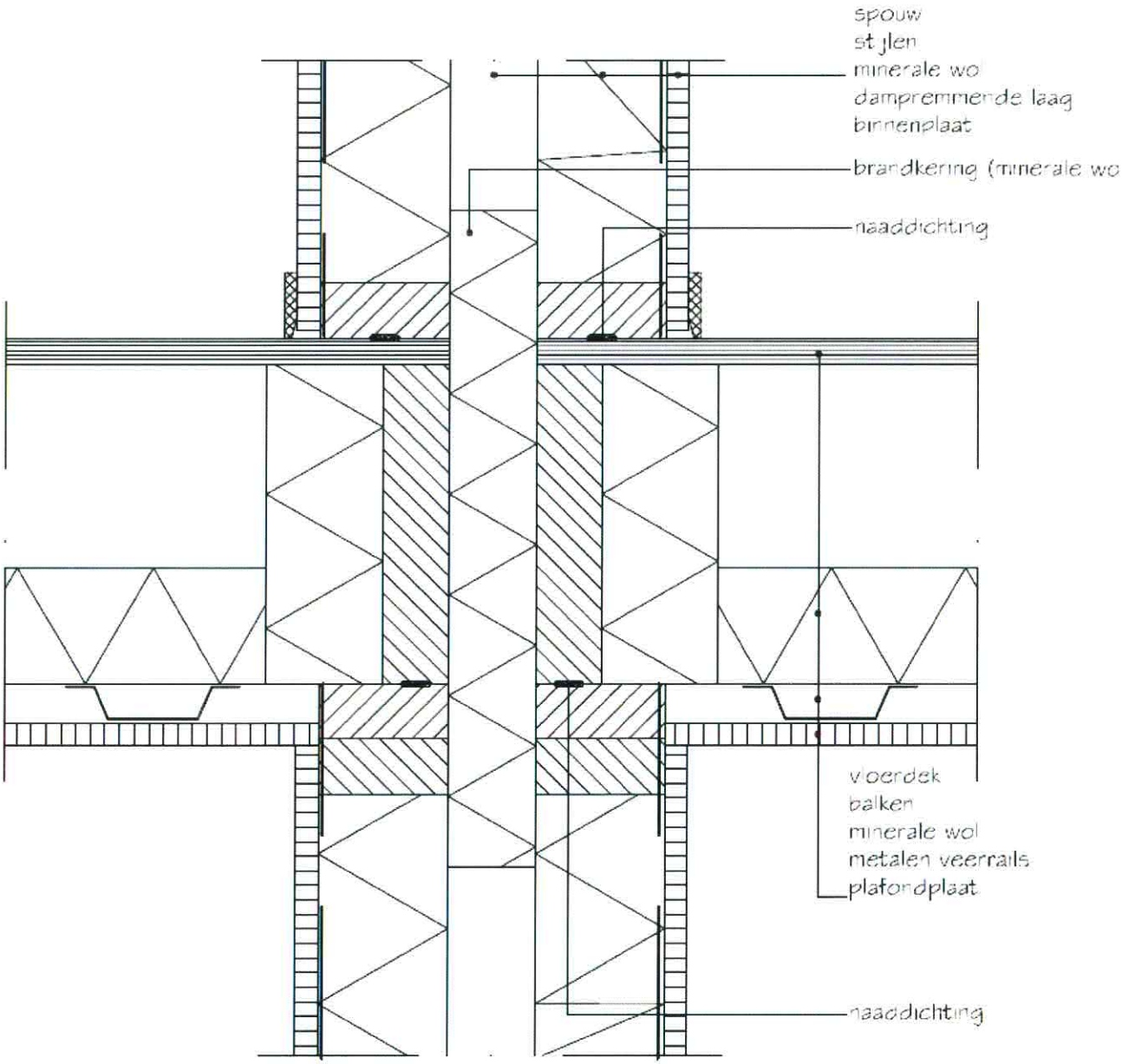
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.6



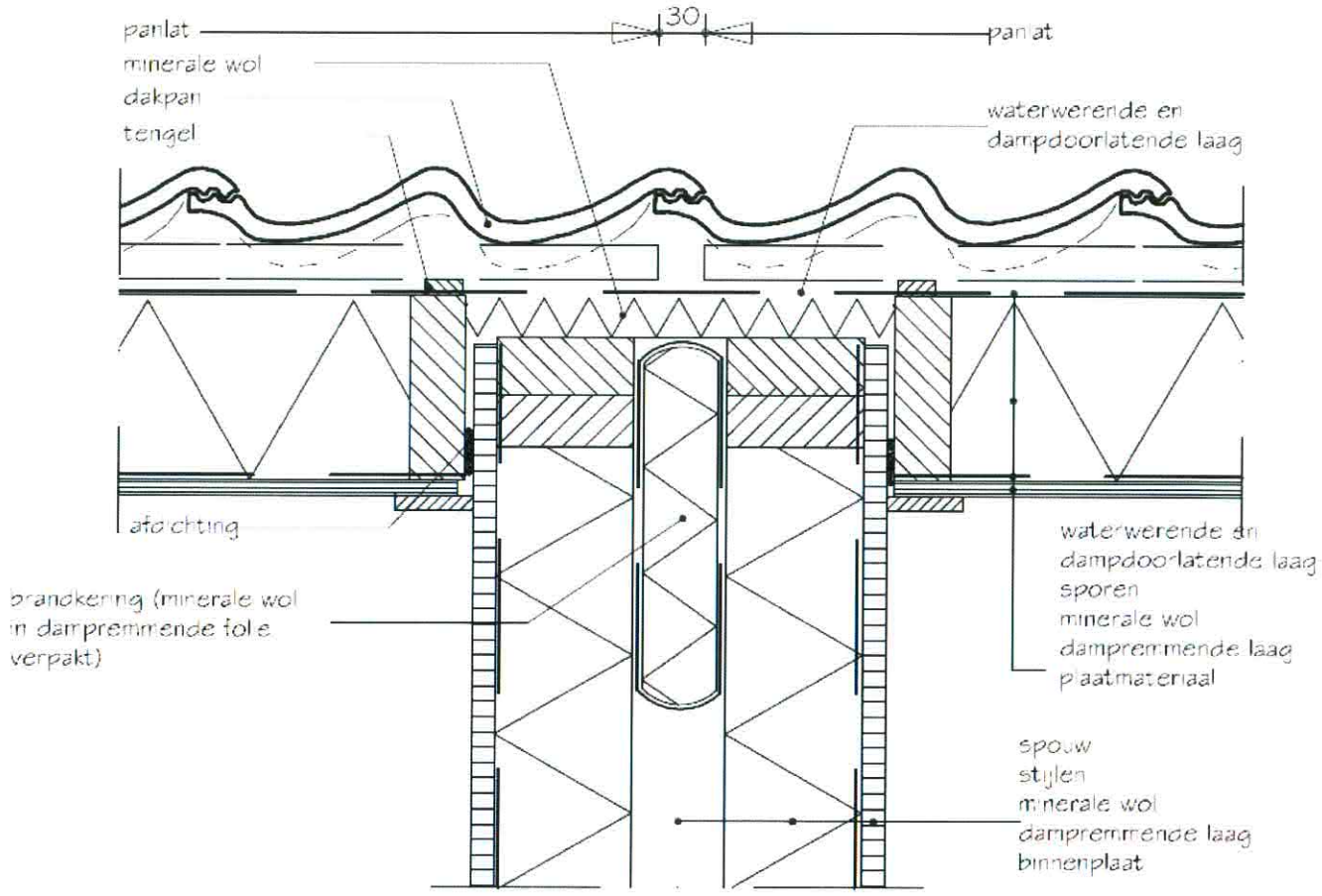
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.7 en 7.8



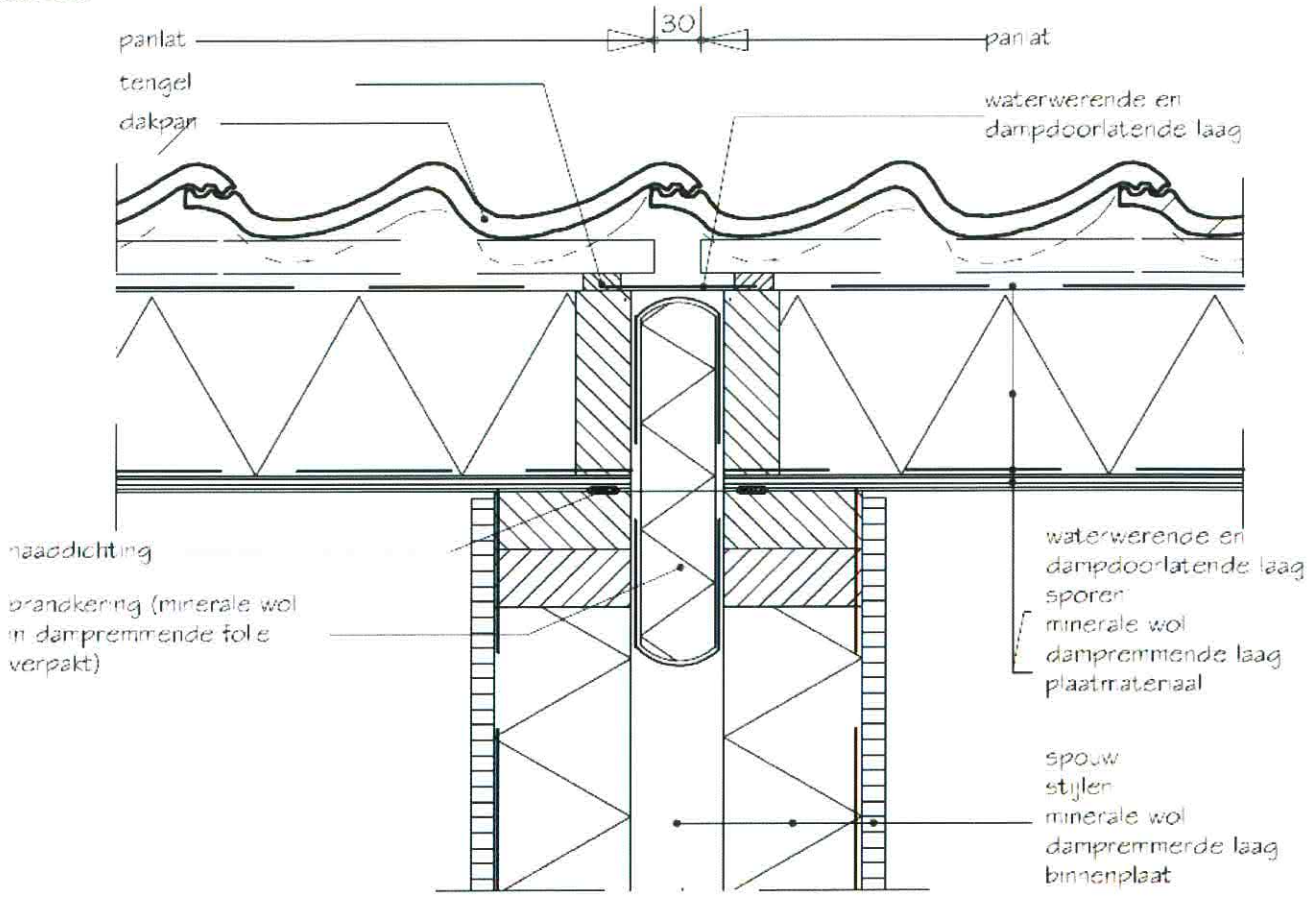
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.9a



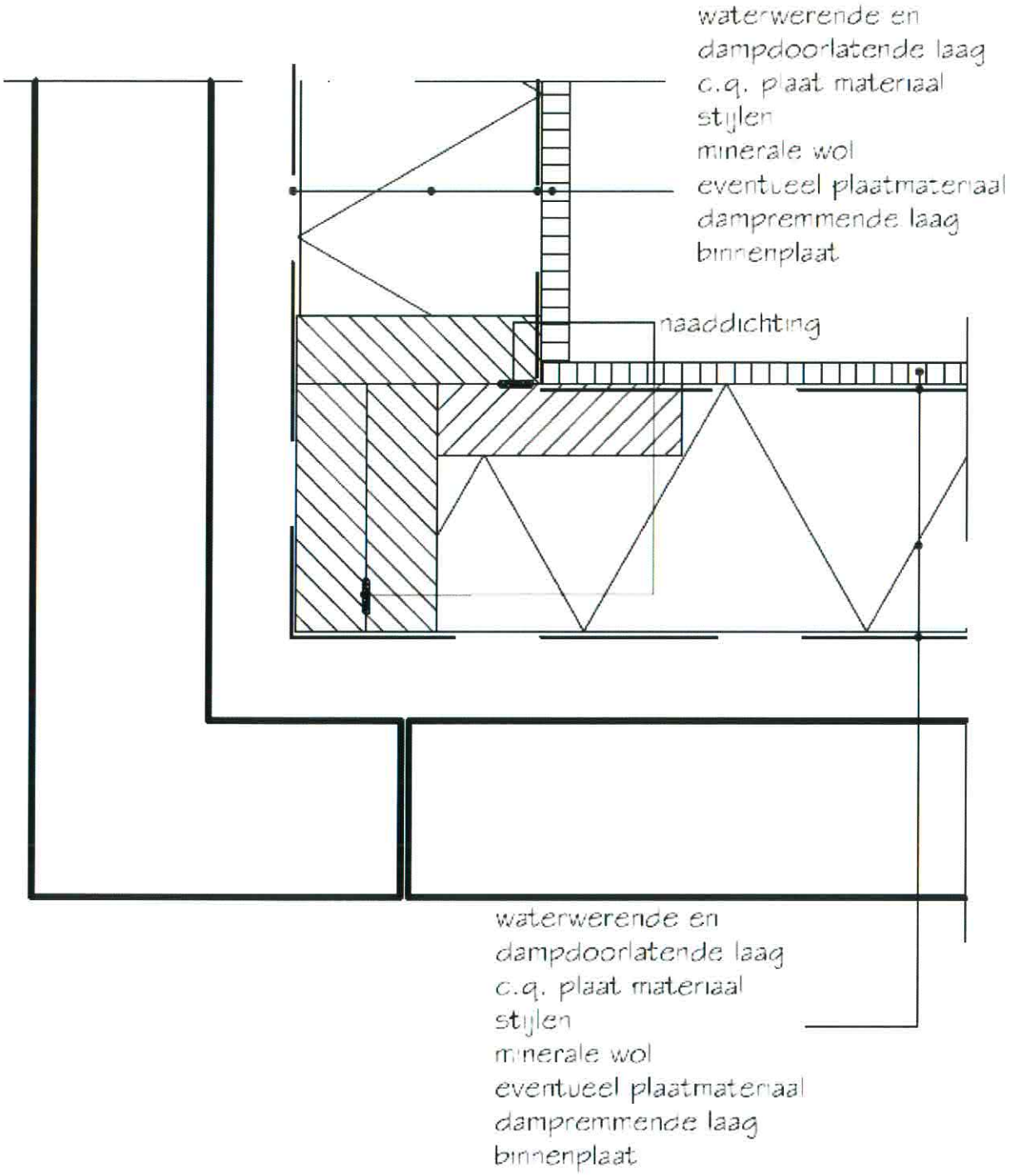
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.9b



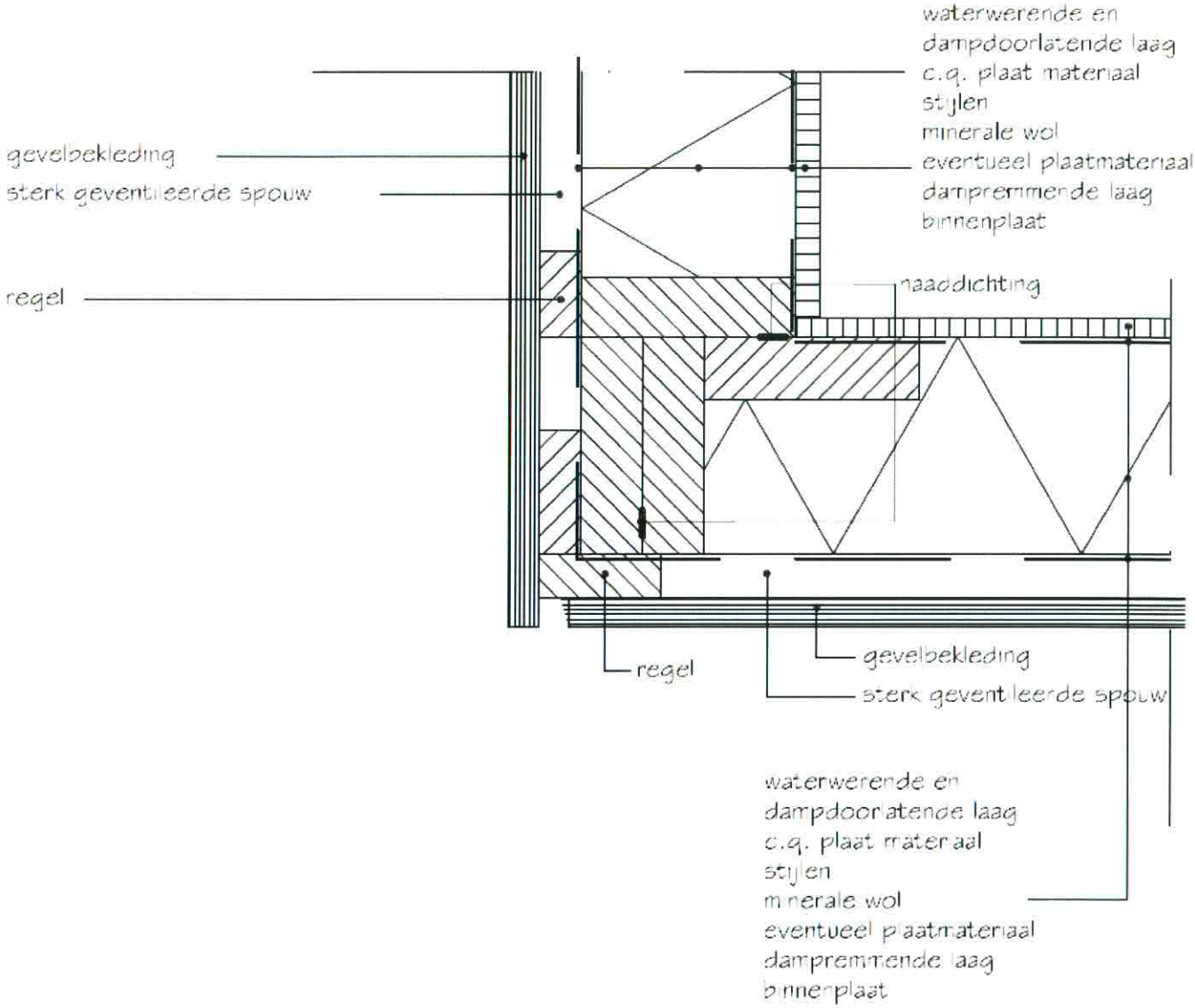
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.10a



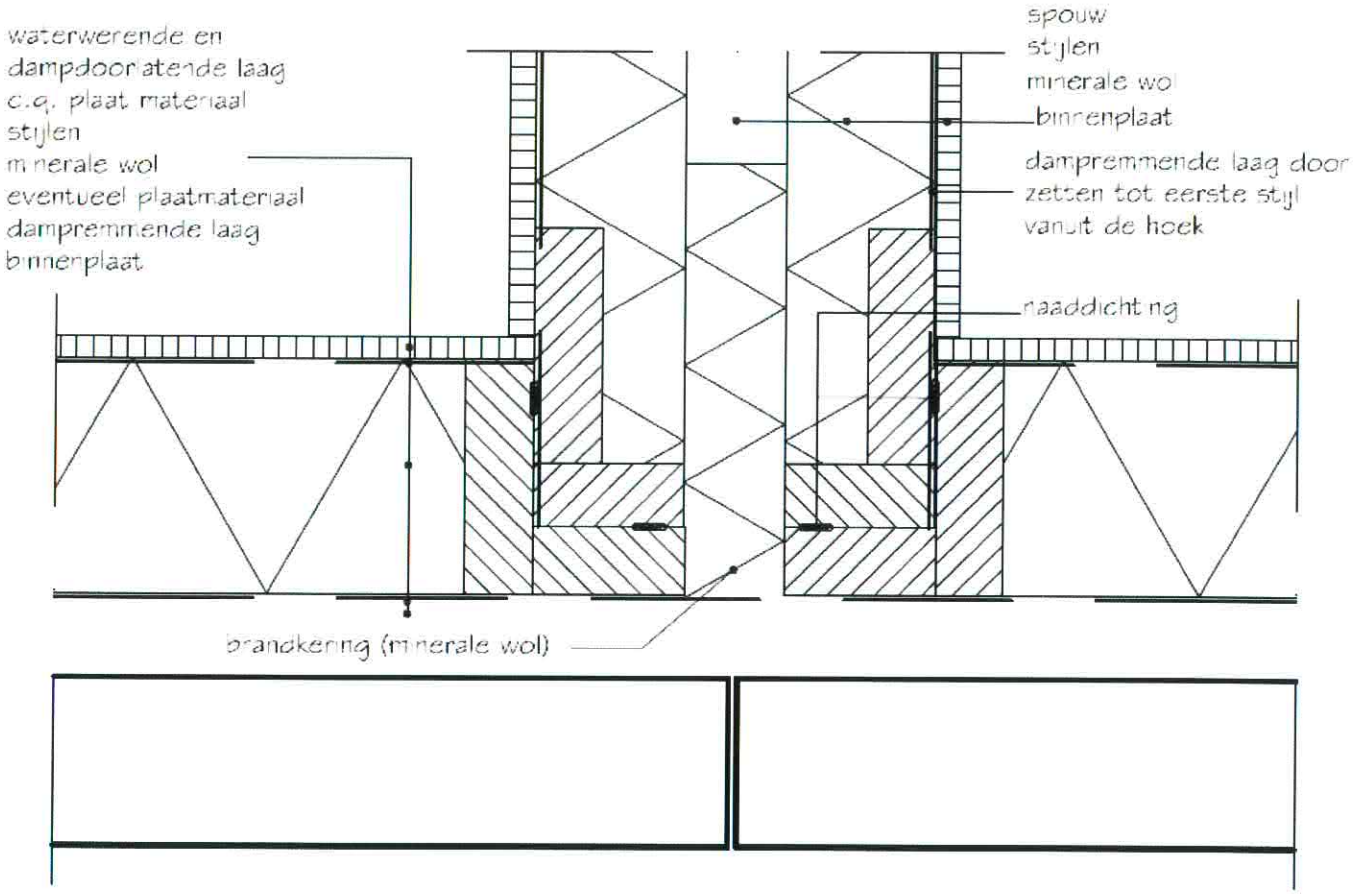
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.10b



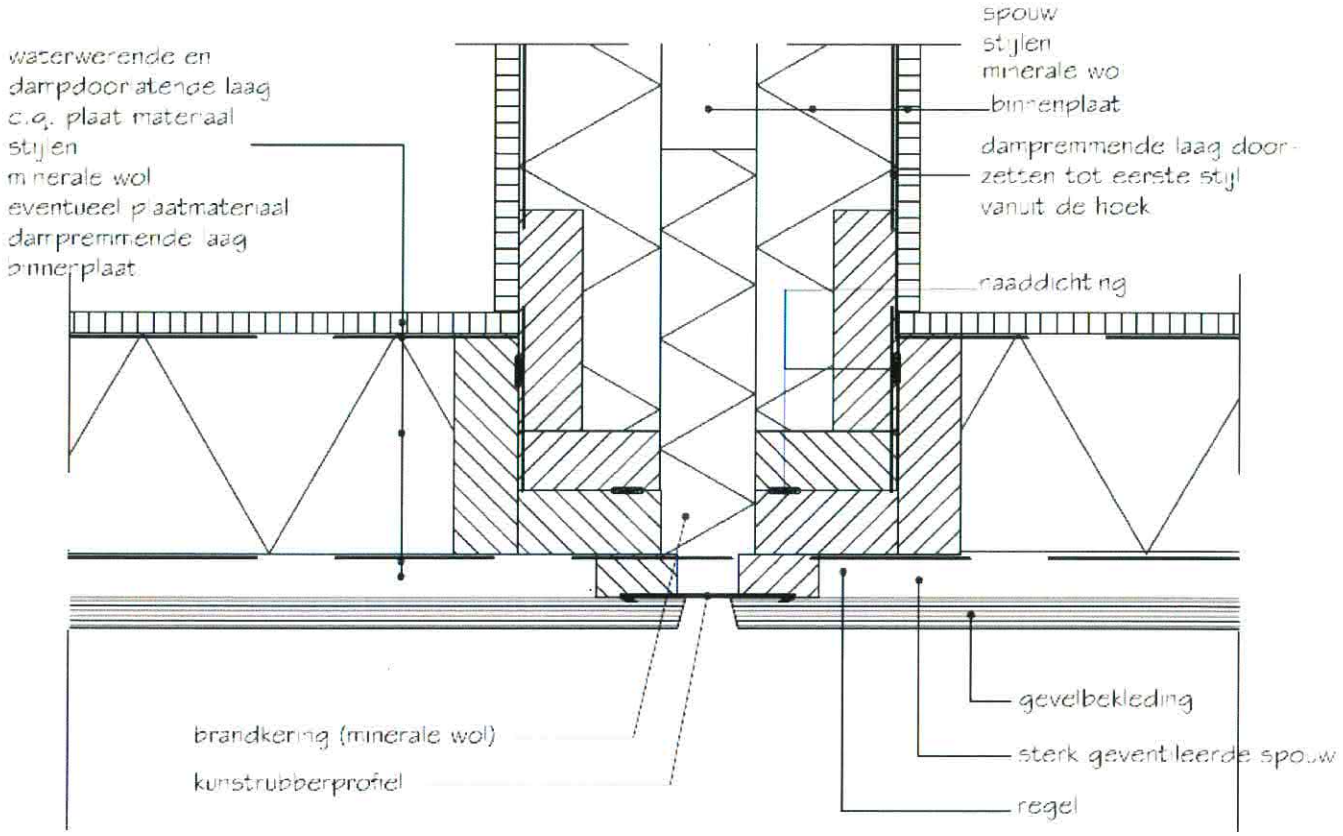
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.11a



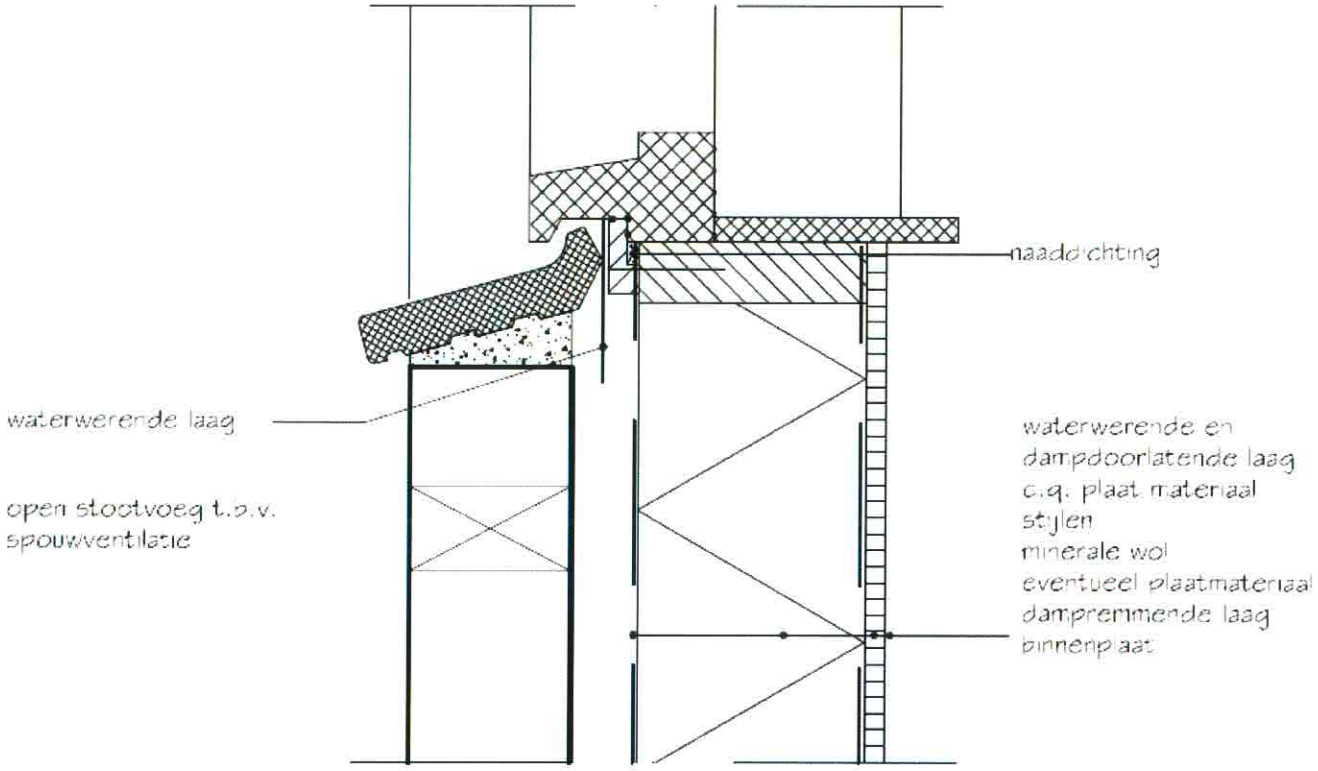
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.11b



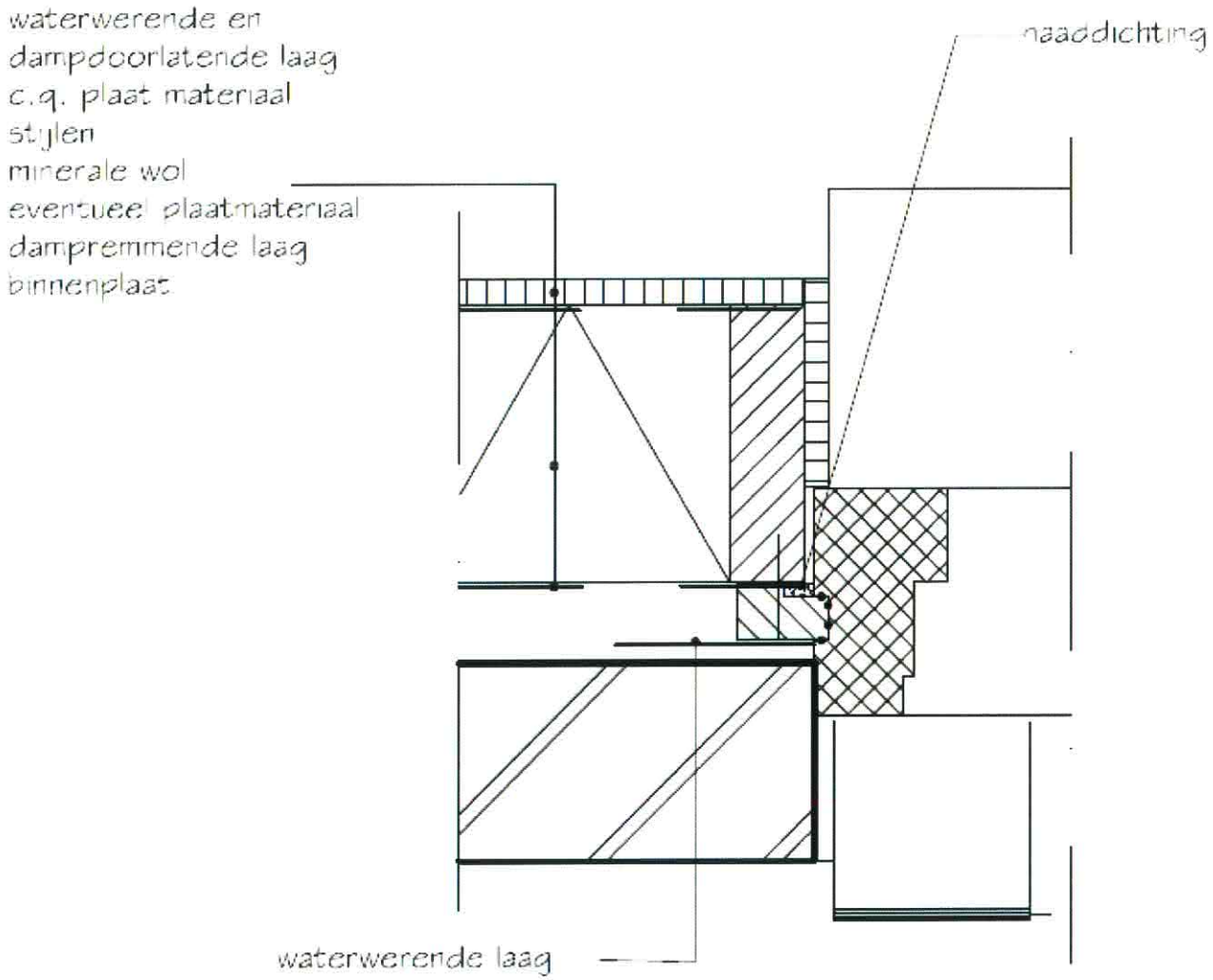
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12a



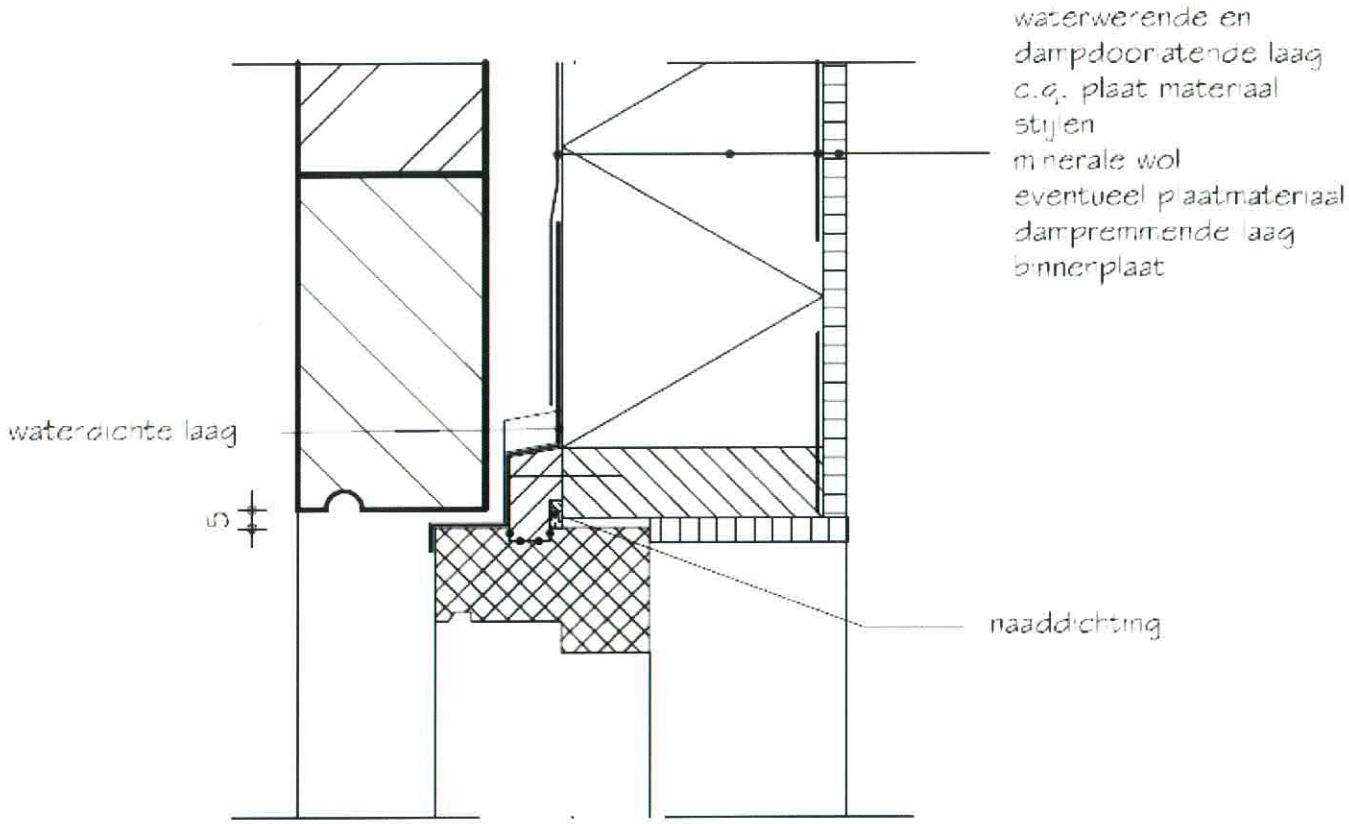
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12b



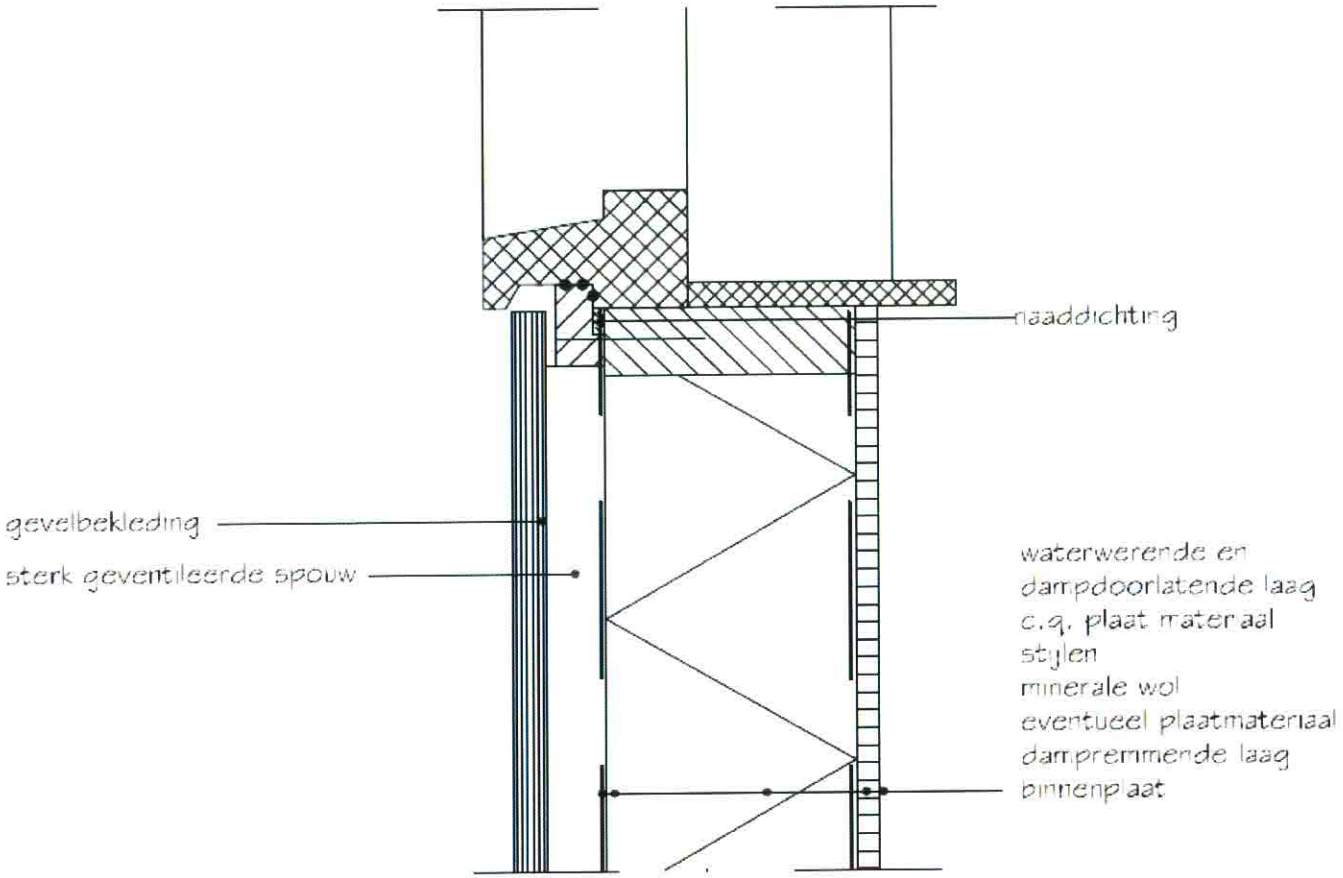
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12c



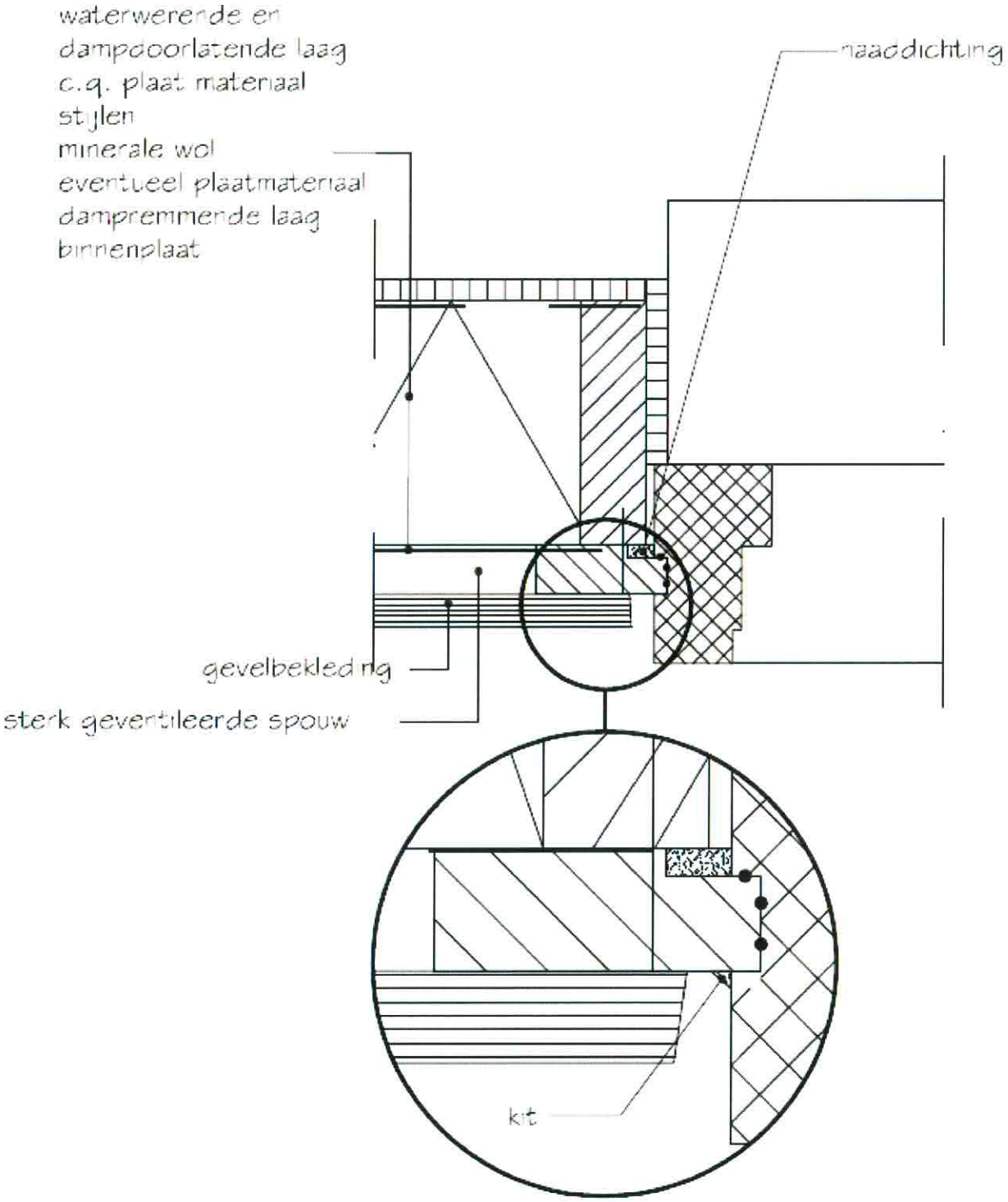
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12d



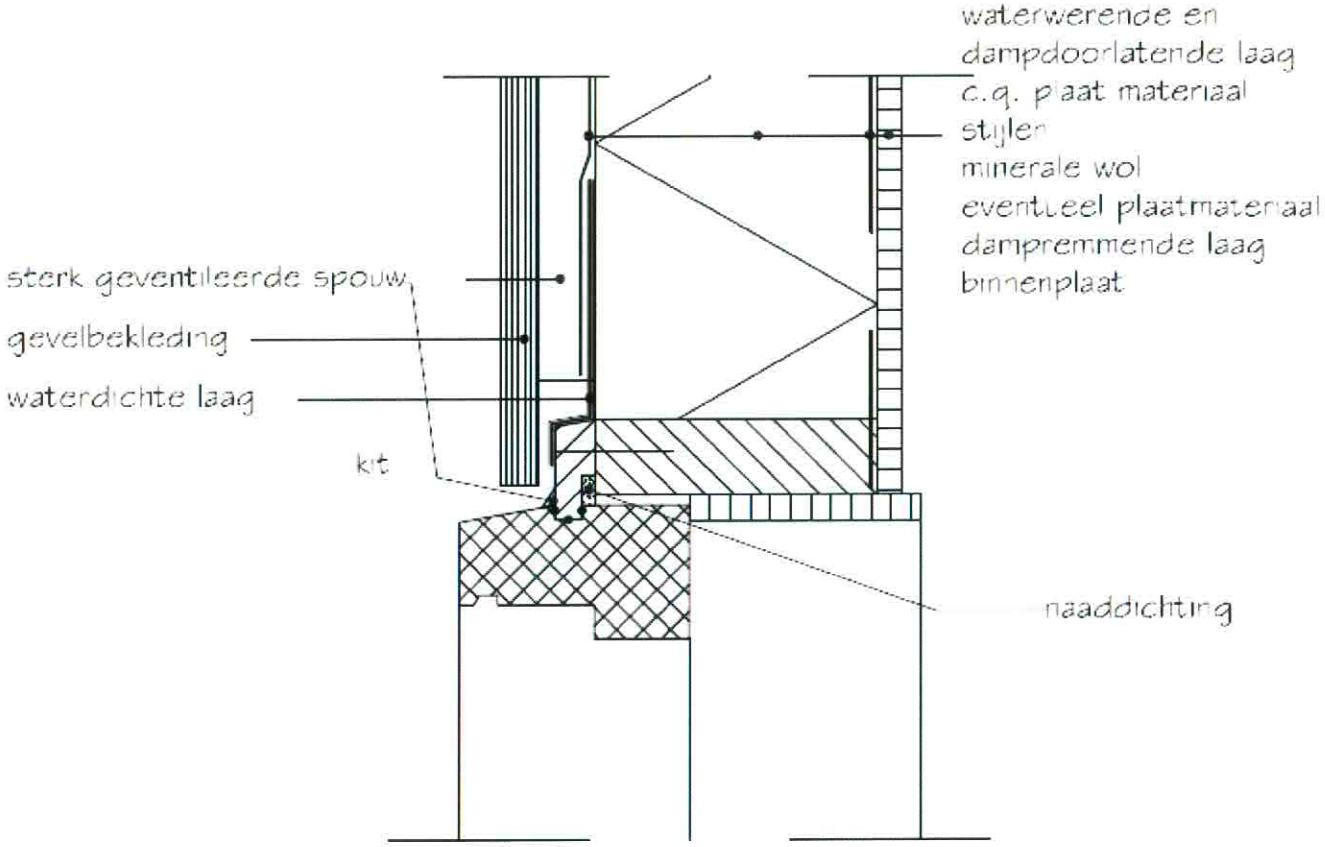
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12e



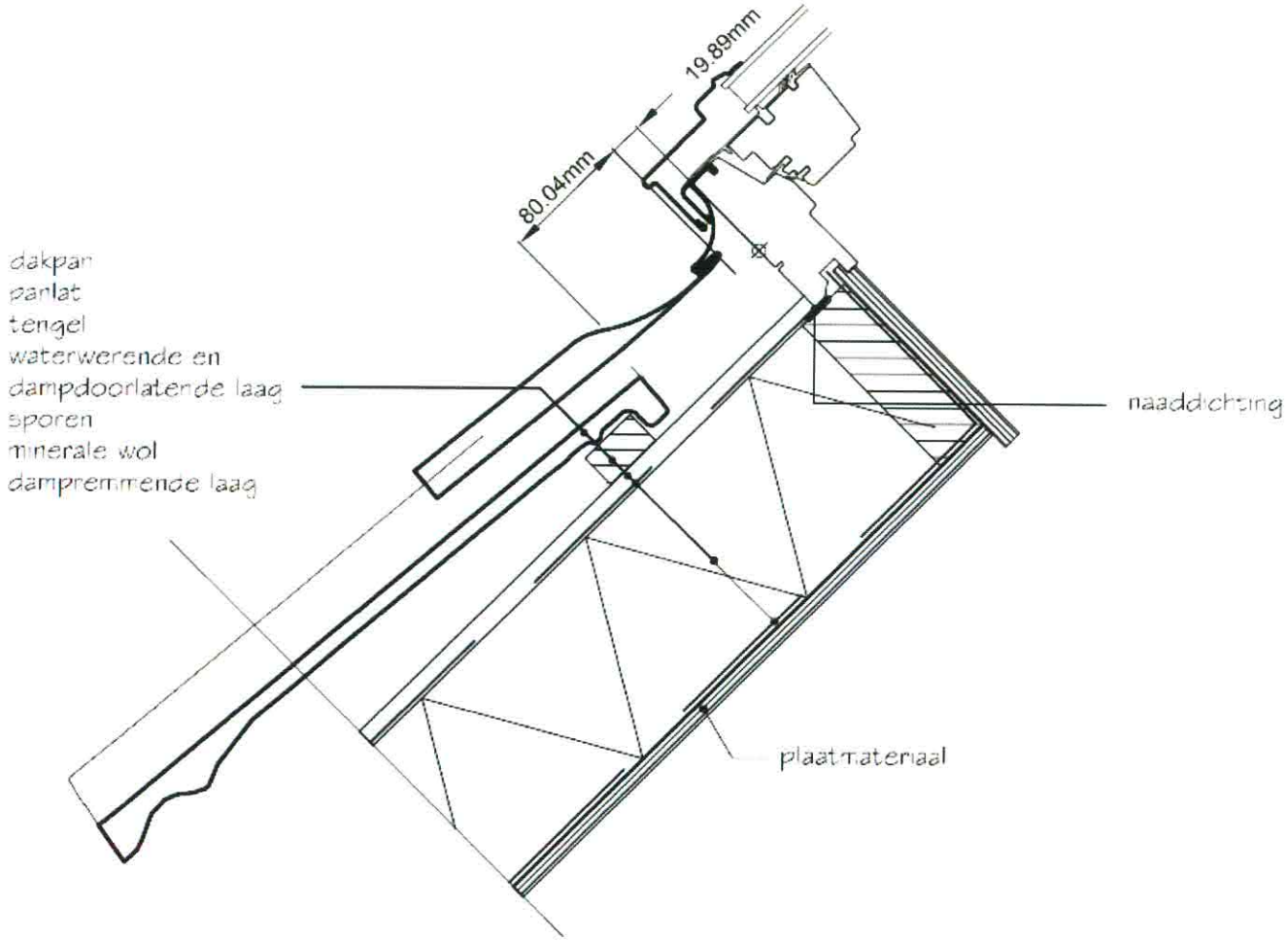
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.12f



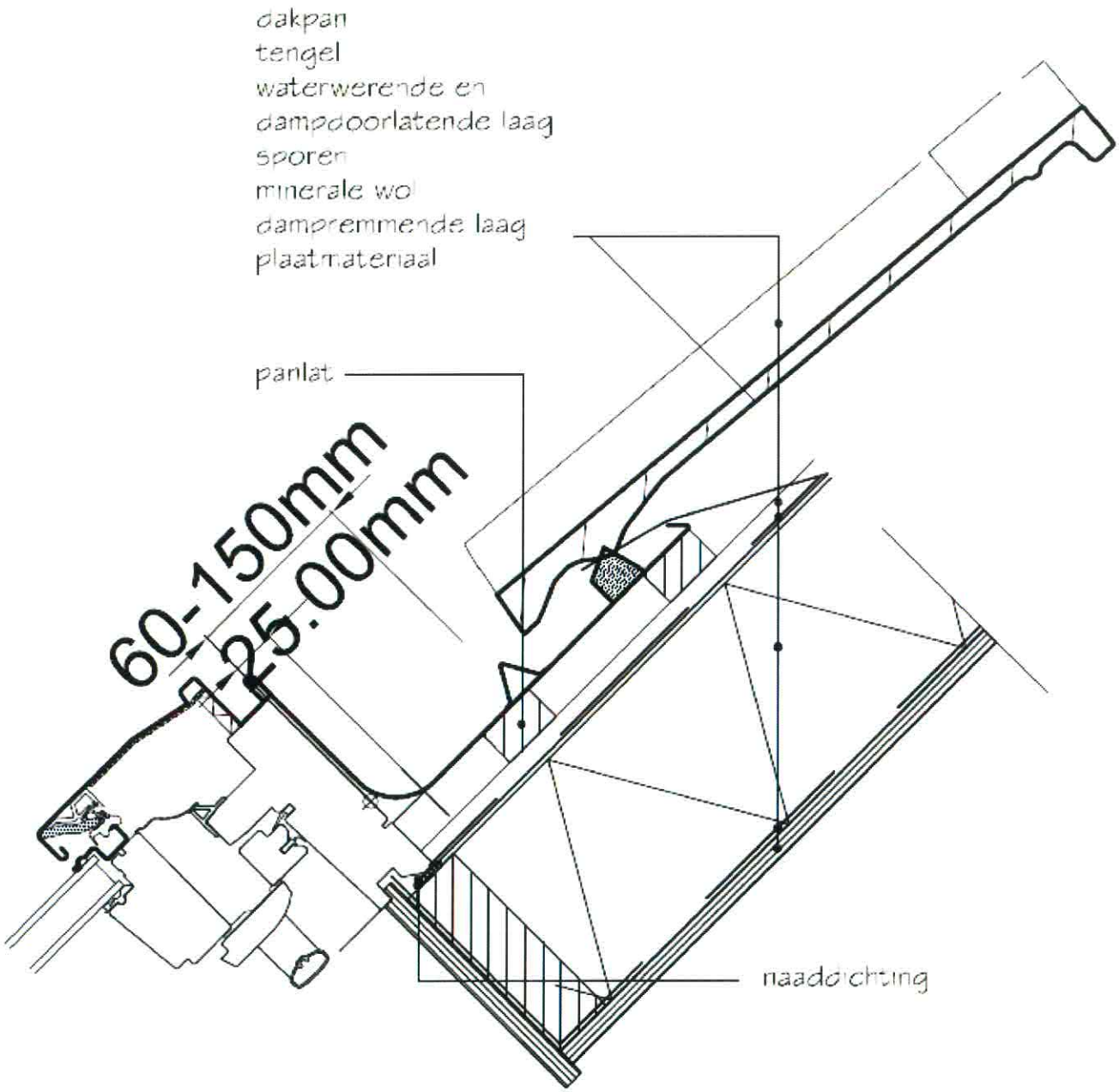
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.13a



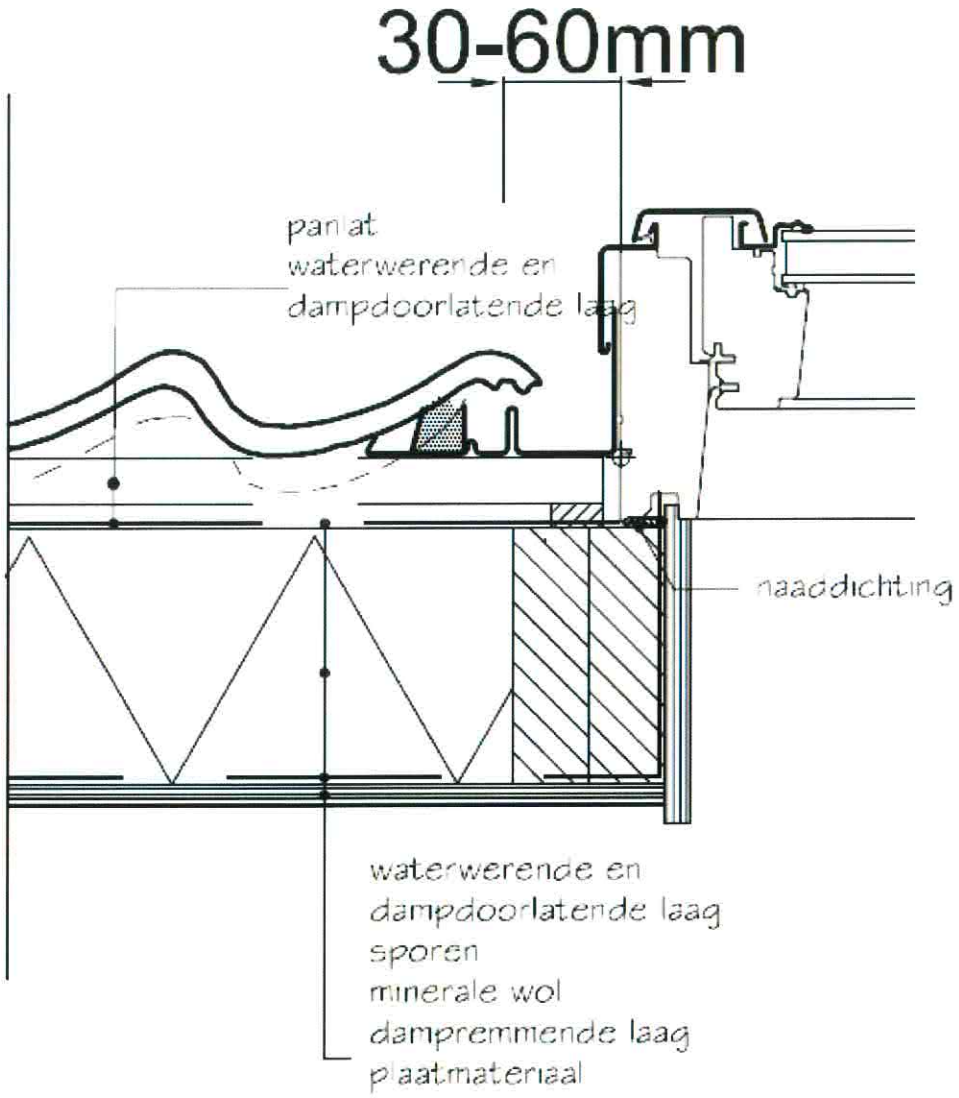
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.13b



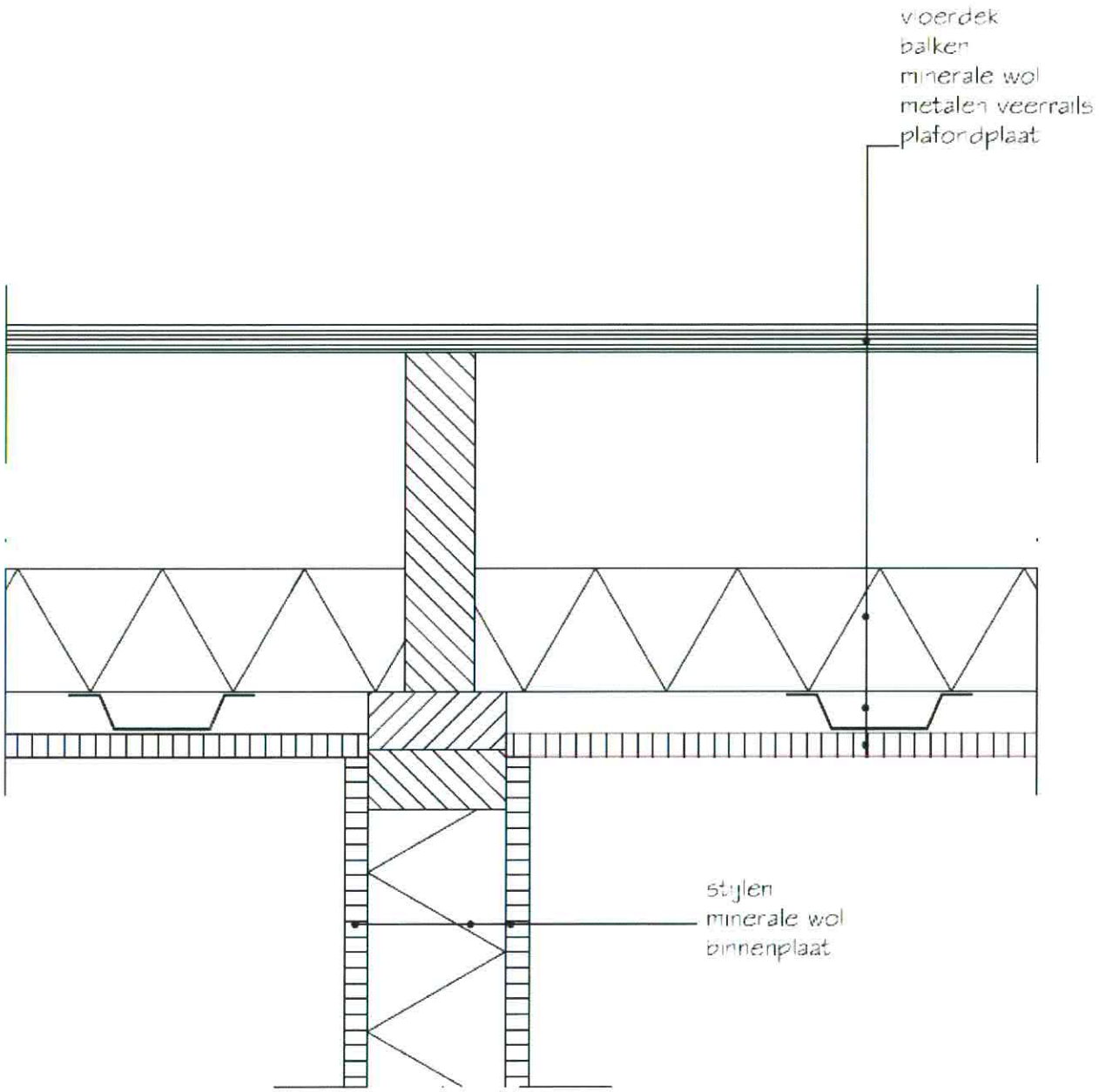
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.13c



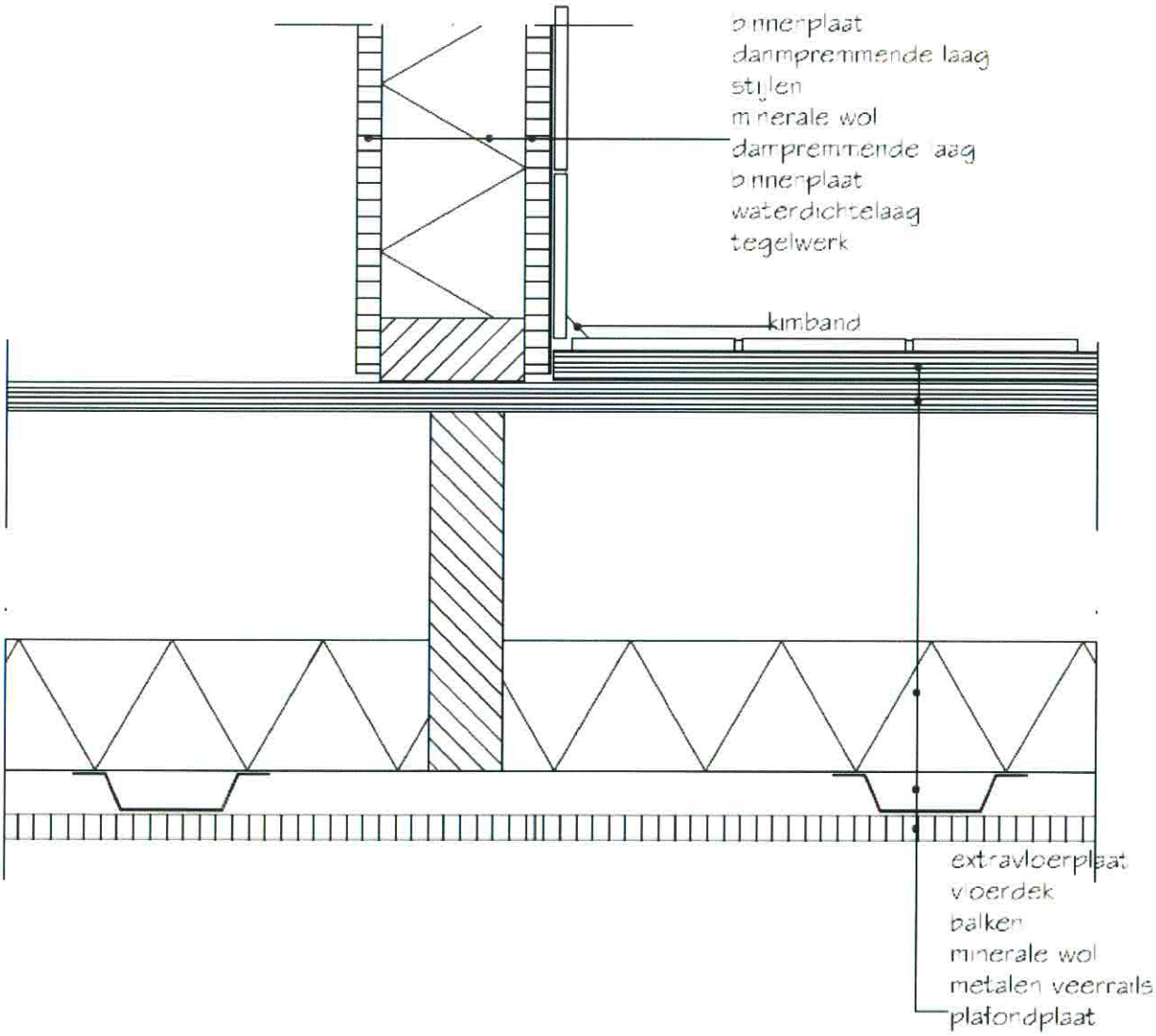
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.14



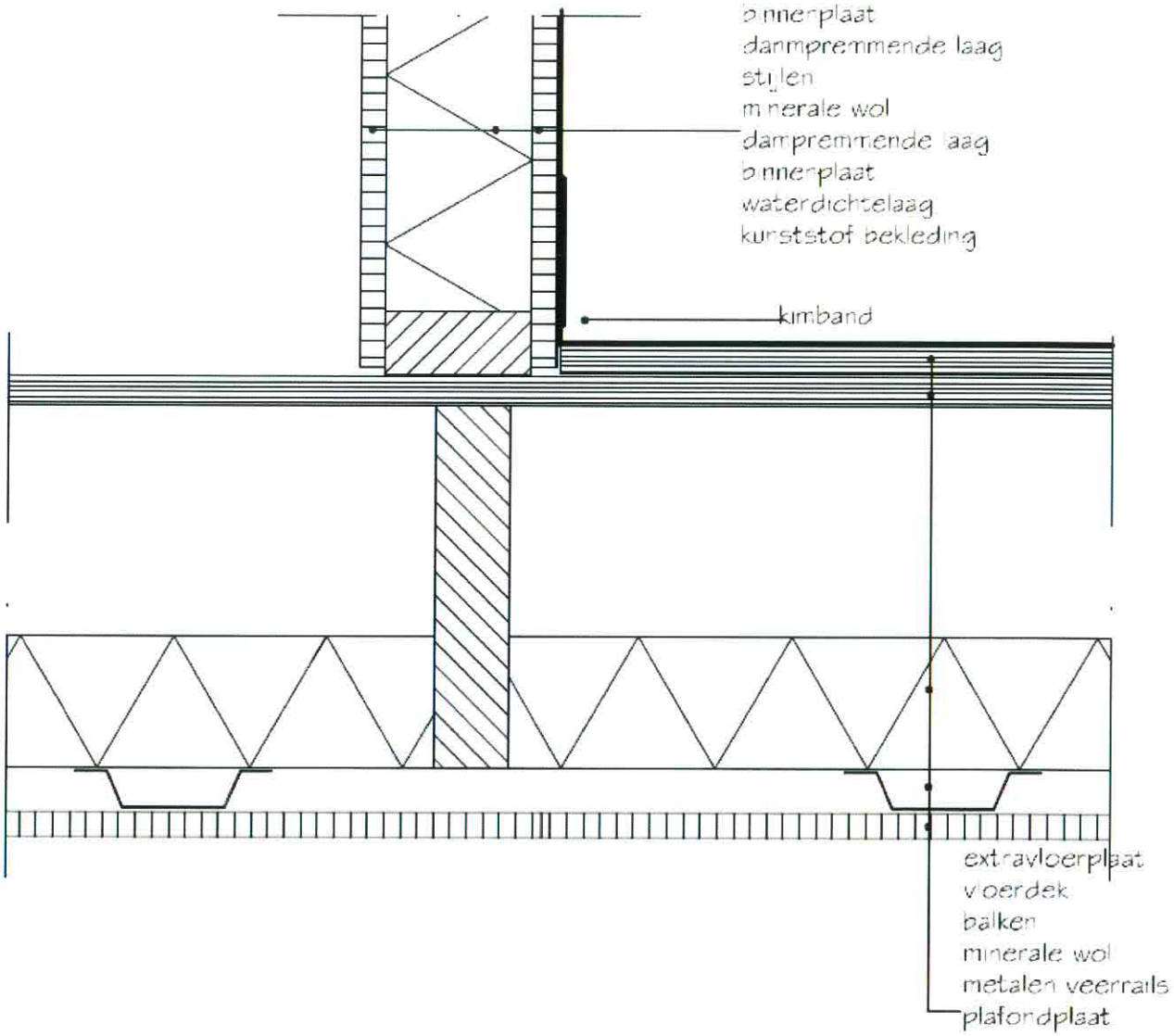
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.15a



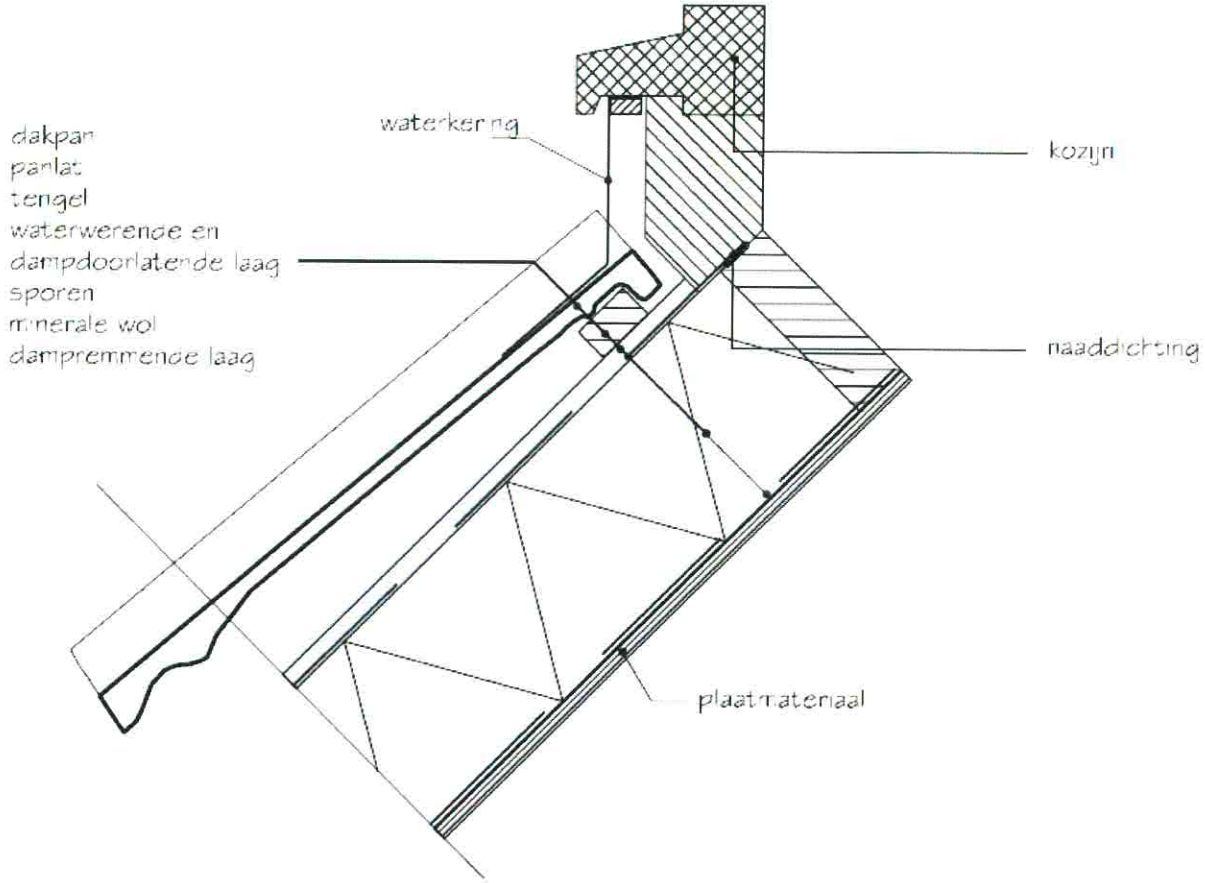
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.15b



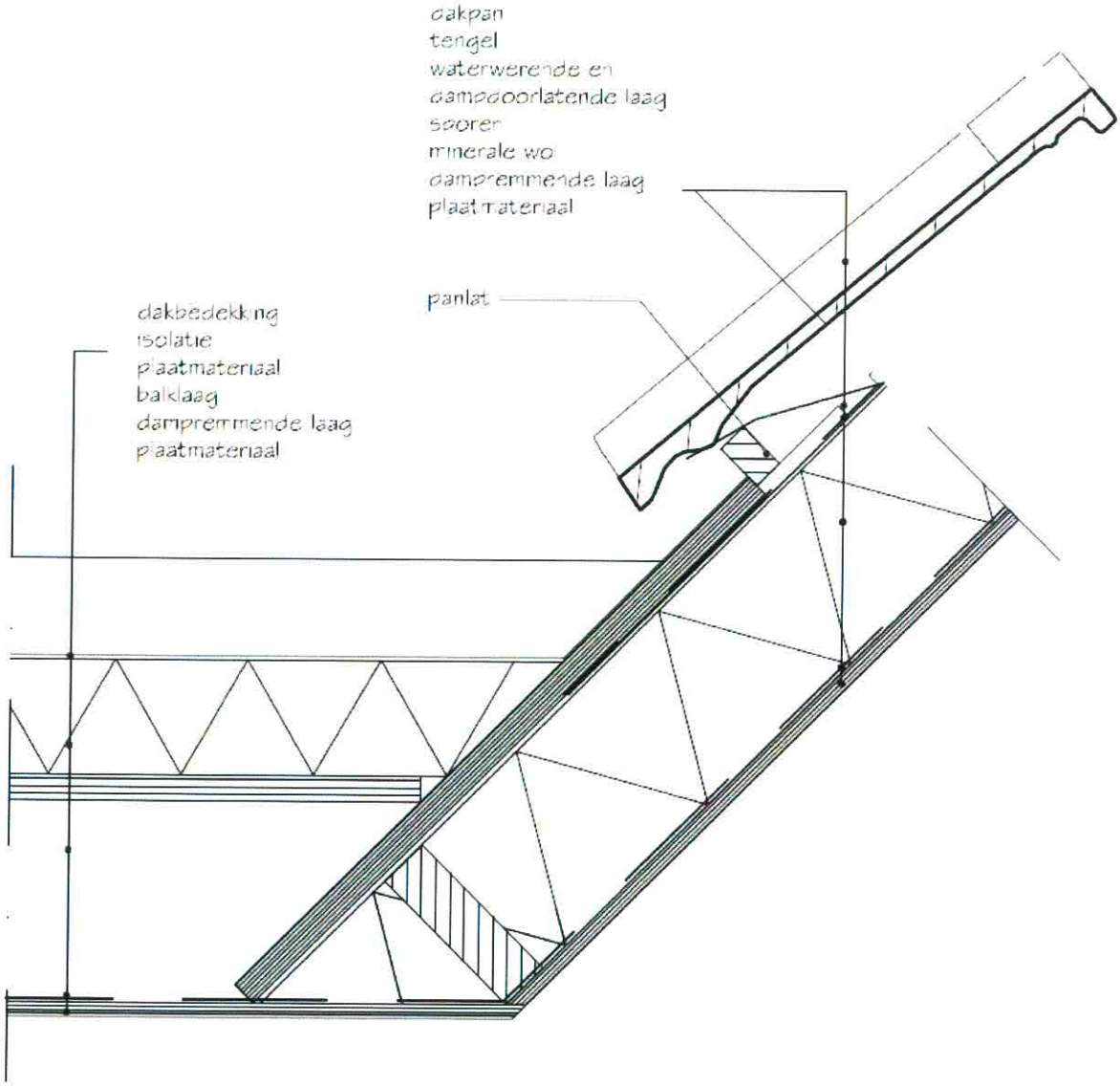
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.16a



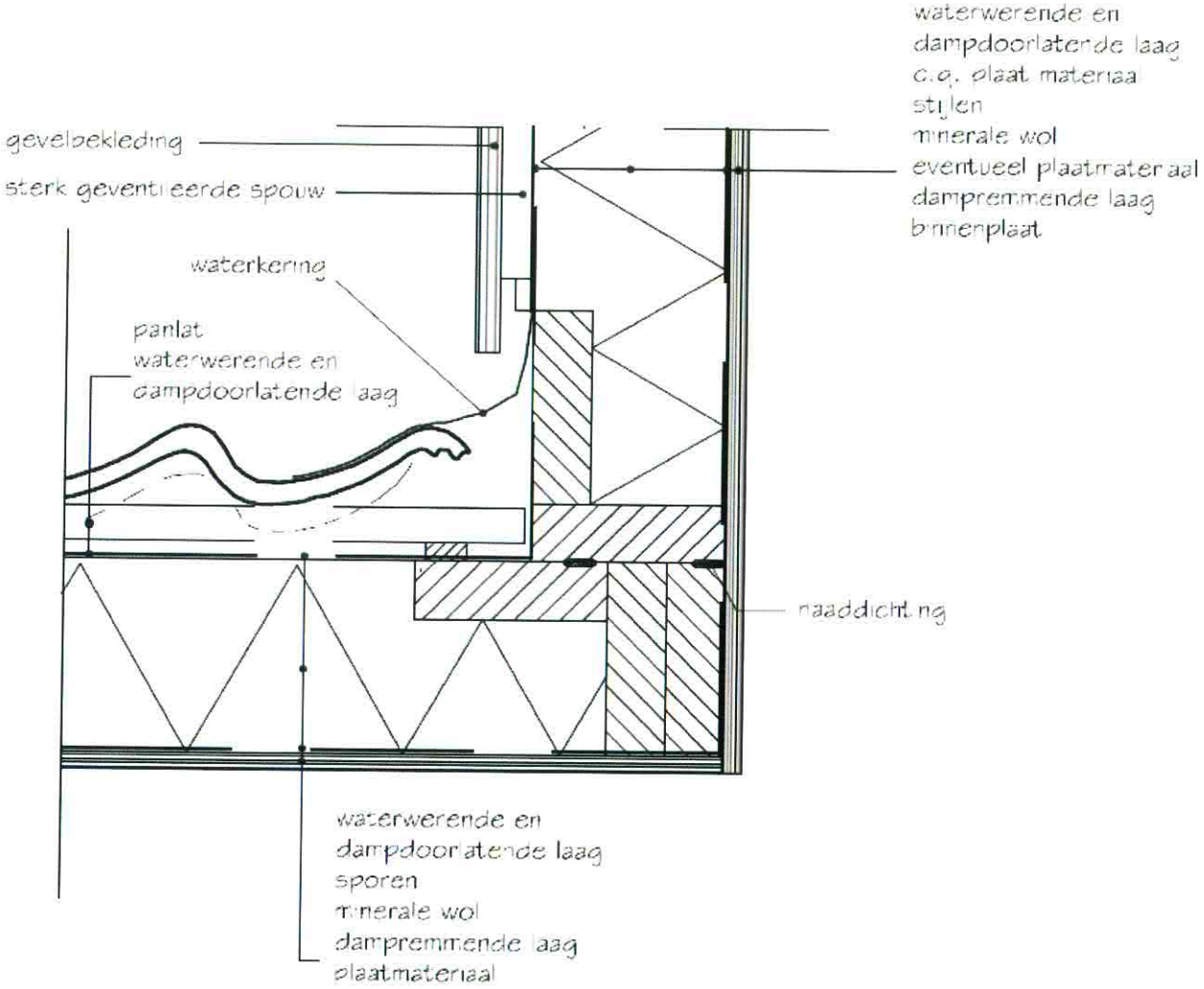
HOUTSKELETBOUW

Detail 7.16b



HOUTSKELETBOUW

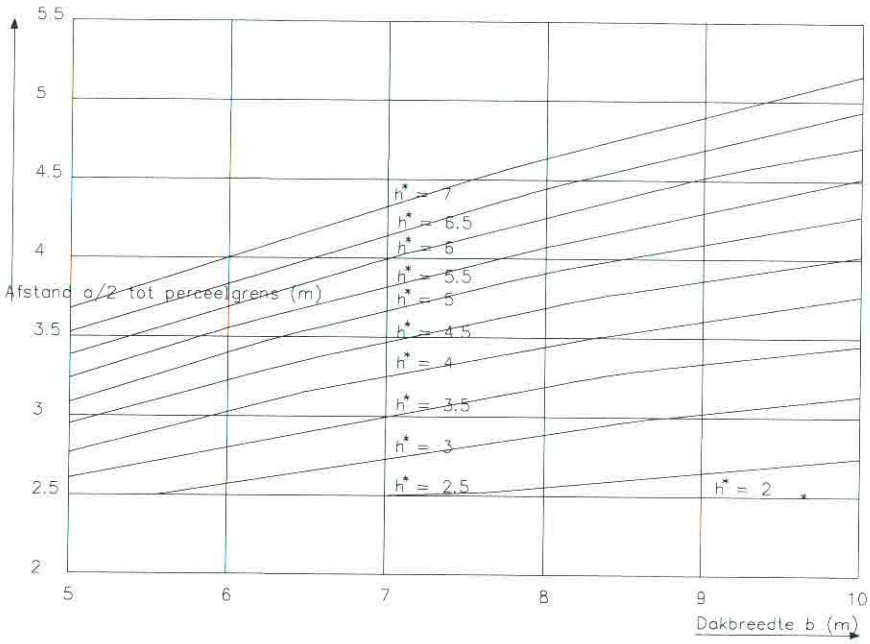
Detail 7.16c



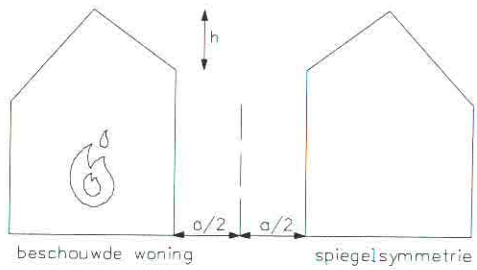
HOUTSKELETBOUW

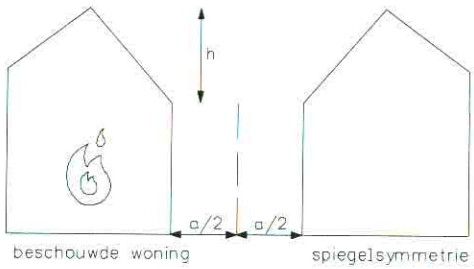
Bijlage I **Brandoverslag naar spiegelsymmetrisch gebouw**

Minimale afstand a/2 tot de perceelsgrens als functie van de dakbreedte b (m) en de hoogte h = h + O/b; h = dakhoogte (m); O = oppervlakte raamopeningen m^2



Voorbeeld:
Dak met een breedte b = 6 m en een hoogte h + 4 m
(h als aangegeven in de figuren).
Stel dat in de gevel aan de zijde van de erfscheiding (raam) openingen aanwezig zijn met een totale oppervlakte van O + 9 m^2.
Afgezien van deze openingen is de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van deze gevel van buiten naar binnen en van binnen naar buiten 30 minuten.
Voor h* volgt dan: h* = 4.0+9/6 = 5.5 m.
Aflezen bij b = 6 m en de kromme h* = 5.5 m levert a/2 = 3.55 m.
Indien in de praktijksituatie de afstand a ten minste 7.10 m bedraagt is er in het onderhavig geval dus geen gevaar voor brandoverslag naar de spiegelsymmetrische woning.





HOUTSKELETBOUW

Bijlage 2 Veilige afstanden tussen gevelopeningen bij brandoverslag

Tabel 2a: Veilige horizontale afstanden tussen gevelopeningen in één gevel voor 60 min. brandoverslag

		Veilige afstand [m]			
Openingen in brandcompartiment	Oppervlakte brandcompartiment W * D (breedte x diepte) [m]	7 * 9 2 bouwlagen		9 * 11 2 bouwlagen	
	Breedte opening (gewogen)[1] [m]	2	4	2	4
Aan twee zijden		0,10	0,10	0,15	0,10
Aan één zijde		0,25	0,15	0,20	0,20

[1] = gewogen breedte gevelopening = breedte omgerekend naar segmentbreedte van 3,60 m.
Voorbeeld: breedte gevelopening 2,25 m en breedte gevelsegment 3,0 m. De gewogen breedte bedraagt: 2,25 * (3,60/3,0) = 2,7 m.

Tabel 2b: Veilige verticale afstanden tussen gevelopeningen in één gevel voor 60 min. brandoverslag

		Veilige afstand [m]			
Openingen in brandcompartiment	Oppervlakte brandcompartiment W * D (breedte x diepte) [m]	7 * 9 2 bouwlagen		9 * 11 2 bouwlagen	
	Breedte opening (gewogen)[1] [m]	2	4	2	4
Aan twee zijden		1,50	0,86	1,74	0,99
Aan één zijde		2,34	1,66	2,36	1,97

Tabel 2c: Veilige afstanden [m] tot tegenoverliggende gevel voor 60 minuten brandoverslag

		Veilige afstand [m]			
Openingen in brandcompartiment	Oppervlakte brandcompartiment W * D (breedte x diepte) [m]	7 * 9 2 bouwlagen		9 * 11 2 bouwlagen	
	Breedte opening (gewogen)[1] [m]	2	4	2	4
Aan twee zijden		5,50	6,96	5	7,71
Aan één zijde		5	7,71	5	6,92

De tabellen 2a, 2b en 2c gelden:
- indien voldaan is aan de voorwaarden van NEN 6068; de belangrijkste voorwaarden zijn:
  - gevels en daken (uitgezonderd gevel- en dakopeningen) moeten 30 minuten brandwerend zijn t.a.v. scheiden;
  - buitenzijde van de gevel van waaruit de weerstand bepaald wordt moet ten minste behoren tot brandklasse B;
- indien voldaan is aan de voorwaarden van NPR 6091: de belangrijkste voorwaarden zijn:
  - buitenzijde gevel behoort tot brandklasse B of beter;
  - ruimten worden niet begrensd door brandgevaarlijke daken;
- voor woningen lager dan 20 m d.w.z. 'gereduceerde' brand;
- hoogte gevelopening < 1,80 m.

Brandoverslag via dak

Er is in elk geval geen gevaar voor brandoverslag via het dak van de ene woning naar de andere indien:
- het dak niet brandgevaarlijk is;
- de horizontale afstand tussen de openingen in het dak van aangrenzende woningen voldoet aan de in tabel 2a als bovengrenzen aangegeven veilige afstand.
  Indien de afstanden uit tabel 3 worden aangehouden zal geen brandoverslag optreden vanuit een dakopening naar een opgaande gevel.

Tabel 3: Veilige horizontale afstand [m] dakopening tot opgaande gevel

Breedte dakopening [m]	Lengte dakopening [m]				
	0,50	1,00	2,00	5,00	20,00
0,50	2,50	2,67	2,80	2,91	2,98
1,00	2,67	3,00	3,33	3,67	3,90
2,00	2,80	3,33	4,00	4,86	5,64
5,00	2,91	3,67	4,86	7,00	10,00