

KOMO[®] attest-met-productcertificaat

Geïnstalleerd
in bouwwerk

Stichting Keuringsbureau Hout 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: 20797/08
Uitgegeven: 21-11-2008
Vervangt: 20797/06

PDF

Producent

Houtbouw 't Zand B.V.

Prins Clausweg 9

1756 BJ 'T ZAND

Tel. (0224) 59 00 79

Fax (0224) 59 35 99

E-mail: info@houtbouwelementen.nl

Website: http://www.houtbouwelementen.nl

Productielocaties:

1^o productielocatie:

Kanaalkade 67A

1756 AD 'T ZAND

2^o productielocatie:

Prins Clausweg 9

1756 BJ 'T ZAND



Verklaring van SKH

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 0904, 'Houtskeletbouw', afgegeven door SKH conform het SKH Reglement voor Certificatie.

SKH verklaart dat het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand B.V. geschikt is voor het vervaardigen van woningen en overige gebouwen die prestaties leveren als in dit attest-met-productcertificaat omschreven, mits het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand B.V. voldoet aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties en mits de vervaardiging van woningen en overige gebouwen geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde werkmethoden.

SKH verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat de door de producent vervaardigde onderdelen voor een constructie in houtskeletbouw bij voortduring aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties voldoen, mits zij voorzien zijn van het hieronder afgebeelde KOMO[®]-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat.

Door SKH wordt in het kader van dit attest-met-productcertificaat geen controle uitgeoefend op de productie van de overige onderdelen van woningen en overige gebouwen noch op het samenstellen op de bouwplaats.

SKH verklaart, dat het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand B.V. in zijn toepassingen onder bovengenoemde voorwaarden voldoet aan de van toepassing zijnde eisen van het Bouwbesluit.

Voor de erkenning door de Minister van VROM wordt verwezen naar het "Overzicht van erkende Kwaliteitsverklaringen in de bouw" zoals weergegeven op de website van Stichting Bouwkwiteit (SBK) www.bouwkwiteit.nl.

Voor SKH

R. Wigboldus, directeur

Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat wordt geadviseerd om bij SKH te informeren of dit document nog geldig is.

Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 82 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	Uiterste grenstoestand bouwconstructie, berekening volgens van toepassing zijnde normen	Gemaakte berekening	
		Uiterste grenstoestand hoofddraagconstructie, berekening volgens van toepassing zijnde normen	Gemaakte berekening	
2.2	Sterkte bij brand	Brandwerendheid op bezwijken van bouwconstructie volgens NEN 6073/NEN 6069	< 30, ≥ 30, ≥ 60 of ≥ 90 minuten	Overeenkomstig hoofdstuk 8
		Brandwerendheid op bezwijken van hoofd-draagconstructie volgens NEN 6073/NEN 6069	< 30, ≥ 30, ≥ 60 of ≥ 90 minuten	
2.11	Beperking ontstaan van brandgevaarlijke situatie	Onbrandbaarheid materiaal volgens NEN 6064, dan wel brandklasse A1 en/of A _{fi} volgens NEN-EN 13501-1.	Onbrandbaar	
		Brandveilige voorziening voor afvoer van rook	Brandveilig	SKH-publicatie 96-02
		Dak niet-brandgevaarlijk volgens NEN 6063	Projectmatig bepaald	
2.12	Beperking ontwikkeling van brand	Klasse 1, 2, 3 of 4 volgens NEN 6065 en/of klasse T1, T2 of T3 volgens NEN 1775, dan wel klasse A2, B, C of D resp. C _{fi} of D _{fi} volgens NEN-EN 13501-1	Klasse 1, 2 of 4 en T3, dan wel brandklasse A2, B of D resp. A2 _{fi} , B _{fi} en D _{fi} .	
2.13	Beperking uitbreiding van brand	WBDBO ≥ 30 of ≥ 60 minuten volgens NEN 6068	≥ 30 of ≥ 60 minuten	Overeenkomstig hoofdstukken 7 en 8
2.14	Verdere beperking van uitbreiding van brand (subbrand-compartimentering)	WBDBO ≥ 30 of ≥ 60 minuten volgens NEN 6068	≥ 30 of ≥ 60 minuten	Overeenkomstig hoofdstukken 7 en 8
2.15	Beperking ontstaan van rook	Rookdichtheid ≤ 10 m ⁻¹ , ≤ 5,4 m ⁻¹ of ≤ 2,2 m ⁻¹ volgens NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s1 _{fi} volgens NEN-EN 13501-1	≤ 10 m ⁻¹ of ≤ 2,2 m ⁻¹ , dan wel rookklasse s2 resp. s1 _{fi}	
2.16	Beperking verspreiding van rook	WRD ≥ 30 minuten volgens NEN 6075	≥ 30 minuten	Overeenkomstig hoofdstukken 7 en 8
2.25	Inbraakwerendheid	Weerstandsklasse 2 volgens NEN 5096	Weerstandsklasse 0, 2 of 4	
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten	Karakteristieke geluidwering ≥ 20 dB(A) volgens NEN 5077	G _{A,k} ≥ 20 dB(A)	Overeenkomstig tabel 4
3.3	Geluidwering tussen verblijfsruimten van dezelfde gebruiksfunctie	(karakteristieke) isolatie-index ≥ - 20 dB volgens NEN 5077	I _{u,k} ≥ - 20 dB en I _{co} ≥ -20 dB	Overeenkomstig hoofdstuk 7
3.5	Geluidwering tussen ruimten van verschillende gebruiksfuncties	(karakteristieke) isolatie-index ≥ - 5 dB volgens NEN 5077	I _{u,k} ≥ 0 dB en I _{co} ≥ + 5 dB	Overeenkomstig hoofdstuk 7
3.6	Wering van vocht van buiten	Waterdicht volgens NEN 2778	Waterdicht volgens NEN 2778	

HOUTSKELETBOUW

Nr.	Afdeling	Grenswaarde / bepalingsmethode	Prestatie volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
3.7	Wering van vocht van binnen	Temperatuurfactor binnenoppervlakte $\geq 0,5$ of $\geq 0,65$ volgens NEN 2778	Factor $\geq 0,65$	Overeenkomstig tabel 5
		Wateropname gemiddeld $\leq 0,01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$ en nergens $> 0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$	Wateropname gemiddeld $\leq 0,01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$ en nergens $> 0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$	Detail 8.15
3.15	Beperking toepassing schadelijke materialen	Volgens voorschriften ministeriële regeling	Voldoen aan voorschriften	
3.17	Bescherming tegen ratten en muizen	Openingen $\leq 0,01 \text{ m}$	Openingen $\leq 0,01 \text{ m}$	
4.3	Vrije doorgang	Breedte $\geq 0,85 \text{ m}$ en hoogte $\geq 2,1 \text{ m}$ (of $\geq 2,3 \text{ m}$)	Breedte $\geq 0,85 \text{ m}$ en hoogte $\geq 2,1 \text{ m}$ (of $\geq 2,3 \text{ m}$)	
4.4	Bereikbaarheid	Hoogteverschil $\leq 0,02 \text{ m}$	Hoogteverschil $\leq 0,02 \text{ m}$	
5.1	Thermische isolatie	Warmteweerstand $\geq 2,5 \text{ M}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ volgens NEN 1068	$R_c \geq 2,5 \text{ M}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ Gemaakte berekening of tabellen SBR Handboek Houtskeletbouw	
5.2	Beperking van luchtdoorlatendheid	Luchtvolumestroom $\leq 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ volgens NEN 2686	Luchtvolumestroom $\leq 0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ volgens NEN 2686	
5.3	Energieprestatie	Energieprestatie-coëfficiënt $\leq 3,6$ volgens NEN 5128 of NEN 2916	Gemaakte berekening	

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	25
5	LIJST VAN VERMELDE DOCUMENTEN	26
6	WENKEN VOOR DE TOEPASSER	28
7	DE OPBOUW VAN SYSTEEMONDERDELEN	29
8	AANSLUIT- EN AFWERKINGSDetails	39

BIJLAGEN

Bijlage 1	De hoofddraagconstructie
Bijlage 2	Brandoverslag naar spiegelsymmetrisch gebouw bij brandoverslag
Bijlage 3	Veilige afstanden tussen gevelopeningen

HOUTSKELETBOUW

1 TECHNISCHE SPECIFICATIE

1.1 Onderwerp

Onderwerp van dit attest-met-productcertificaat zijn gebouwen tot maximaal 5 lagen hoog, gebouwd met het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand 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 Houtbouw 't Zand B.V.

Elk bouwsysteem waarin draagkracht ontleend wordt aan wanden opgebouwd uit houten stijl- en regelwerk wordt houtskeletbouw genoemd.

Het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand 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 Houtbouw 't Zand 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 Houtbouw 't Zand B.V.;
- woordmerk KOMO[®] of beeldmerk ;
- nummer: **20797**;
- in het geval van gesloten elementen, de R_c-waarde van het dak of de gevel;
- 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 7, detail 7.7.

HOUTSKELETBOUW

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 7, details 7.4 en 7.5. 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.

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 7), 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 een waterkerende dampdoorlatende 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 7, detail 7.1.

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 7, detail 7.3.

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 7, detail 7.2.

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 (hellende-)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 waterkerende en dampdoorlatende folie (membraan) waarover een raster van tengels en panlatten is aangebracht, of
- een houtachtig plaatmateriaal (triplex of OSB of spaanplaat) waarover een waterkerend dampdoorlatend 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 7, detail 7.6.

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 (platte-)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 7, detail 7.6.

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.

HOUTSKELETBOUW

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 7, detail 7.6.) 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.

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
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
Gevelwandelementen, Gebruiksfunctie-scheidende wandelementen, binnenwandelementen	+ 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
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.

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 6702.

Houten gevelelementen met KOMO[®] attest-met-productcertificaat voldoen aan de hierin vermelde specificatie en aan de betreffende BRL.

HOUTSKELETBOUW

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. Andere profileringen zijn uitgevoerd volgens Houtdocumentatie aflevering D3-110.

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 (onverduurzaamd)
Houten gevelbekleding bestaande uit hout van de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 of 2, zoals vermeld in de KVT, katern 36 (zoals Western red cedar en redwood) behoeft niet te worden verduurzaamd noch te worden 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, 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

- a. De elementen zijn vervaardigd van naaldhout dat ten minste behoort tot de sterkteklasse conform NEN 5498 en NEN 6760, 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.
- b. Voor gevelbekledingen zie 1.4.8.
- c. Gelamineerd naaldhout voor onderslagbalken voldoet aan de eisen van BRL 1701.

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. 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.

HOUTSKELETBOUW

Tabel 2 Netto afmetingen panlat, gekalibreerd op dikte

H.o.h. afstand tengels/ribben in mm	Afmeting panlat in mm x mm
Max. 650	21 x 48
Max. 650	21 x 58
Max. 650	21 x 72
Max. 650	24 x 38

De panlatten lopen in principe over meer dan twee steunpunten door.

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.

Tabel 3 Vrije tengelhoogte

Gemiddelde hoogte onder de panlat (minimaal in mm).

Dakhelling (graden)	< 20	< 25	≥ 25
Keramische pannen	22	22	10
Betonpannen	15	10	10
Geprofileerde vezelcementplaten	10	10	10
Leien van vezelcement	n.v.t.	n.v.t.	10

Een gordingsegment met een bovenbekleding dunner dan 6 mm is voorzien van tengels met een maat van ten minste 22 mm x 36 mm.

De maximaal toelaatbare maatafwijkingen op de nominale maten is nader aangegeven in NEN 5466 (Europees vuren, Europees grenen en Europees lariks).

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 spouwluicht 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 rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot klasse 4 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

1.5.2.2 OSB

OSB voldoet aan de eisen voor de klassen 3 of 4 uit BRL 1106 (heeft een s_d -waarde van ten hoogste 1 m indien het OSB grenst aan spouwluicht) 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 rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot de klasse 4 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse D resp. D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

HOUTSKELETBOUW

1.5.2.3 Gipskartonplaat

Gipskartonplaten voldoen aan de eisen uit BRL 1009 waarbij de toe te passen dikten en kwaliteiten overeenkomstig hoofdstuk 7 zijn afgestemd op de gewenste brandwerendheid, die mede bepaald wordt door de houtafmetingen en de toegepaste isolatie.

De rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan $2,2 \text{ m}^{-1}$ bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot de klasse 2 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse B resp. B_{fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Opmerking:

Gipskartonplaat type GKB is in hoofdstuk 7 uitwisselbaar met een gipsvezelplaat overeenkomstig de eisen van BRL 1102 met dezelfde dikte.

1.5.2.4 Spaanplaat

Spaanplaat voldoet aan de eisen uit BRL 1101.

Bij toepassing in hellende dakelementen is de duurzaamheidsklasse V, de volumieke massa $\geq 650 \text{ kg/m}^3$ en de dikte minimaal 10 mm. Bij toepassing in vloeren is V313, dikte minimaal 18 mm, toegepast overeenkomstig de eisen van BRL 1101.

De rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot de klasse 4 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse D resp. D_{fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. Mechanische eigenschappen en formaldehyde-emissie conform respectievelijk NEN-EN 310 en NEN-EN 120.

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 binnenaftrimming, type E1, bepaald volgens NEN-EN 120 en een vrij formaldehydegehalte niet meer dan 10 mg per 100 gram droge stof.

De rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot de klasse 4 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse D resp. D_{fi} 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 rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan $2,2 \text{ m}^{-1}$ bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot klasse 1 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse A1 resp. A_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

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 7 voor de keuze van de verschillende mogelijkheden. Gipskartonplaat type GKB mag in hoofdstuk 7, vervangen worden door een gipsvezelplaat overeenkomstig de eisen van BRL 1102 met dezelfde dikte.

De rookproductie heeft geen grotere rookdichtheid dan $2,2 \text{ m}^{-1}$ bepaald overeenkomstig NEN 6066, dan wel rookklasse s2 resp. s_{1fi} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1. De bijdrage aan de brandvoortplanting behoort ten minste tot klasse 1 bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel klasse A2 resp. A_{2fi} 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 tabel 7.2 en 7.3 uit het SBR Handboek Houtskeletbouw.

HOUTSKELETBOUW

1.5.3.1 Glaswol

Glaswol voldoet aan de eisen uit BRL 1308 en heeft een volumieke massa van ten minste 16 kg/m³. 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/m³. 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 Waterkerende dampdoorlatende folie (membraan)

Waterkerend dampdoorlatend membraan, overeenkomstig de eisen van BRL 4708, 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. Een volledig verticaal toegepast membraan heeft een waterdoorlaat van ten hoogste 100 ml per 3 uur bepaald overeenkomstig NEN-EN 13111.

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.

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.

HOUTSKELETBOUW

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 $\geq 15\%$.

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 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/m². 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 7.

1.8 Aanvullende specificatie voor geluidwerende elementen

Geluidwerende elementen zijn vervaardigd overeenkomstig de tekeningen van hoofdstuk 7. 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.

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).

HOUTSKELETBOUW

2 ONTWERP- EN VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

2.1 Algemeen

De in hoofdstuk 1 gespecificeerde elementen dienen te worden toegepast conform de detailtekeningen in hoofdstuk 8.

Bij het samenstellen en afwerken van de systeemelementen op de bouwplaats moet voldaan worden aan de volgende artikelen:

- 1.5 materialen;
- de hierna opgenomen uitvoeringsvoorschriften.

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 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 gehees 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 8)

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. $\pm 1,20$ m of volgens constructieve berekening.

Stelregels die in direct contact staan met een steenachtige fundering zijn verduurzaamd volgens 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.

2.3.2 Plaatsen van wandelementen (zie ook de details in hoofdstuk 8)

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. $\leq 0,3$ 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 8 opgenomen details.

HOUTSKELETBOUW

2.3.3 Plaatsen van vloerelementen (zie ook de details in hoofdstuk 8)

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. $\leq 0,3$ m waarna zij moeten worden verankerd als aangegeven in de details van hoofdstuk 8.

2.3.4 Aanbrengen dakconstructie (zie ook de details in hoofdstuk 8)

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 8. De elementen moeten conform berekening onderling worden gekoppeld met nagels of (houtdraad-) bouten 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 8.

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 8)

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 kruipruik 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.

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.

HOUTSKELETBOUW

2.7 Afbouw binnen (zie ook de details in hoofdstuk 8)

De afwerking van natte ruimten is nader aangegeven in detail 8.15.

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 GKBI);
- 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.

a. 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.

b. 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.

2.8 Afbouw buiten

2.8.1 Aanbrengen van halfsteensmetselwerk op bouwplaats (zie ook de details in hoofdstuk 8)

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 m², 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.

HOUTSKELETBOUW

2.8.2 Aanbrengen (houtachtige) gevelbekleding (zie de details in hoofdstuk 8)

Bij het toepassen van schroten, rabatdelen, etc. dient te worden voldaan aan 1.4.8.
De aan te houden spouwbreedte dient minimaal 13 mm te bedragen. Bij houtsoorten uit de natuurlijke duurzaamheidsklasse 1 of 2 volgens NEN-EN 350 (bijvoorbeeld Western red cedar) mogen gepotdekselde delen direct tegen de waterkerende dampdoorlatende folie bevestigd worden.
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/m²;
- 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 360 '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/m³) 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 $l_{co} \geq + 5$ 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/m², afgedekt met een dubbele laag versprongen aangebracht plaatmateriaal met een volumieke massa van 1000 tot 1200 kg/m³, 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/m², 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.

HOUTSKELETBOUW

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 overeen te komen met de toepassingsvoorbeelden (tabellen) van NPR 6091 of 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 en NPR 6091. Dit geldt ook indien de gevel- of dakelementen geen brandwerende functie hebben. Zie bijlagen 2 en 3 voor voorbeelden van veilige afstanden.

Een doorvoer voor een rookgasafvoer dient te zijn uitgevoerd overeenkomstig de voorwaarden die volgens beproefing overeenkomstig NEN 6062 noodzakelijk zijn voor de brandveiligheid van deze voorziening (al dan niet met omkokering, geventileerde spouw en/of isolatie). Hierbij kan gebruik zijn gemaakt van SKH-publicatie 96-02 'Brandveilige stookplaatsen in houtskeletbouw'.

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; BB-Afdeling 2.1.

3.1.1 Sterkte van de bouwconstructie; BB-art. 2.1

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

Opmerking 1:

De hoofddraagconstructie van het houtskeletbouwsysteem wordt projectmatig door of namens de attest-met-productcertificaathouder bepaald. In het ontwerpstadium moet de hoofddraagconstructie aangegeven zijn.

Als praktische interpretatie van de definitie van hoofddraagconstructie uit NEN 6702, voor het geval alleen schijfvormige elementen aanwezig zijn, wordt aangehouden:

De hoofddraagconstructie wordt gevormd door alle dragende en/of stabiliserende wanden en vloeren, inclusief hun onderlinge verbindingen en exclusief wanden en vloeren die uitsluitend krachten afvoeren, afkomstig van de direct erop rustende dakconstructie en/of vloer; voor enkele uitgewerkte voorbeelden zie bijlage 1.

Opmerking 2:

Niet dragende binnenwanden met een eigen gewicht van meer dan 3kN/m zijn in rekening gebracht als lijnlast.

Niet dragende wanden met een eigen gewicht < 3kN/m behoeven niet apart in rekening te zijn gebracht.

Dit eigen gewicht is verrekend in de gelijkmatig verdeelde belasting bepaald overeenkomstig 7.1.3.2 van NEN 6702.

Opmerking 3:

Voor de berekening van de stabiliteit mag gebruik zijn gemaakt van SKH-publicatie 97-11.

STERKTE BIJ BRAND; BB-Afdeling 2.2

3.1.2 Sterkte bij brand; BB-art. 2.8

Van de hoofddraagconstructie en de draagconstructie en begrenzingen van een rookvrije vluchtroute bedraagt de tijdsduur van de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken, bepaald overeenkomstig NEN 6069 of NEN 6073, <30, ≥ 30, ≥ 60 of ≥ 90 minuten. Per project zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt in samenhang met NEN 6760 met belastingen volgens NEN 6702. Hiervoor mag gebruik zijn gemaakt van relevante standaard-tabellen.

Opmerking:

Volgens NEN 6702 art. 9.2 mag voor onderdelen van de hoofddraagconstructie in het belastinggeval brand voor de momentane waarde van de wind uitgegaan worden van $\psi = 0,2$. Daardoor is de stabiliteit van tot de hoofddraagconstructie behorende wanden veelal gewaarborgd door gevel- of binnenwanden.

HOUTSKELETBOUW

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 hoofddraagconstructie op die voldoet aan de eis van 60 minuten brandwerendheid met betrekking tot bezwijken.

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 7, details 7.4b/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 7, details 7.3a/b; of
- de gevelwand is opgebouwd volgens hoofdstuk 7, details 7.1c/d/e/f/g/h; of
- de binnenwand is opgebouwd volgens hoofdstuk 7, details 7.2c/d/e/f.

en

c. Aansluitingen

De aansluitingen zijn uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 8.

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 hoofddraagconstructie 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 7, details 7.5a/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 7, details 7.3 c/d; of
- de gevelwand is opgebouwd volgens details 7.1 i/j/k/l; of
- de binnenwand is opgebouwd volgens details 7.2 g/h.

en

c. Aansluitingen

De aansluitingen zijn uitgevoerd conform de details uit hoofdstuk 8.

BEPERKING ONTSTAAN BRANDGEVAARLIJKE SITUATIE; BB-Afd. 2.11

3.1.3 Onbrandbaarheid van materialen; BB-art. 2.81

Materiaal, toegepast in de nabijheid van een stookplaats, aan de binnenzijde van een schacht, een koker of een kanaal met een inwendige doorsnede $> 0,015 \text{ m}^2$ (niet bestemd voor een of meer boven elkaar gelegen toilet- of badruimten), is, bepaald overeenkomstig NEN 6064, onbrandbaar.

Hoewel stookplaatsen geen onderdeel van het onder dit attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem vormen, voldoet een stookplaats, die is uitgevoerd conform SKH publicatie 96-02, aan het gestelde in Bouwbesluit art. 2.81.

3.1.4 Brandveiligheid rookafvoervoorziening; BB-art. 2.81

De voorziening voor de afvoer van rook is, bepaald overeenkomstig NEN 6063, brandveilig.

De houder van het attest-met-productcertificaat bepaalt per project of de horizontale afstand tussen de uitmonding van de rookafvoervoorziening van een op vaste brandstof gestookt toestel en een brandgevaarlijk dak van een ander bouwwerk ten minste 15 m bedraagt.

Hoewel rookgasafvoerkanalen geen onderdeel van het onder dit attest-met-productcertificaat geleverde bouwsysteem vormen, voldoet een rookgasafvoerkanal, dat is uitgevoerd conform SKH publicatie 96-02, aan Bouwbesluit art. 2.81. Materiaal in de nabijheid van de voorziening voor afvoer van rook bereikt geen temperatuur hoger dan 363 K indien een schacht, koker of kanaal, bestemd voor de afvoer van rook, brandveilig is overeenkomstig NEN 6062.

HOUTSKELETBOUW

3.1.5 Niet-brandgevaarlijk dak; BB-art. 2.81

Het dak van het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand B.V. is, bepaald overeenkomstig NEN 6063, niet brandgevaarlijk.

Hoewel de dakbedekking geen onderdeel vormt van dit 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.

BEPERKING VAN ONTWIKKELING VAN BRAND; BB-Afd. 2.12

3.1.6 Bijdrage tot brandvoortplanting; BB-art. 2.91

Binnenwanden, onderzijde dak en vloeren

Beide zijden van de binnenwanden, alsmede de onderzijde van het dak en de onderzijde van de vloeren (het plafond) behoren ten minste tot klasse 4 van de bijdrage tot brandvoortplanting, bepaald volgens NEN 6065, dan wel brandklasse D bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Een uitvoering met gipskartonplaat of gipsvezelplaat behoort ten minste tot klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting dan wel brandklasse B. De binnenwanden en de onderzijde van de vloeren (het plafond) zijn dan geschikt voor toepassing in een vluchtweg in een woongebouw (buiten de woning).

Buitenwanden

De binnen- en buitenzijde van de buitenwand behoren ten minste tot klasse 4 van de bijdrage tot brandvoortplanting, bepaald overeenkomstig NEN 6065, dan wel brandklasse D bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Indien de binnenzijde van buitenwanden bekleed is met gipskarton- of gipsvezelplaat behoort de binnenzijde ten minste tot klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting dan wel brandklasse B.

Indien de buitenzijde van buitenwanden bekleed is met een steenachtig materiaal behoort deze buitenzijde tot klasse 1 van de bijdrage tot brandvoortplanting.

Indien de buitenzijde van buitenwanden bekleed is met Western red cedar, brandvertragend geïmpregneerd met minimaal 100 kg/m³ HCA 40 en afgewerkt is met twee lagen Olympic stain transparant of een dekkend verfsysteem, dan behoort de buitenzijde tot klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting.

Bovenzijde van vloeren

De bovenzijde van de vloer behoort ten minste tot klasse T3 van de bijdrage tot brandvoortplanting, bepaald volgens NEN 1775, dan wel klasse D_{fl} bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

(VERDERE) BEPERKING UITBREIDING VAN BRAND; BB-Afd. 2.13 en 2.14

3.1.7 WBDBO; BB-art. 2.103 en 2.115

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 7, details 7.1a en 7.1c t/m l;
- dakconstructies worden toegepast conform hoofdstuk 7, detail 7.6a.

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 8, detail 8.9;
- buitenwand/gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 8, detail 8.11;
- vloer/gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 8, details 8.7 en 8.8.

HOUTSKELETBOUW

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 8, details 8.7 of 8.8 indien de volgende opbouwen zijn toegepast:

- de gebruiksfunctiescheidende wand: hoofdstuk 7, detail 7.3 a/b/c/d;
- de gebruiksfunctiescheidende vloer: hoofdstuk 7, detail 7.5a/b.

Toepassingsvoorbeelden van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag via schacht, koker of kanaal.

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag, bepaald overeenkomstig NEN 6068, van een kanaal dat door een gebruiksfunctiescheidende constructie voert, bedraagt 60 minuten indien de betreffende oplossingen uit SKH publicatie 96-02 zijn toegepast.

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 8, detail 8.14 indien de volgende opbouwen zijn toegepast:

- de binnenwand: hoofdstuk 7, detail 7.2 a/b/c/d/e/f/g/h en
- de verdiepingsvloer: hoofdstuk 7, detail 7.4 a/b/c/d/e.

BEPERKING VAN ONTSTAAN VAN ROOK; BB-Afd. 2.15

3.1.8 Rookdichtheid; BB-art. 2.125

Wanden en vloeren

De binnenzijde van de buitenwanden, beide zijden van de binnenwanden en de onder- en bovenzijde van de verdiepingsvloer voldoen aan de eis van een rookdichtheid van de rookproductie (als bedoeld in NEN 6066) van ten hoogste 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6082, dan wel behoren tot rookklasse s2 bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Indien de binnenzijde van buitenwanden, de beide zijden van de binnenwanden en de onderzijden van vloeren uitgevoerd zijn met gipskarton- of gipsvezelplaten heeft de rookproductie (als bedoeld in de NEN 6066) geen grotere rookdichtheid (bepaald overeenkomstig NEN 6066) dan $2,2 \text{ m}^{-1}$, dan wel behoren tot rookklasse s2, bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Daken

De rookproductie (als bedoeld in NEN 6066) van de binnenzijde van de dakconstructie heeft geen grotere rookdichtheid dan 10 m^{-1} bepaald overeenkomstig NEN 6082, dan wel behoort tot rookklasse s2 bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1.

Indien de rookdichtheid van de rookproductie van de binnenplaat niet groter is dan $5,4$ of $2,2 \text{ m}^{-1}$ dan wel behoort tot rookklasse s2 (zie 1.5) dan is de rookdichtheid van de rookproductie aan de binnenzijde van de constructie (bepaald overeenkomstig NEN 6082) gelijk aan de rookdichtheid van de rookproductie van de binnenplaat, dan wel is de rookklasse van de binnenzijde van de constructie (bepaald overeenkomstig NEN-EN 13501-1) gelijk aan de rookklasse van de binnenplaat.

BEPERKING VAN DE VERSPREIDING VAN ROOK; BB-Afd. 2.16

3.1.9 Weerstand tegen rookdoorgang; BB-art. 2.134

De weerstand tegen rookdoorgang als bedoeld in NEN 6075 tussen twee ruimten gescheiden door een gebruiksfunctiescheidende wand (hoofdstuk 7, detail 7.3) en gebruiksfunctiescheidende vloer (hoofdstuk 7, details 7.4 b/c/d/e en 7.5 a/b) bedraagt, inclusief de aansluitingen (hoofdstuk 8, details 8.6, 8.7, 8.8, 8.9 en 8.11) ten minste 30 minuten.

INBRAAKWERENDHEID, NIEUWBOUW; BB-Afd. 2.25

3.1.10 Inbraakwerendheid; BB-art. 2.214

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.

HOUTSKELETBOUW

3.2 Prestaties uit het oogpunt van gezondheid

BESCHERMING TEGEN GELUID VAN BUITEN; BB-Afd. 3.1

3.2.1 Karakteristieke geluidwering; BB-art. 3.1

De uitwendige scheidingsconstructie van het houtskeletbouwsysteem van Houtbouw 't Zand B.V. heeft een karakteristieke geluidwering van ten minste 20 dB(A).

De uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, overeenkomstig de details in de hoofdstukken 7 en 8, heeft, voorzover die constructie de scheiding vormt met de buitenlucht, een geluidwering die, bepaald volgens NEN 5077, voldoet aan Bouwbesluit art. 3.1. 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 4. 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 4.

Tabel 4 Geluidisolatiewaarden R_A voor het standardspectrum wegverkeerslawaai (alleen dak en gevel)

Constructie	Massa [kg/m ²]	Isolatiewaarde R_A in dB(A)
		Wegverkeer
Hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met minerale wol en folie aan bovenzijde	15-25	32 (a)
	15-25	35 (b)
Hellend dak, gedekt met betonnen of keramische pannen en elementen met minerale wol en plaatmateriaal aan bovenzijde	12-18	28
	19-25	32
Gevel met halfsteens buitenblad	200	46
Gevel bekleed met plaatmateriaal	40	33
	55	37

a = voor 50 % gevuld met minerale wol;

b = voor 80 tot 100 % gevuld met minerale wol.

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 waarde:

- dubbel glas: $R_A = 28$ dB(A);
- ventilatieroosters: $R_{qA} = -2$ dB(A);
- kierdichting: 35 dB(A).

HOUTSKELETBOUW

GELUIDWERING TUSSEN VERBLIJFSRUIMTEN VAN DEZELFDE GEBRUIKSFUNCTIE; BB-Afd. 3.3

3.2.2 (Al dan niet karakteristieke) isolatie-index; BB-art. 3.11

De karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid en de isolatie-index voor contactgeluid voor geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte, bepaald overeenkomstig NEN 5077, bedraagt ten minste -20 dB overeenkomstig hoofdstuk 7, details 7.2 en 7.4.

Binnenwand

De in de NEN 5077 bedoelde isolatie-index voor lucht- en contactgeluid bij toepassing van de binnenwand voldoet aan de eis $I_{lu,k} \geq -20$ dB met inachtnaam van de in paragraaf 2.10.2 aangegeven voorwaarden, overeenkomstig hoofdstuk 7, detail 7.2.

Verdiepingsvloer

De in de NEN 5077 bedoelde isolatie-index voor lucht- en contactgeluid bij toepassing van de verdiepingsvloeren en aansluitingen zoals in hoofdstukken 7 en 8 is aangegeven, hebben prestaties zoals in hoofdstuk 7, detail 7.4, voor $I_{lu,k}$ en voor I_{co} aangegeven is en indien doorvoeringen geen afbreuk doen aan de geluidswering. Alle gegeven toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis $I_{lu,k}$ en $I_{co} \geq -20$ dB.

GELUIDWERING TUSSEN RUIMTEN VAN VERSCHILLENDE GEBRUIKSFUNCTIES; BB-Afd. 3.5

3.2.3 (Al dan niet karakteristieke) isolatie-index; BB-art. 3.17

De karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid en de isolatie-index voor contactgeluid voor geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een ander verblijfsgebied van een op een ander perceel gelegen aangrenzende gebruiksfunctie, bepaald overeenkomstig NEN 5077, bedraagt ten minste 0 dB ($I_{lu,k}$) respectievelijk $+5$ dB (I_{co}) overeenkomstig hoofdstuk 7, details 7.3 en 7.5.

Gebruiksfunctiescheidende wanden en -vloeren

De in de NEN 5077 bedoelde isolatie-index voor lucht- en contactgeluid bij toepassing van de in hoofdstukken 7 en 8 aangegeven gebruiksfunctiescheidende wanden en vloeren inclusief de aansluitingen hebben prestaties zoals in hoofdstuk 7, details 7.3 en 7.5, voor $I_{lu,k}$ en voor I_{co} is aangegeven met inachtnaam van de in paragraaf 2.10.1 gegeven voorwaarden. Alle gegeven toepassingsvoorbeelden hebben ten minste een prestatie van 0 dB ($I_{lu,k}$) respectievelijk $+5$ dB (I_{co}).

WERING VAN VOCHT VAN BUITEN; BB-Afd. 3.6

3.2.4 Waterdichtheid; BB-art. 3.22

De uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte is, bepaald volgens NEN 2778, waterdicht.

3.2.5 Specifieke luchtvolumestroom; BB-art. 3.22

De specifieke luchtvolumestroom van de scheidingsconstructie tussen een kruipruimte en een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, bepaald overeenkomstig NEN 2690, bedraagt ten hoogste $20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

WERING VAN VOCHT VAN BINNEN; BB-Afd. 3.7

3.2.6 Temperatuurfactor binnenoppervlakte; BB-art. 3.26

De factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte van de buitenscheidingsconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 2778, bedraagt ten minste $0,65$.

In tabel 5 is aangegeven bij welke details uit hoofdstuk 8 de laagste binnenoppervlaktetemperaturen worden bereikt terwijl de constructie wel voldoet aan BB art. 3.26.

In NPR 2652 of 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.

HOUTSKELETBOUW

Tabel 5 Binnenoppervlaktetemperatuurfactoren

Aansluiting	Details met de laagste binnenoppervlaktetemperatuur in de hoekpunten
	$f \geq 0.65$
Kopgevel/fundering	8.1
Langsgevel/fundering	8.1
Gevel/verdiepingsvloer	8.2
Verdiepingsvloer/hellend dak	8.4
Dak/kopgevel	8.3
Kozijn/buitengevel; kozijn in binnenblad	8.12
Uitwendige hoek	8.10
Nok	8.5
Dakraam (plaatselijk) volledig gevuld element	8.13

3.2.7 Wateropname; BB-art. 3.26

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 8.15 uit hoofdstuk 8, heeft een wateropname die gemiddeld kleiner is dan $0,01 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{1/2})$ bepaald volgens NEN 2778 en voldoet aan BB art. 3.26.

BEPERKING TOEPASSING VAN SCHADELIJKE MATERIALEN; BB-Afd. 3.15

3.2.8 Schadelijke materialen; Prestatie-eisen, BB-art. 3.106

De toepassing van schadelijke materialen is beperkt overeenkomstig Bouwbesluit artikel 3.106.

Concentratie van formaldehyde in de binnenlucht

De stijging van de concentratie van formaldehyde in de binnenlucht van een ruimte, uitgevoerd met triplex, OSB, spaanplaat of MDF volgens de specificatie van 1.5.2, voldoet in elk geval aan de "Regeling Bouwbesluit schadelijke materialen", indien de verhouding tussen de oppervlakte van de niet afgewerkte binnenzijde van de constructie en het volume van de ruimte kleiner is dan $0,75 \text{ m}$ en indien er geen andere bouwkundige bronnen van formaldehyde in de ruimte aanwezig zijn (maximaal $0,75 \text{ m}^2$ van de hierboven genoemde niet-afgewerkte materialen per 1 m^3).

BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN; BB-Afd. 3.17

3.2.9 Openingen in uitwendige scheidingsconstructies; BB-art. 3.114

In de uitwendige scheidingsconstructie zijn geen niet-afsluitbare openingen aanwezig breder dan $0,01 \text{ m}$.

3.3 Prestaties uit het oogpunt van bruikbaarheid

VRIJE DOORGANG; BB-Afd. 4.3

3.3.1 Vrije doorgang; BB-art. 4.10

Deuropeningen in scheidingsconstructies hebben een vrije doorgang overeenkomstig NEN 2580 met een breedte van minimaal $0,85 \text{ m}$ en een hoogte van minimaal $2,30 \text{ m}$ voor een woonfunctie en $2,10 \text{ m}$ voor overige gebruiksfuncties.

BEREIKBAARHEID; BB-Afd. 4.4

3.3.2 Bereikbaarheid; BB-art. 4.16

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 $\leq 0,02 \text{ m}$.

HOUTSKELETBOUW

3.4 Prestaties uit het oogpunt van energiezuinigheid

THERMISCHE ISOLATIE; BB-Afd. 5.1

3.4.1 Warmteweerstand; BB-art. 5.1

De warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 1068, bedraagt ten minste $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

De warmteweerstand van de dak-, houten begane grondvloer- en wandconstructies, bepaald overeenkomstig NEN 1068, voldoet aan Bouwbesluit art. 5.1, 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 warmtedoorgangscoefficiënt van raam- en deurconstructies en van gevelelementen, bepaald overeenkomstig NEN 5128, bedraagt maximaal $4,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$;

De oppervlakte van dak-, buitenwand- of gevelelementen met $R_e \geq 2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ of met $U \leq 4,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ is projectmatig per gebruiksfunctie bepaald.

BEPERKING VAN DE LUCHTDOORLATENDHEID; BB-Afd. 5.2

3.4.2 Luchtvolumestroom; BB-art. 5.8

De luchtvolumestroom, bepaald overeenkomstig NEN 2686, bedraagt ten hoogste $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

De luchtvolumestroom van de uitwendige scheidingsconstructie voldoet, tot en met een maximale gebruiksoppervlakte van 140 m^2 , aan art. 5.8 van het Bouwbesluit indien de aansluitdetails en doorvoeringen in overeenstemming zijn met de in hoofdstuk 8 opgenomen details en de uitvoeringsvoorschriften van hoofdstuk 2 zorgvuldig in acht zijn genomen.

Met inachtnaam 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 $\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).

Aansluitingen gerealiseerd overeenkomstig SBR-publicatie 360 'Luchtdicht bouwen', behoren tot luchtdichtheidsklasse 1 (redelijk luchtdicht) uit NEN 2687. De luchtvolumestroom mag ook berekend worden overeenkomstig SBR-publicatie 360 'Luchtdicht bouwen', deel A 'Ontwerpaanbevelingen'. Aansluitingen overeenkomstig de SBR-referentiedetails Houtskeletbouw behoren tot de bouwkwaliteit 'goed' in de rekenkundige bepalingmethode van NEN 5128 en NPR 5129.

ENERGIEPRESTATIE; BB-Afd. 5.3

3.4.3 Energieprestatiecoëfficiënt; BB-art. 5.11

Het gebouw heeft een energieprestatiecoëfficiënt, bepaald volgens NEN 5128 dan wel NEN 2916, overeenkomstig Bouwbesluit art 5.11.

Projectmatig zijn berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt. Hiervoor kan o.a. gebruik zijn gemaakt van de volgende gegevens:

- de thermische isolatie van gesloten vlakken (zie 3.4.1);
- de luchtvolumestroom, berekend volgens 3.4.2;
- de ZTA-waarde van het in de elementen toegepaste glas:
 - blank dubbelglas: 0,70;
 - warmtereflecterend, niet zonwerend dubbelglas: zie tabel 4 uit NEN 1068;
- de warmtedoorgangscoefficiënt U van ventilatioeroosters en suskasten is ten hoogste $6,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

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, art. 4.1.2 (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 18 mm OSB bij een balkafstand h.o.h. 0,6 m, voldoet aan de sterkte-eis. De vloerbeplating, bestaande uit 18 mm spaanplaat type V313 bij een balkafstand h.o.h. 0,6 m, voldoet aan de sterkte-eis.

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. incidentele en momentane belastingcombinaties conform art. 10.4 NEN 6702 in de eindtoestand als bedoeld in die norm heeft geen grotere waarde dan $4 \cdot 10^{-3}l$ waarin l de overspanning van de vloer is. Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt overeenkomstig NEN 6760 met belastingen volgens NEN 6702. 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 stijfheid van de vloerbeplating bestaande uit 18 mm triplex of OSB of spaanplaat type V313 (1.5.2.1, 1.5.2.2 en 1.5.2.4) voldoet aan NEN 6702 art. 6.3.5, bepaald overeenkomstig publicatie VHC 95-1.

4.3.3 Vervorming wanden en daken; BRL 0904 art. 4.3.3

Wandelementen hebben een bijkomende doorbuiging, zoals bedoeld in NEN 6702, van ten hoogste 1/200 van de overspanning met een maximum van 18 mm. Dakelementen hebben een bijkomende doorbuiging, zoals bedoeld in NEN 6702, van ten hoogste 1/250 van de overspanning. Projectmatig zijn tekeningen en berekeningen opgesteld, waaruit deze prestatie blijkt overeenkomstig NEN 6760 met belastingen volgens NEN 6702. 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

LIJST VAN VERMELDE DOCUMENTEN

Bouwbesluit 2003	Bouwbesluit (Stb. 2001, 410; Stb. 2002, 203, 516, 518, 582 en Stb 2005,1, 417 de Ministeriële Regelingen Stcrt. 2002, 241; Stcrt. 2003,101en Stcrt 2005, 163).
BRL 0101	Houtachtige dakconstructies.
BRL 0601	Houtverduurzaming onder vacuüm en druk.
BRL 0801	Houten gevelelementen.
BRL 0803	Houten buitendeuren.
BRL 0904	Houtskeletbouw.
BRL 1001	Niet-dragende binnenspouwbladen en gevelvullende elementen.
BRL 1003	Niet-dragende binnenwanden.
BRL 1009	Gipskartonplaat.
BRL 1101	Spaanplaat.
BRL 1102	Gipsvezelplaat.
BRL 1103	Daken en gevels met geprofileerde asbestvrije vezelcementplaten
BRL 1106	Oriënted Strand Board.
BRL 1308	Platen en dekens van minerale wol voor thermische isolatie van geprefabriceerde wand- en dakelementen.
BRL 1309	Thermische isolatie voor platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met een gesloten dakbedekkingssysteem.
BRL 1510	Keramische dakpannen.
BRL 1511	Baanvormige dakbedekkingssystemen, deel 1 t/m 6.
BRL 1513	Dakdekken hellende daken.
BRL 1701	Gelijmde dragende houten bouwconstructies.
BRL 1704-01	Gevingerlast hout voor dragende toepassingen.
BRL 1705	Triplex.
BRL 4103	Houten en houtachtige gevelbekledingssystemen
BRL 4702	Uitvoering van dakbedekkingsconstructies in bitumen of kunststof
BRL 4705	Betonnen dakpannen
BRL 4708	Waterkerende dampdoorlatende membranen voor daken en gevels.
NEN 915	Thermisch aangebrachte zinklagen op rondstaaldraad - Eisen en keuringsmethoden.
NEN 1068	Thermische isolatie van gebouwen. Rekenmethoden.
NEN 1275	Thermisch aangebrachte zinklagen op staal, gietijzer en gietstaal. Eisen en keuringsmethoden.
NEN 1775	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van vloeren.
NEN 2580	Oppervlakten en inhouden van gebouwen – Termen, definities en bepalingsmethoden
NEN 2686	Luchtdoorlatendheid van gebouwen. Meetmethode.
NEN 2687	Luchtdoorlatendheid van woningen - Eisen
NEN 2690	Luchtdoorlatendheid van gebouwen - Meetmethode voor de specifieke luchtvolumestroom tussen kruipruimte en woning
NEN 2693	Oppervlaktebehandeling van bevestigingsartikelen en met schroefdraad – Thermisch verzinken.
NEN 2778	Vochtwering in gebouwen. Bepalingsmethoden.
NEN 2916	Energieprestatie van utiliteitsgebouwen. Bepalingsmethode.
NEN 3413	Schuimbanden. Eisen en beproevingsmethoden.
NEN 5077	Geluidwering in gebouwen. Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidsniveaus veroorzaakt door installaties.
NEN 5096	Inbraakwerendheid. Gevelelementen met deuren, ramen, luiken en vaste vullingen. Eisen, classificatie en beproevingsmethoden.
NEN 5128	Energieprestatie van woningen en woongebouwen. Bepalingsmethode.
NPR 5129	Energieprestatie van woonfuncties en woongebouwen; Rekenprogramma (EPW) met handboek
NEN 5466	Kwaliteitseisen voor hout (KVH). Houtsoorten Europees vuren, Europees grenen en Europees lariks
NEN 5498	Gezaagd hout. Sterkteklassen, classificatiemethode en bepalingsmethoden
NEN 5656	Gevelprofielen van rubber. Massieve dragende en niet-dragende profielen. Specificatie en beproevingsmethode.
NEN 6062	Bepaling van de brandveiligheid van rookafvoervoorzieningen.
NEN 6063	Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken.
NEN 6064	Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen.

HOUTSKELETBOUW

NEN 6065	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal (combinaties).
NEN 6066	Bepaling van de rookproductie bij brand van bouw materiaal.
NEN 6068	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten.
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouw delen.
NEN 6073	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouw delen. – Houtconstructies.
NEN 6075	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten.
NEN 6082	Brandveiligheid van gebouwen. Woningen en woongebouwen. Prestatie-eisen.
NEN 6702	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB 1990. Belastingen en vervormingen.
NEN 6760	Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB 1990. Houtconstructies. Basiseisen. Eisen en bepalingsmethoden.
NEN-EN 120	Houtachtige plaatmaterialen - Bepaling van het formaldehydegehalte - Extractiemethode genoemd perforatormethode.
NEN-EN 350-1	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde produkten - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 1: Richtlijn voor de principes van het beproeven en het classificeren van de natuurlijke duurzaamheid van hout
NEN-EN 492	Leien en hulpstukken van vezelcement - Productspecificatie en beproevingsmethoden
NEN-EN 1928	Flexibele banen voor waterafdichtingen - Bitumen, kunststof en rubber banen voor waterafdichtingen voor daken - Bepaling van de waterdichtheid
NEN-EN 12326	Producten van lei en andere natuursteen voor dakbedekkingen en buitenmuurbekledingen
NEN-EN 12329	Corrosiebescherming van metalen - Elektrolytisch aangebrachte deklagen van zink met aanvullende behandeling op ijzer en staal
NEN-EN 13111	Flexibele banen voor waterafdichtingen - Onderlagen voor schubvormige dakbedekkingen en muren - Bepaling van de weerstand tegen waterdoorlating
NEN-EN 13501-1	Brandclassificatie van bouwproducten en bouw delen –Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproevingen van het brandgedrag.
NEN-EN 13859	Flexibele banen voor waterafdichtingen - Definities en eigenschappen voor onderlagen
NEN-EN 350	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde produkten
NPR 2652	Vochttering in gebouwen. Wering van vocht van buiten. Wering van vocht van binnen. Voorbeelden van bouwkundige details.
NPR 6091	Brandveiligheid van gebouwen - brandoverslag door straling tussen ruimten
DIN 18182-3	Zubehör für die Verarbeitung von Gipskartonplatten.
KVT	Kwaliteit van houten gevelelementen
SBR 253	Eén-componenten PUR vulschuim als voegafdichting.
SBR 360	Luchtdicht bouwen
SKH 96-02	Brandveilige stookplaatsen in houtskeletbouw.
SKH 97-11	Bepaling uiterste grenstoestand voor houtskeletbouw onder veranderlijke belastingen (dwarsstabiliteit).
SKH 98-08	Inbraakwerend geveltimmerwerk.
SKH 99-02	Beoordelingsgrondslag voor de toepassing van verf op hout.
SKH 00-01	Beoordelingsgrondslag voor transparante filmvormende coatings op hout.
SKH 00-02	Geharmoniseerde richtlijn kwaliteitsborging van filmvormende coatings voor toepassing in geveltimmerwerk
SKH 03-01	Panlatten
SKH 03-07	Uitvoeringsrichtlijn waterdampremming in houtachtige bouw delen
VHC 95-1	Een berekeningsmethode voor vloerhout en dakbeschot; november 1995. Uitgave Vereniging van Houtconstructeurs.
VROM 112	Herziening rekenmethode verkeerslawaaï en woningen - geluidwering gevels, publicatie 1989/112 uit de DGVH-reeks woningbouwonderzoek.
Informatieblad Gevelbekledingen. Uitgave Centrum Hout. Houtdocumentatie D3-110.	
Geluidwering in de woningbouw (Leiden, 1993 SMD Waltman, ISBN 90-212-80340, publikatie VROM 92092/h/4-92 in opdracht van het Ministerie van VROM).	
Handboek Houtskeletbouw. Ontwerp, techniek en uitvoering. Uitgave SBR en Centrum Hout.	
Rekenmethode GGG 97 van de Intergemeentelijke Werkgroep Bouwfysica van grote gemeenten. Den Haag, SBR-Referentiedetails Woningbouw. Uitgave SBR .	

HOUTSKELETBOUW

6 WENKEN VOOR DE TOEPASSER

6.1 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:

Houtbouw 't Zand B.V.

en zo nodig met:

de certificatie instelling Stichting Keuringsbureau Hout 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>

6.2 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.

6.3 Toepassing en gebruik

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

6.4 Geldigheidscontrole

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

HOUTSKELETBOUW

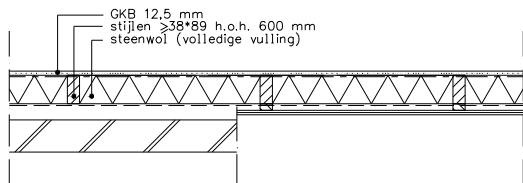
7. DE OPBOUW VAN DE SYSTEEMONDERDELEN

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
I _{lu;k}	karacteristieke isolatie - index luchtgeluid (somformule en inclusief aangrenzende deurconstructies)
I _{co}	isolatie - index contactgeluid
$\sigma_{c;0;d}$	maximale drukspanningsniveau in de stijlen bij de bijzondere belastingscombinatie "brand"
$\sigma_{m;0;d}$	maximale buigspanningsniveau in de vloerbalken bij de bijzondere belastingscombinatie "brand"

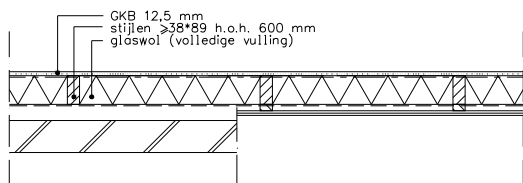
7.1. Gevelwandelementen

7.1.a. zonder constructieve beschieting



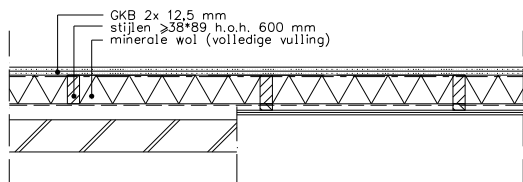
B.O.S. = 30 minuten

7.1.b. zonder constructieve beschieting



B.O.S. = 20 minuten

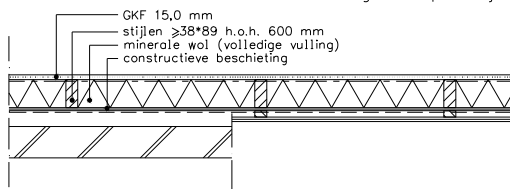
7.1.c. zonder constructieve beschieting



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$

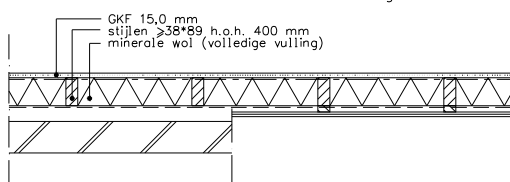
HOUTSKELETBOUW

7.1.d. met constructieve beschieting aan spouwzijde



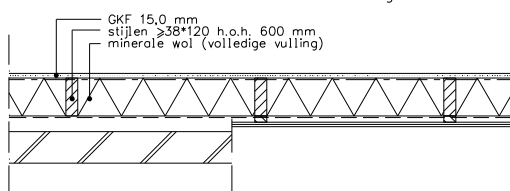
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$

7.1.e. zonder constructieve beschieting



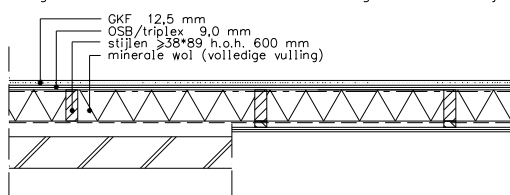
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2)$

7.1.f. zonder constructieve beschieting



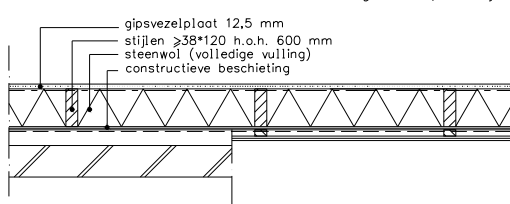
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$

7.1.g. met constructieve beschieting aan binnenzijde



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$

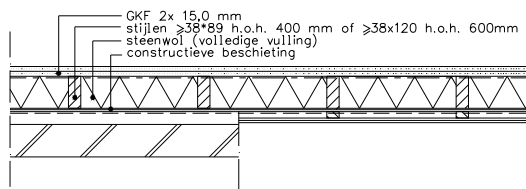
7.1.h. met constructieve beschieting aan spouwzijde



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2)$

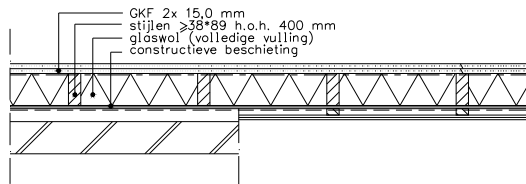
HOUTSKELETBOUW

7.1.i. met constructieve beschieting aan spouwzijde



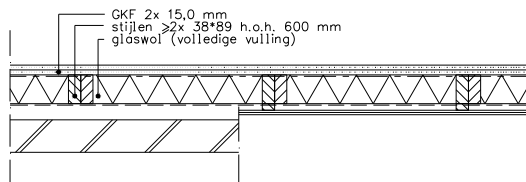
B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 ($\sigma_{c;0;d} = 1,3 \text{ N/mm}^2$)

7.1.j. met constructieve beschieting aan spouwzijde



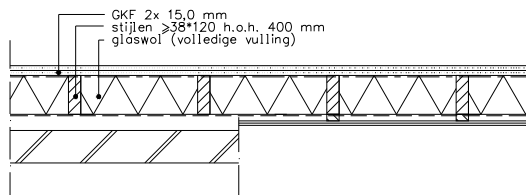
B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 ($\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2$)

7.1.k. zonder constructieve beschieting



B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 ($\sigma_{c;0;d} = 0,8 \text{ N/mm}^2$)

7.1.l. zonder constructieve beschieting

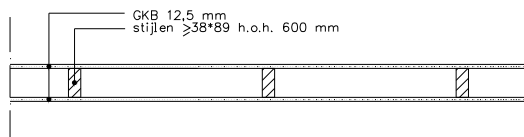


B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 ($\sigma_{c;0;d} = 0,8 \text{ N/mm}^2$)

HOUTSKELETBOUW

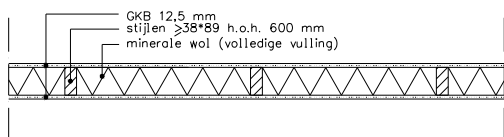
7.2. Binnenwandelementen

7.2.a. niet gevuld met isolatie



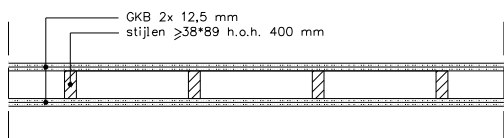
B.O.S. = 30 minuten
 $I_{lu;k} \geq -19\text{dB}$

7.2.b gevuld met minerale wol



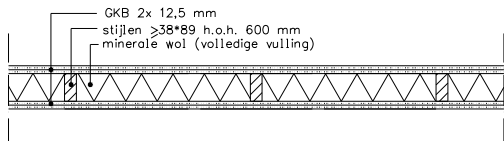
B.O.S. = 30 minuten
 $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$

7.2.c. niet gevuld met isolatie



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{lu;k} \geq -19\text{dB}$

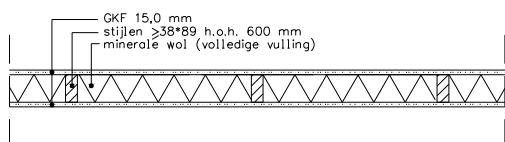
7.2.d. gevuld met minerale wol



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{lu;k} \geq -12\text{dB}$

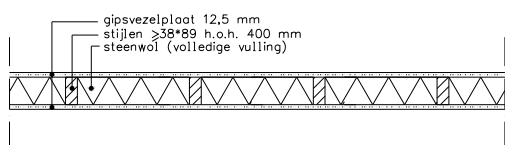
HOUTSKELETBOUW

7.2.e. gevuld met minerale wol



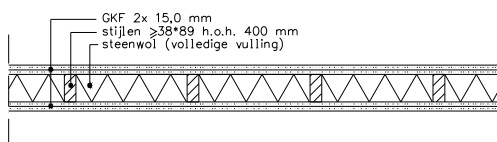
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2$)
 $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$

7.2.f. gevuld met steenwol



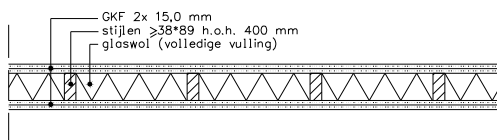
B.O.B. = 60 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c;0;d} = 0,8 \text{ N/mm}^2$)
 $I_{lu;k} \geq -18\text{dB}$

7.2.g. gevuld met steenwol



B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c;0;d} = 1,3 \text{ N/mm}^2$)
 $I_{lu;k} \geq -14\text{dB}$

7.2.h. gevuld met glaswol

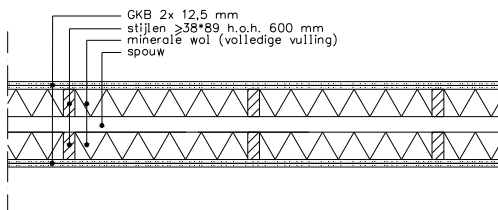


B.O.B. = 90 minuten
B.O.S. = 60 minuten
($\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2$)
 $I_{lu;k} \geq -14\text{dB}$

HOUTSKELETBOUW

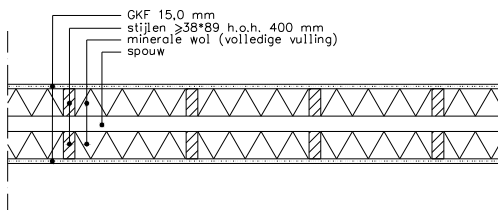
7.3. Gebruiksfunctiescheidende wandelementen

7.3.a. met dubbele beplating



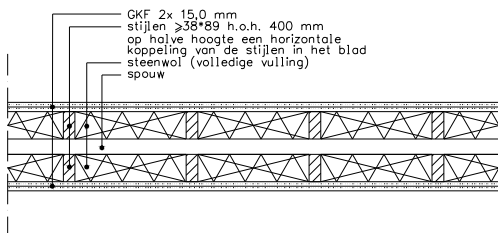
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,6 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{1u;k} \geq +6\text{dB}$

7.3.b. met enkele beplating



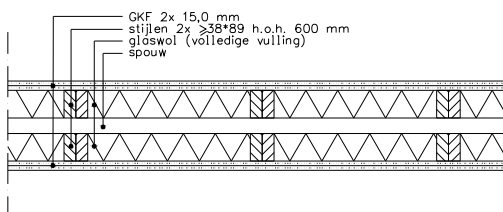
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,1 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{1u;k} \geq +3\text{dB}$

7.3.c. met dubbele beplating



B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 1,3 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{1u;k} \geq +6\text{dB}$

7.3.d. met dubbele beplating

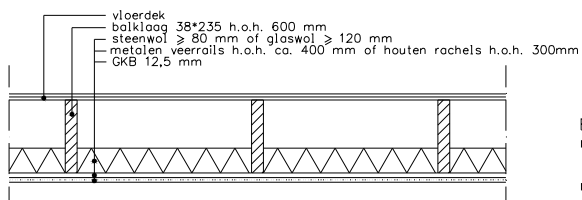


B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{c;0;d} = 0,8 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{1u;k} \geq +6\text{dB}$

HOUTSKELETBOUW

7.4. Verdiepingsvloerelementen

7.4.a. met minerale wolvulling

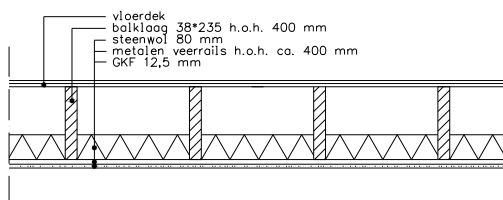


B.O.S. = 30 minuten
 met houten rachsels $I_{lu;k} \geq -17\text{dB}$
 $I_{Co} \geq -16\text{dB}$
 met metalen veerrails $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$
 $I_{Co} \geq -15\text{dB}$

met droge zwevende dekvloer (conform 2.10.3a) en houten rachsels $I_{lu;k} \geq -10\text{dB}$, $I_{Co} \geq -9\text{dB}$

met droge zwevende dekvloer (conform 2.10.3a) en metalen veerrails $I_{lu;k} \geq -7\text{dB}$, $I_{Co} \geq -6\text{dB}$

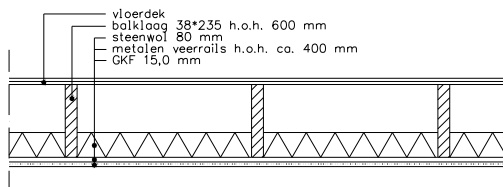
7.4.b. met steenwolvulling



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,6 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$
 $I_{Co} \geq -15\text{dB}$

met droge zwevende dekvloer (conform 2.10.3a) $I_{lu;k} \geq -7\text{dB}$, $I_{Co} \geq -6\text{dB}$

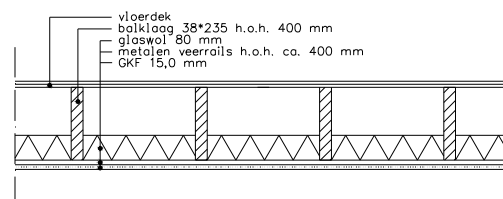
7.4.c. met steenwolvulling



B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,6 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$
 $I_{Co} \geq -15\text{dB}$

met droge zwevende dekvloer (conform 2.10.3a) $I_{lu;k} \geq -7\text{dB}$, $I_{Co} \geq -6\text{dB}$

7.4.d. met glaswolvulling

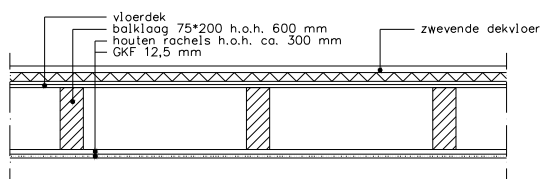


B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,6 \text{ N/mm}^2)$
 $I_{lu;k} \geq -15\text{dB}$
 $I_{Co} \geq -15\text{dB}$

met droge zwevende dekvloer (conform 2.10.3a) $I_{lu;k} \geq -7\text{dB}$, $I_{Co} \geq -6\text{dB}$

HOUTSKELETBOUW

7.4.e. niet gevuld met isolatie



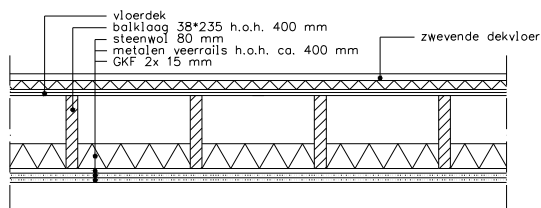
B.O.B. = 60 minuten
 B.O.S. = 30 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,8 \text{ N/mm}^2)$

met droge zwevende dekvlies (conform 2.10.3a) $I_{l;u;k} \geq -15\text{dB}$, $I_{c;o} \geq -12\text{dB}$

met natte zwevende dekvlies (conform 2.10.3b) $I_{l;u;k} \geq -7\text{dB}$, $I_{c;o} \geq -4\text{dB}$

7.5. Gebruiksfunctiescheidende vloerelementen

7.5.a. met steenwolvulling

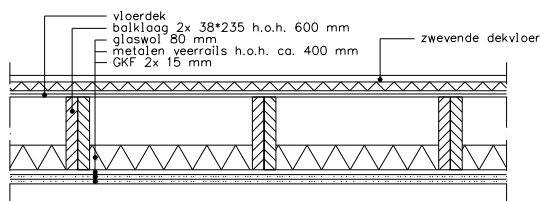


B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,6 \text{ N/mm}^2)$

met droge zwevende dekvlies (conform 2.10.3a) $I_{l;u;k} \geq +1\text{dB}$, $I_{c;o} \geq +5\text{dB}$

met natte zwevende dekvlies (conform 2.10.3b) $I_{l;u;k} \geq +4\text{dB}$, $I_{c;o} \geq +8\text{dB}$

7.5.b. met glaswolvulling



B.O.B. = 90 minuten
 B.O.S. = 60 minuten
 $(\sigma_{m;0;d} = 4,6 \text{ N/mm}^2)$

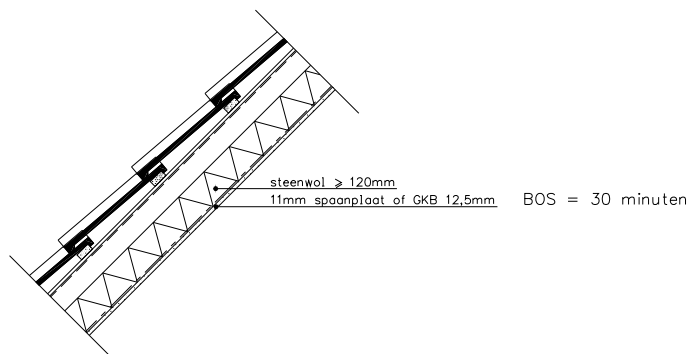
met droge zwevende dekvlies (conform 2.10.3a) $I_{l;u;k} \geq +1\text{dB}$, $I_{c;o} \geq +5\text{dB}$

met natte zwevende dekvlies (conform 2.10.3b) $I_{l;u;k} \geq +4\text{dB}$, $I_{c;o} \geq +8\text{dB}$

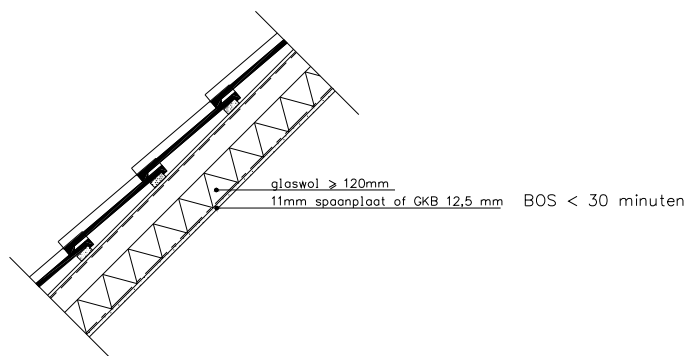
HOUTSKELETBOUW

7.6. Dakelementen

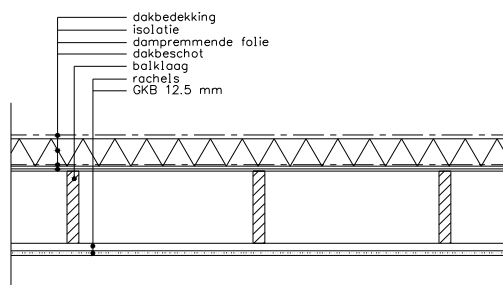
7.6.a hellend dak met steenwolvulling



7.6.b hellend dak met glaswolvulling

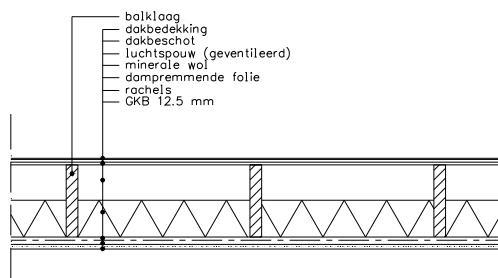


7.6.c plat dak "warm"

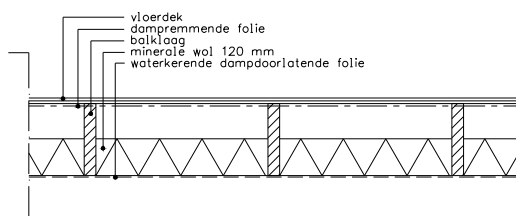


HOUTSKELETBOUW

7.6.d. plat dak "koud"



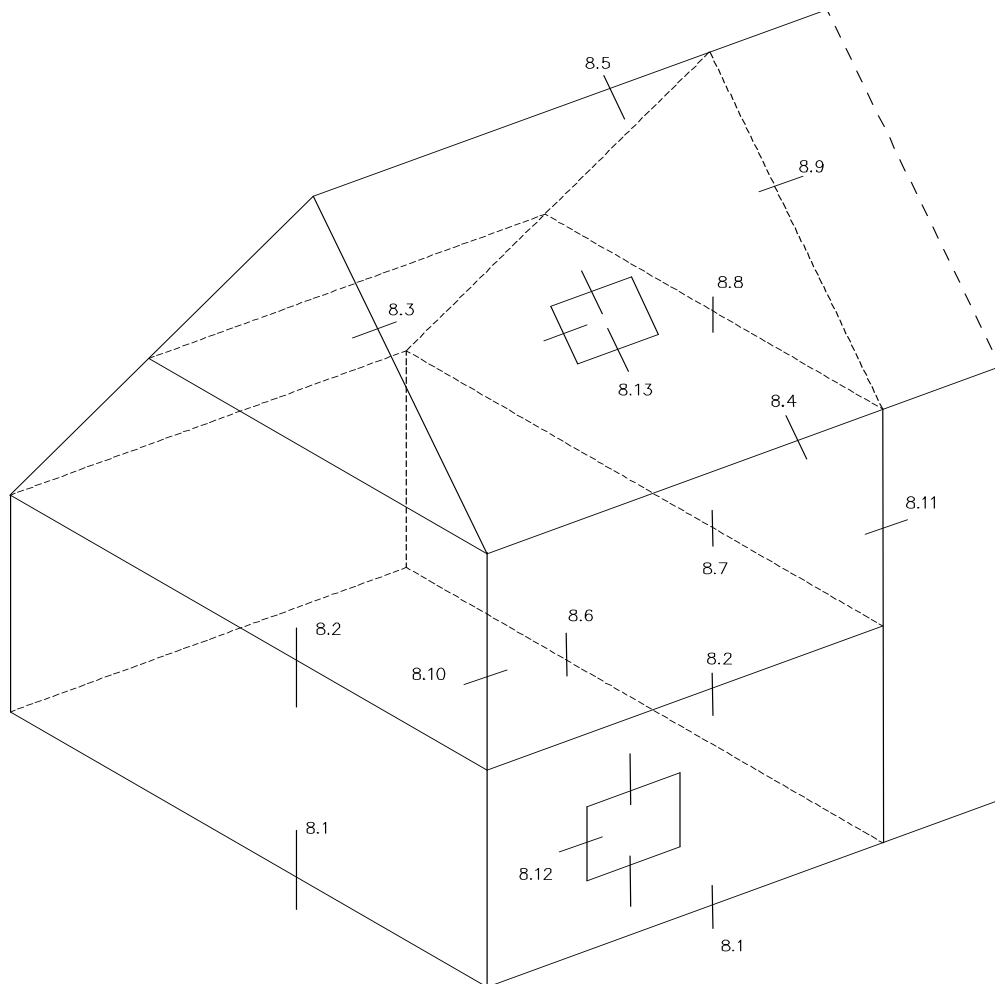
7.7. Begane grondvloerelementen



HOUTSKELETBOUW

8 AANSLUIT- EN AFWERKINGSDETAILS

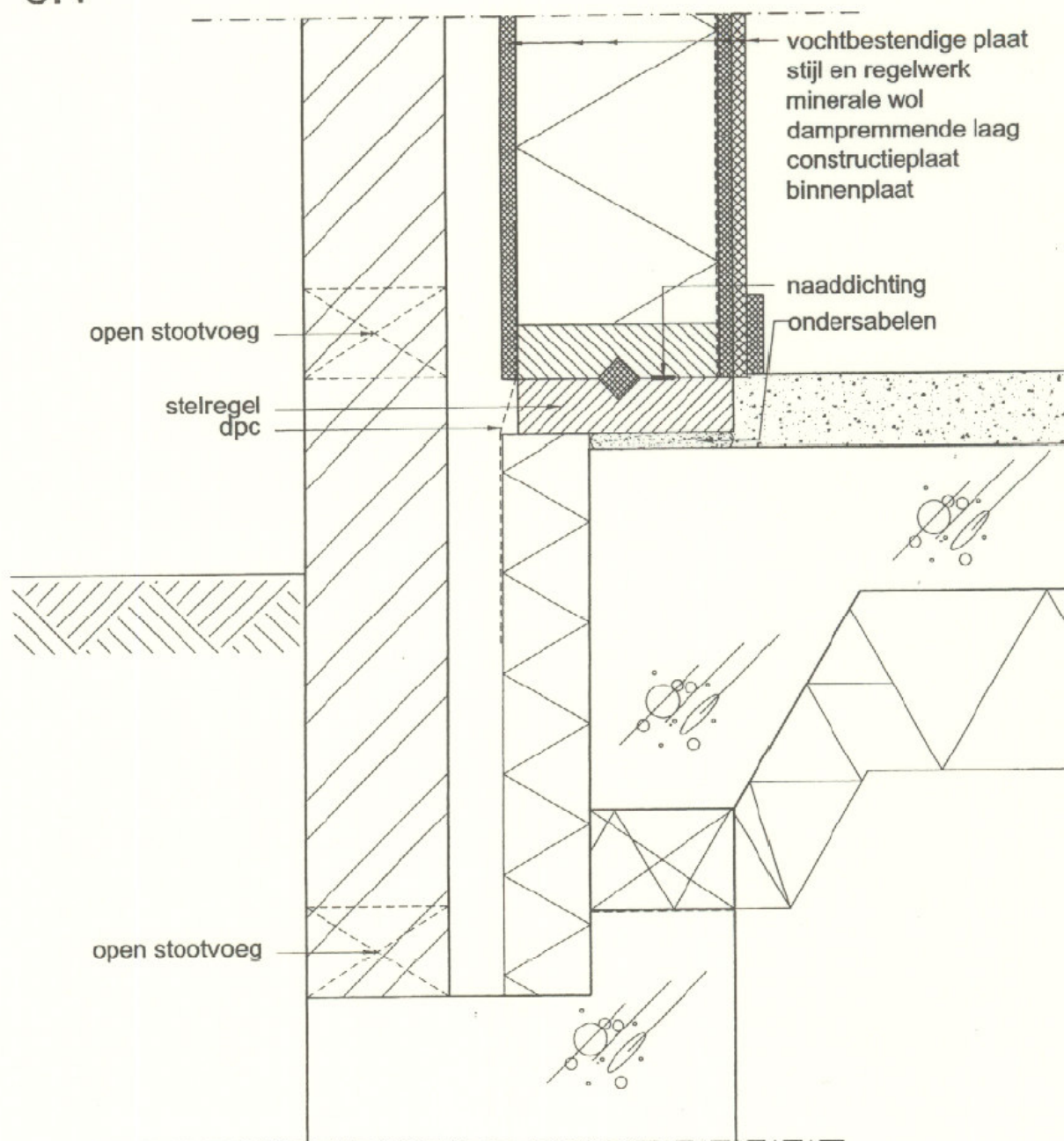
Ter verduidelijking van de in hoofdstuk 2 beschreven aansluitingen en afwerkingen zijn hierna de volgende (aansluit- en afwerkings-) details opgenomen en wordt overigens verwezen naar het deel Houtskeletbouw van de SBR Referentiedetails Woningbouw.



8.14 dragende binnenwand / vloer
8.15 badkamerwand /-vloer

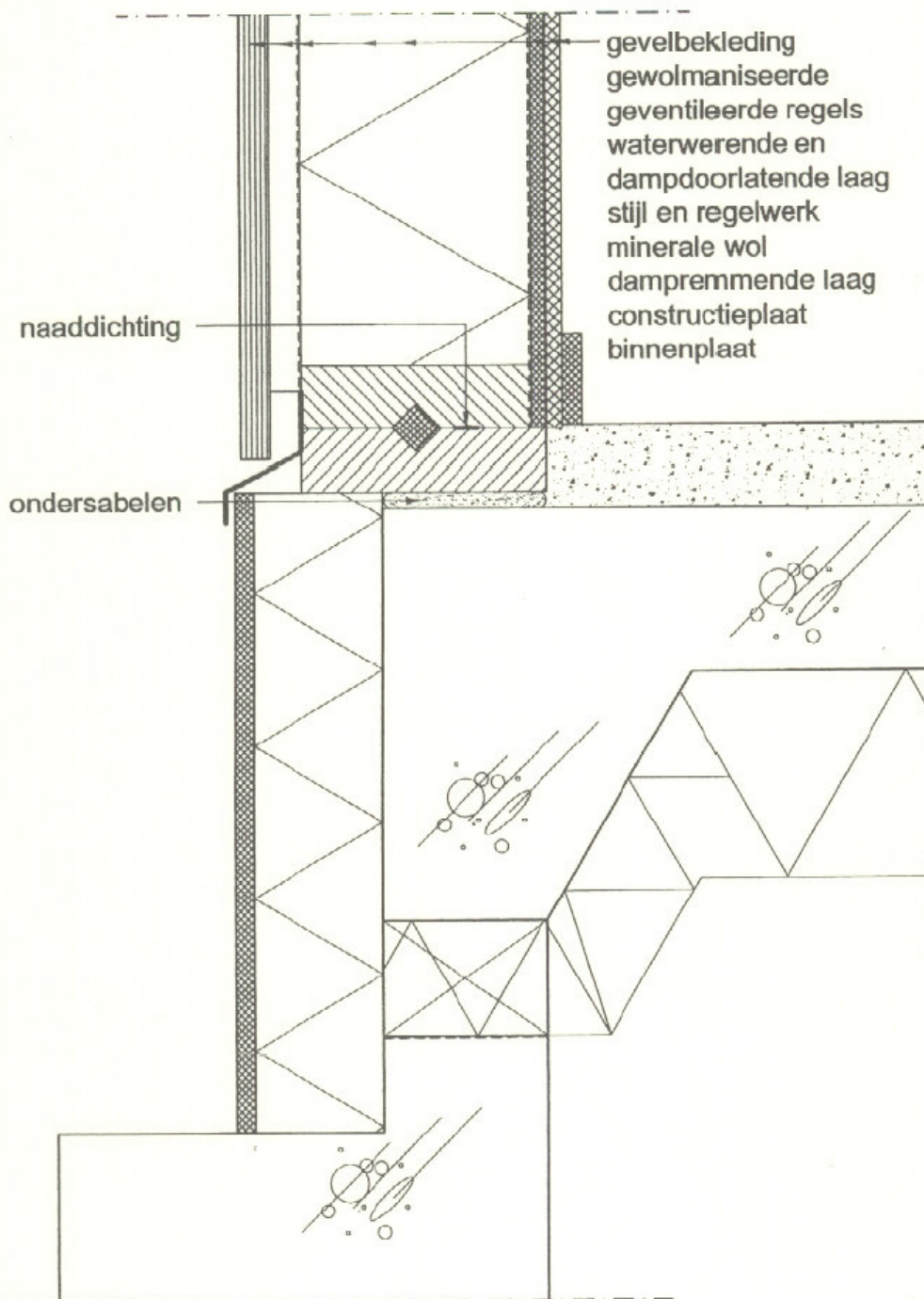
HOUTSKELETBOUW

8.1



HOUTSKELETBOUW

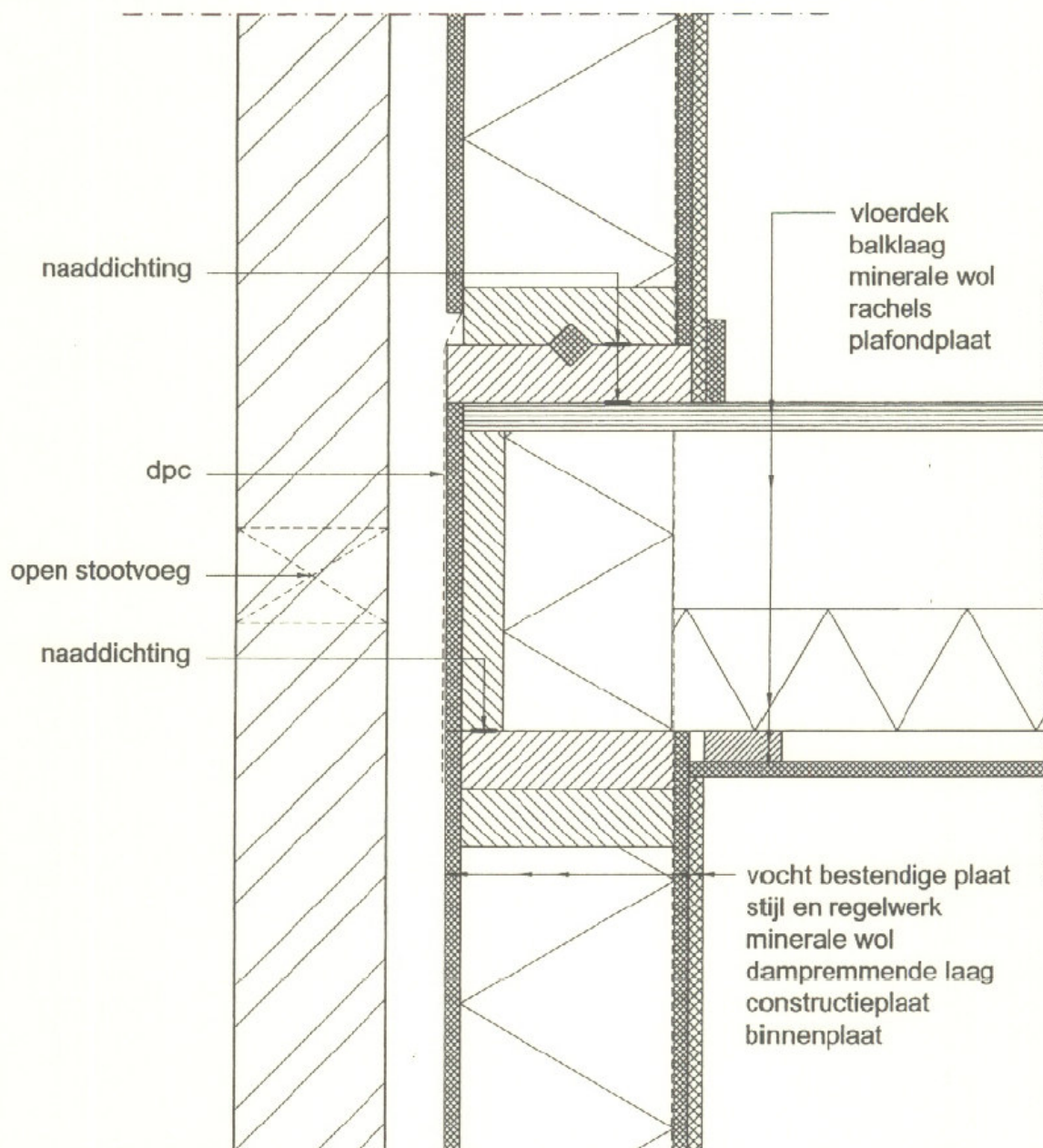
8.1A



Detail 8.1a

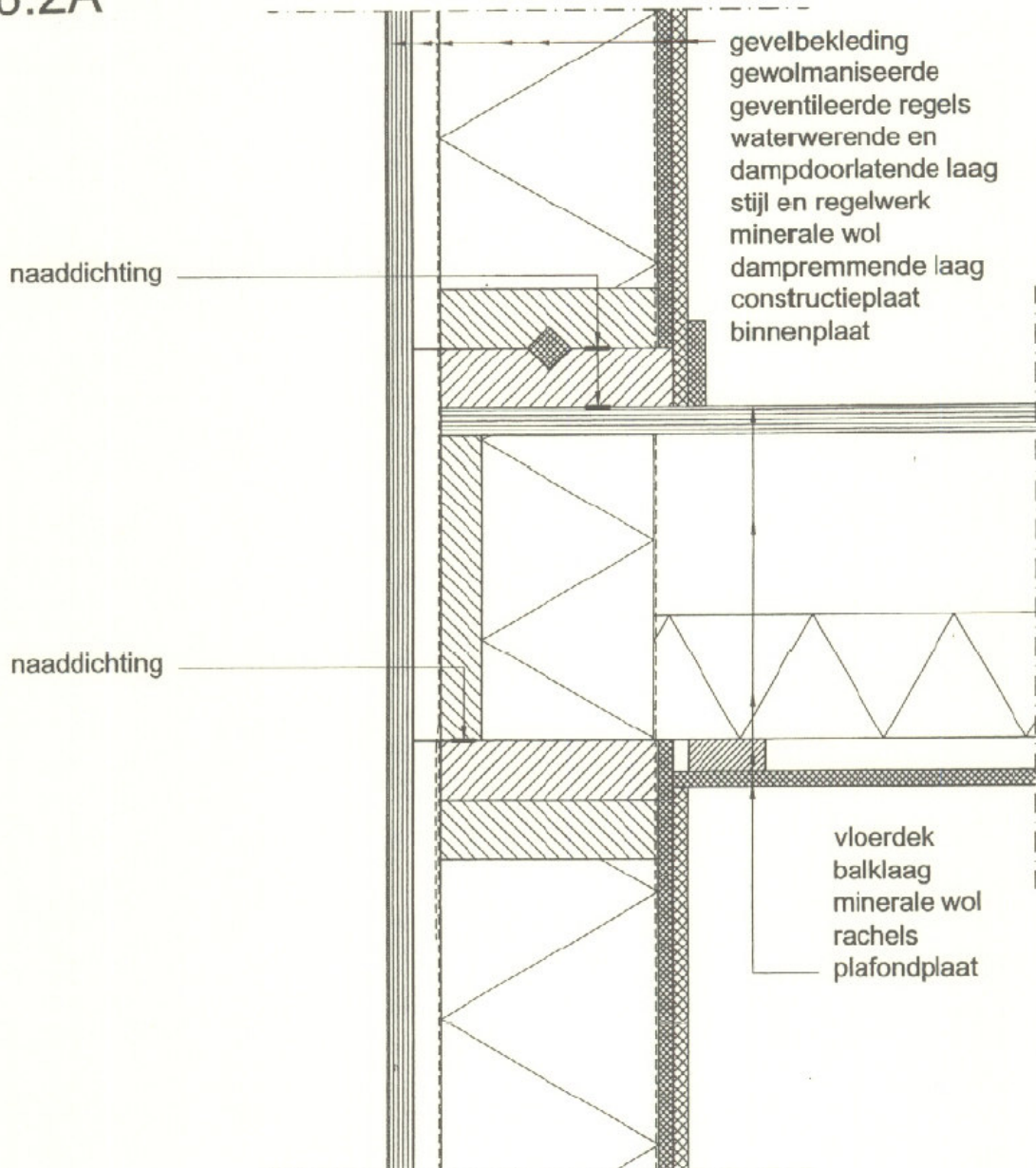
HOUTSKELETBOUW

8.2



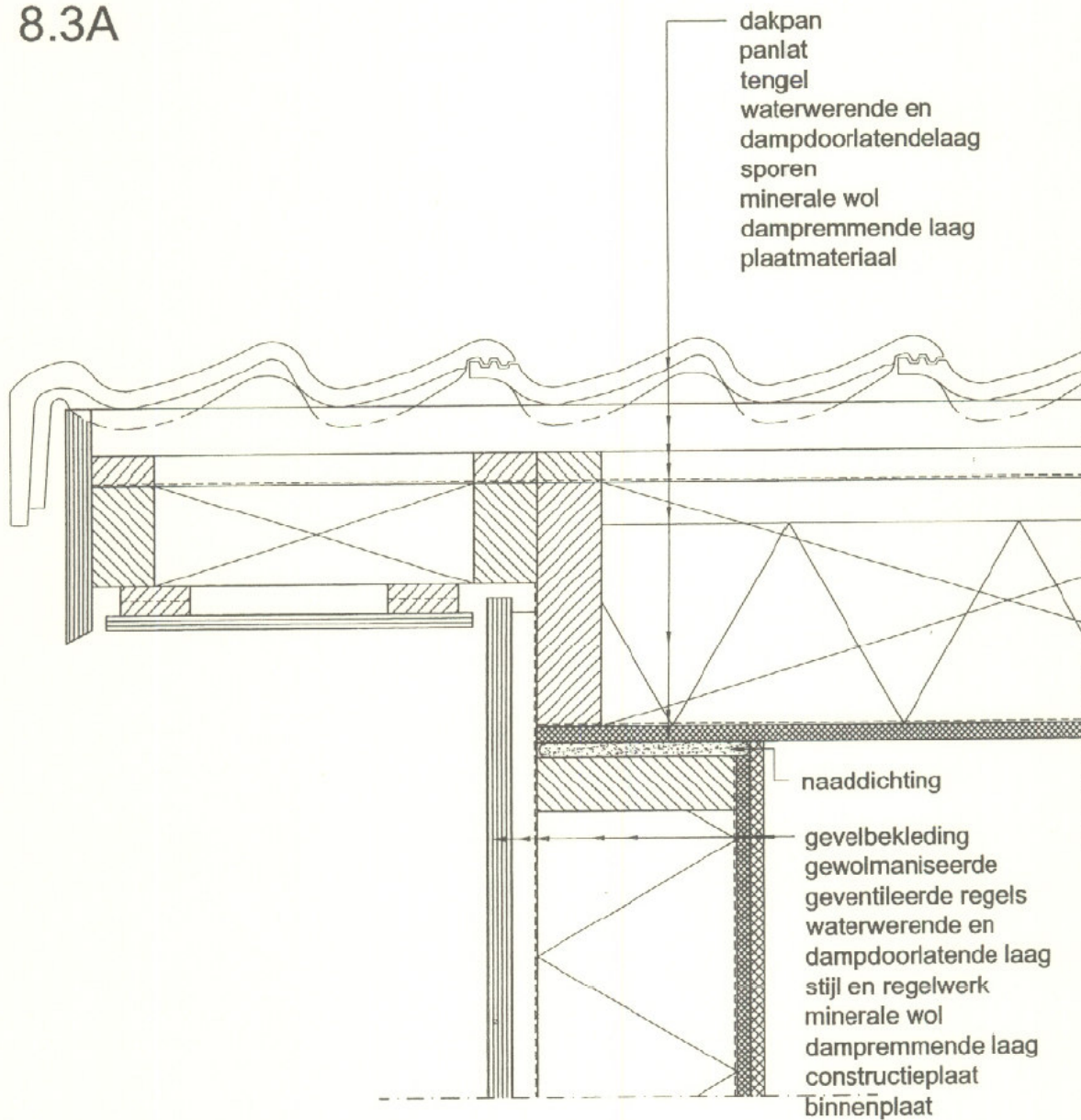
HOUTSKELETBOUW

8.2A

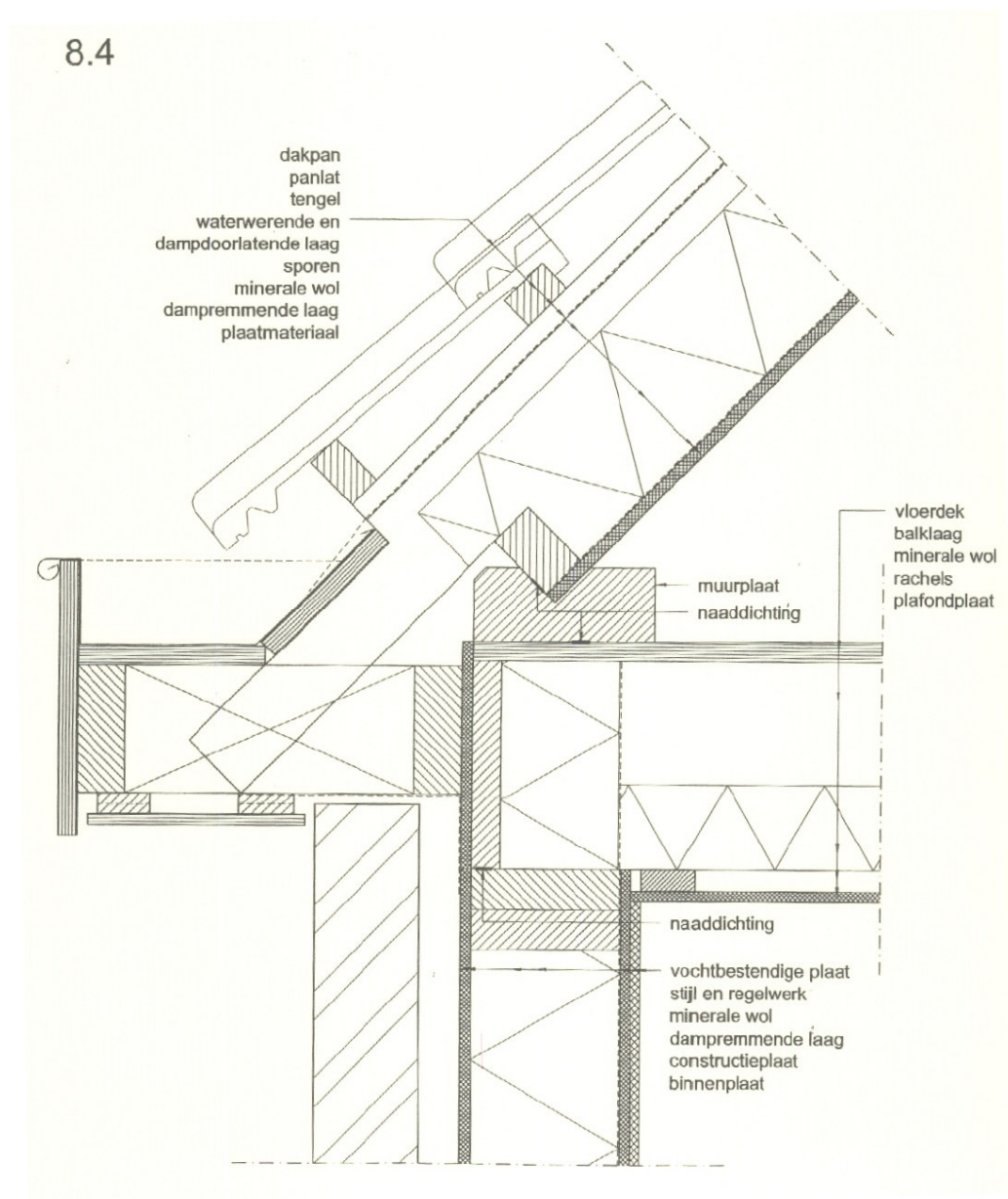


HOUTSKELETBOUW

8.3A

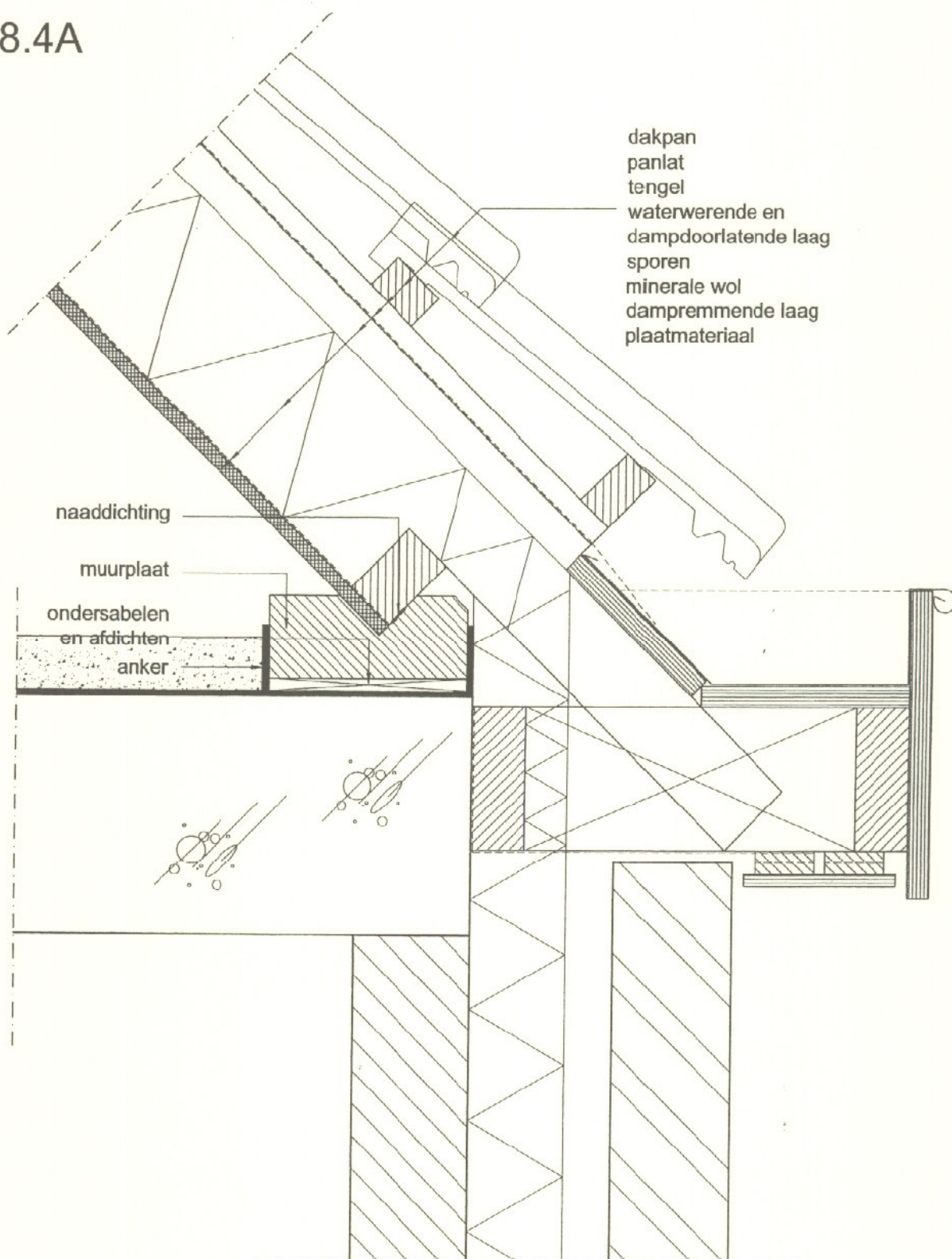


HOUTSKELETBOUW

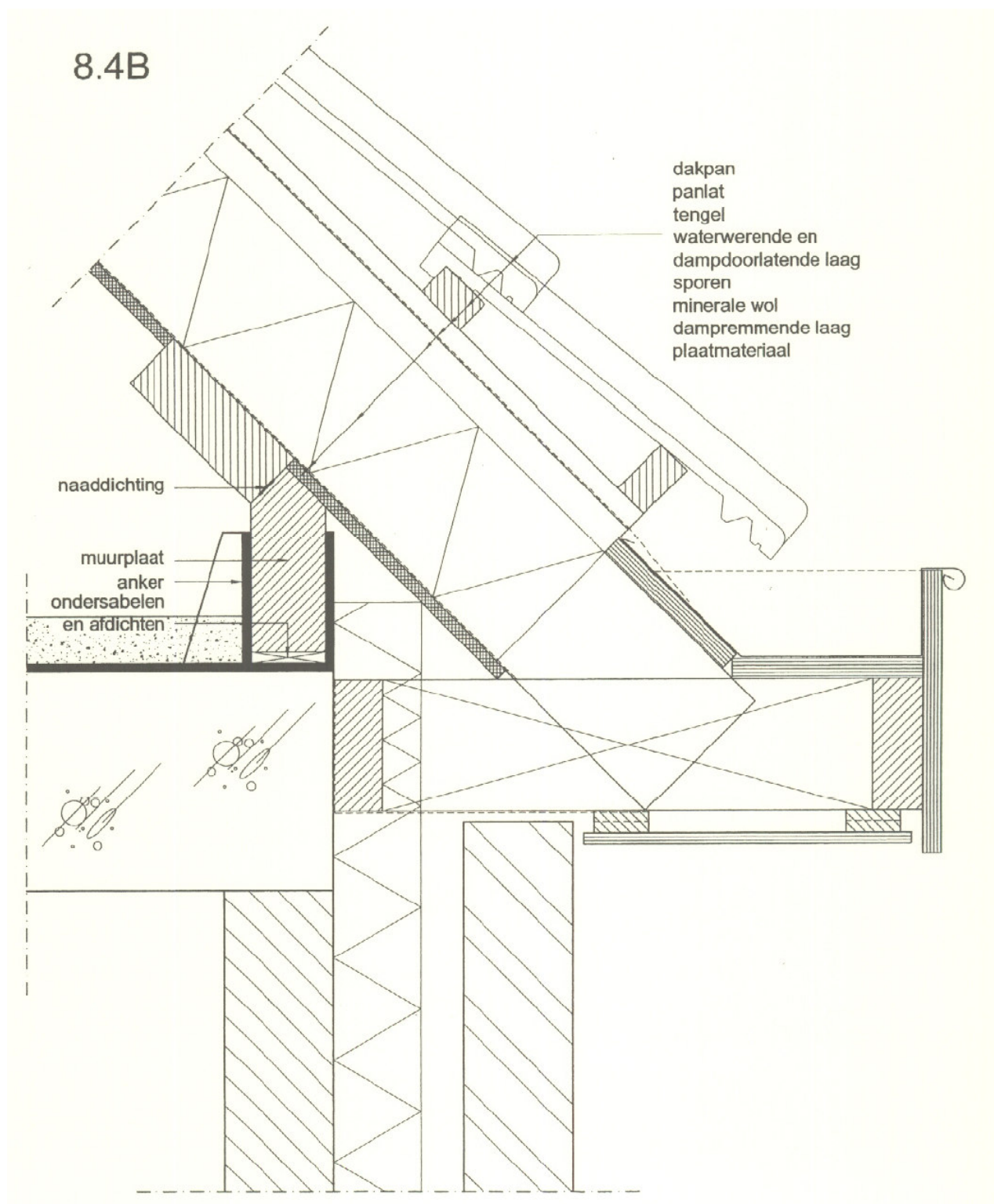


HOUTSKELETBOUW

8.4A

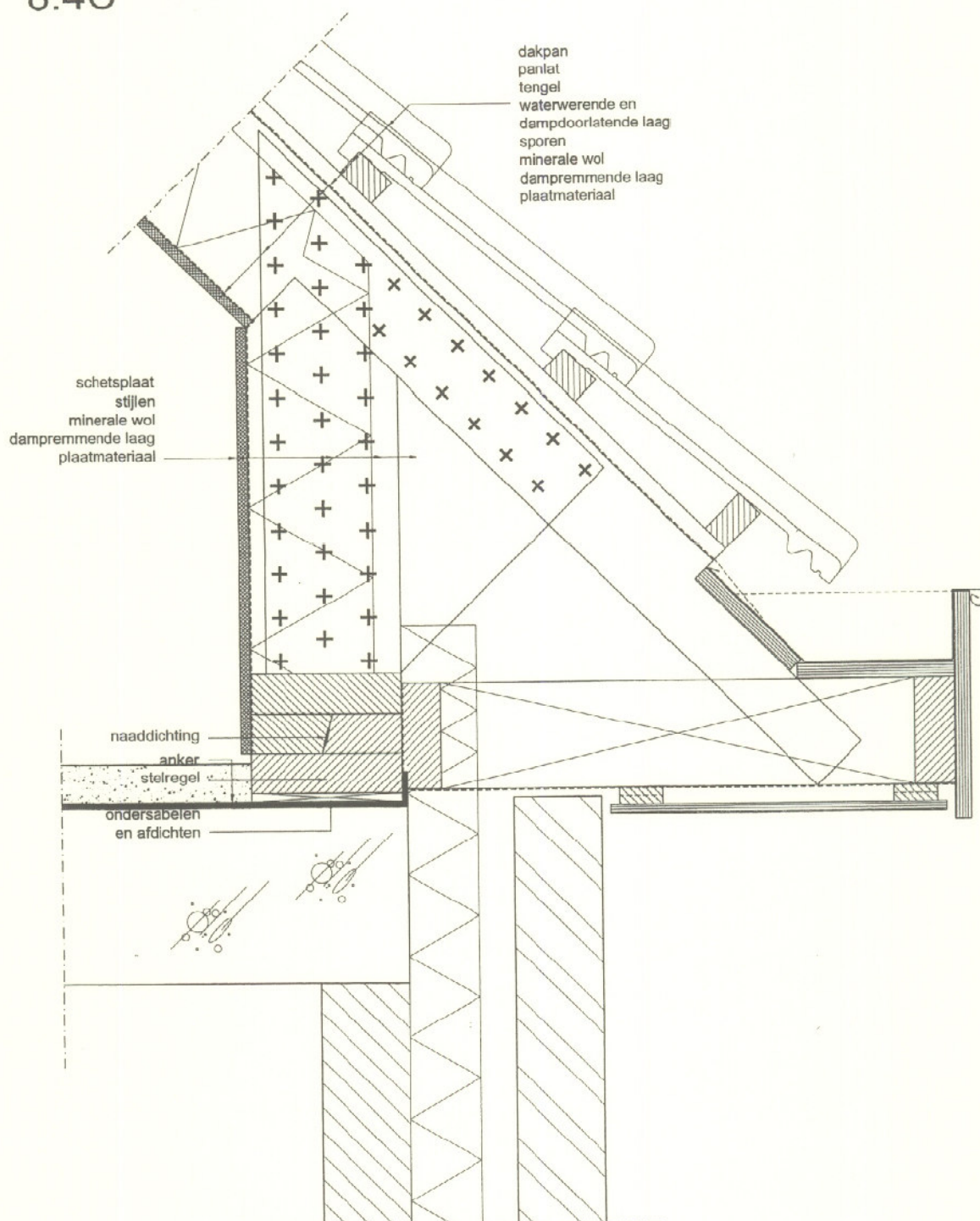


HOUTSKELETBOUW



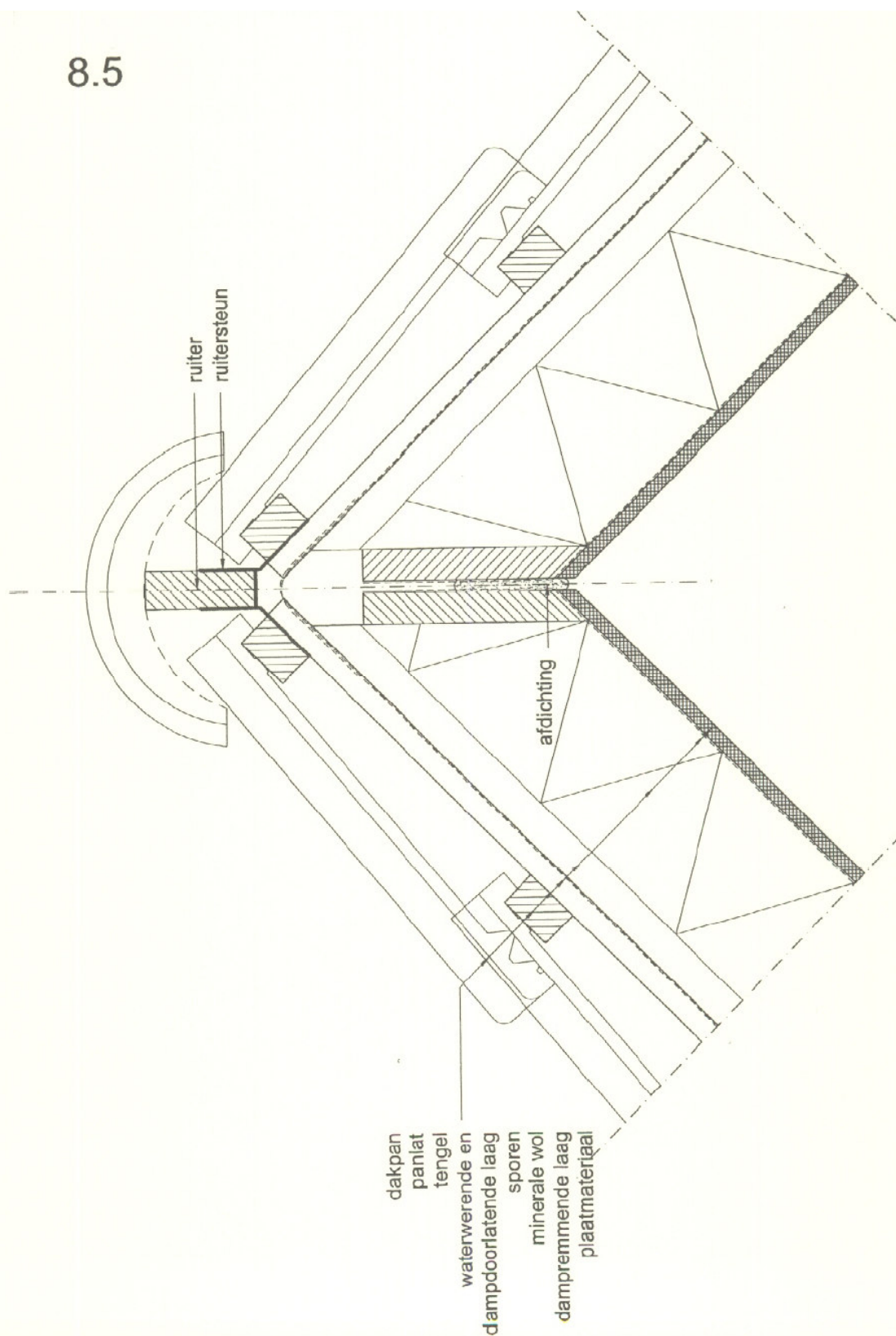
HOUTSKELETBOUW

8.4C

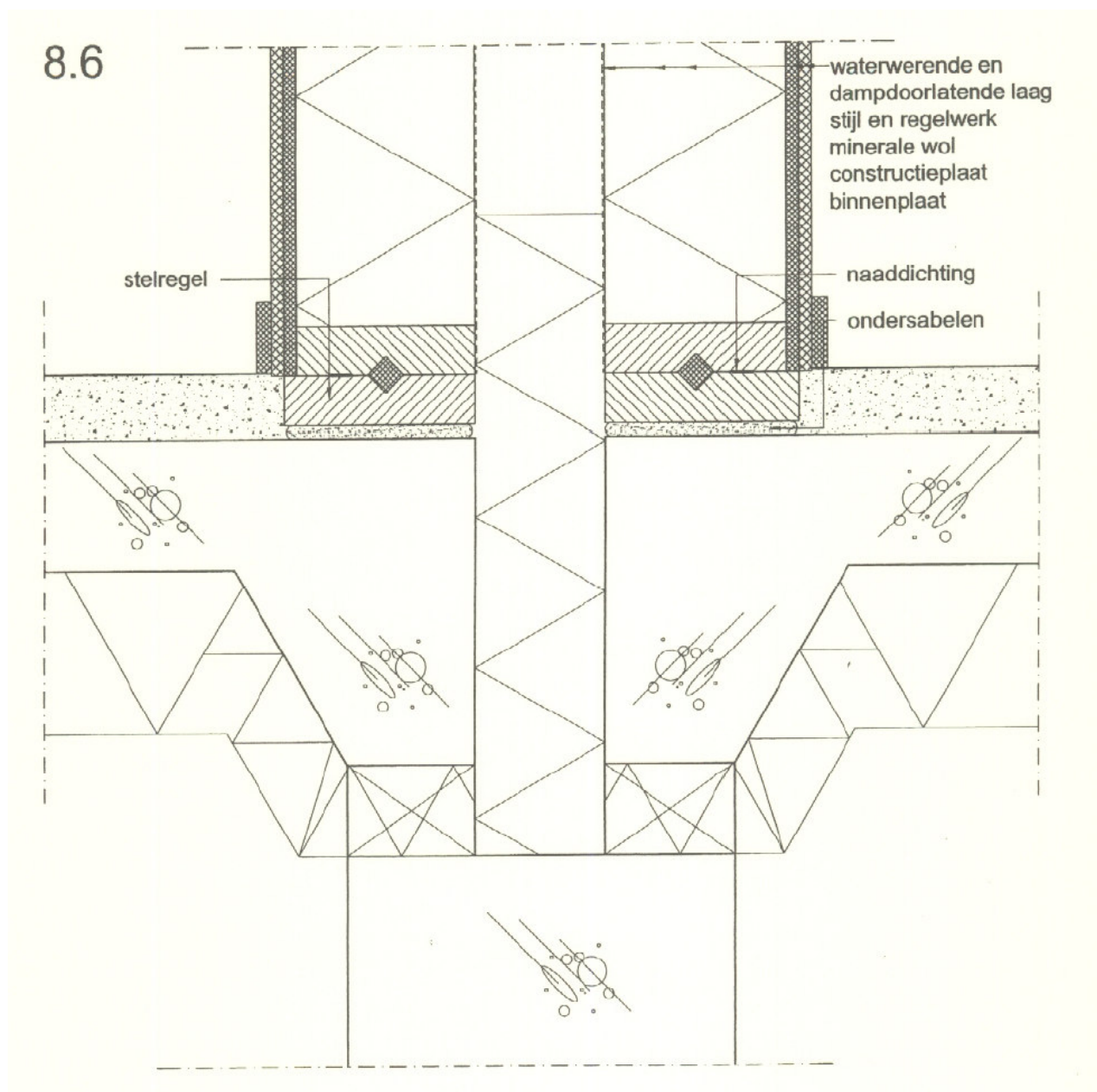


HOUTSKELETBOUW

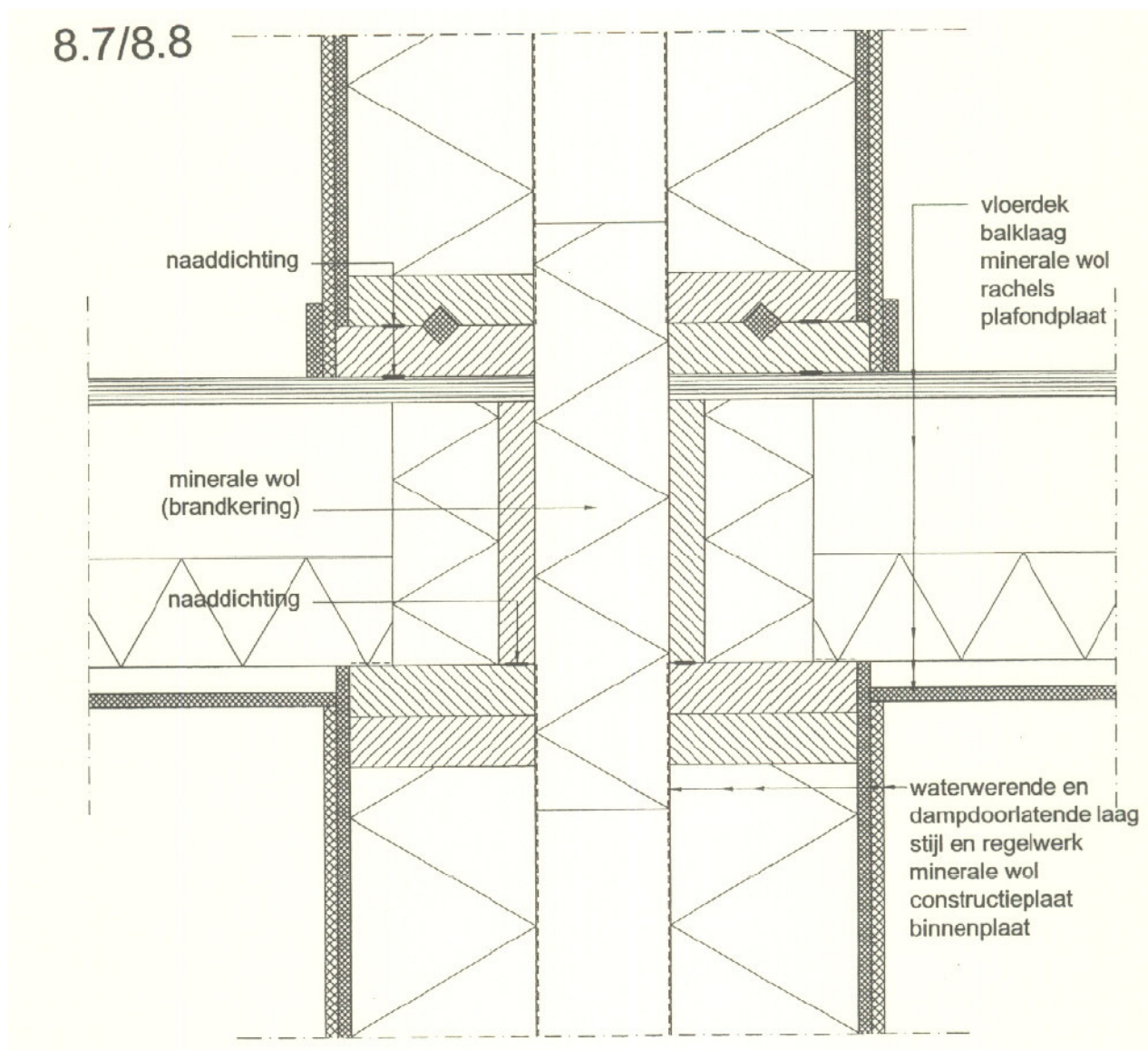
8.5



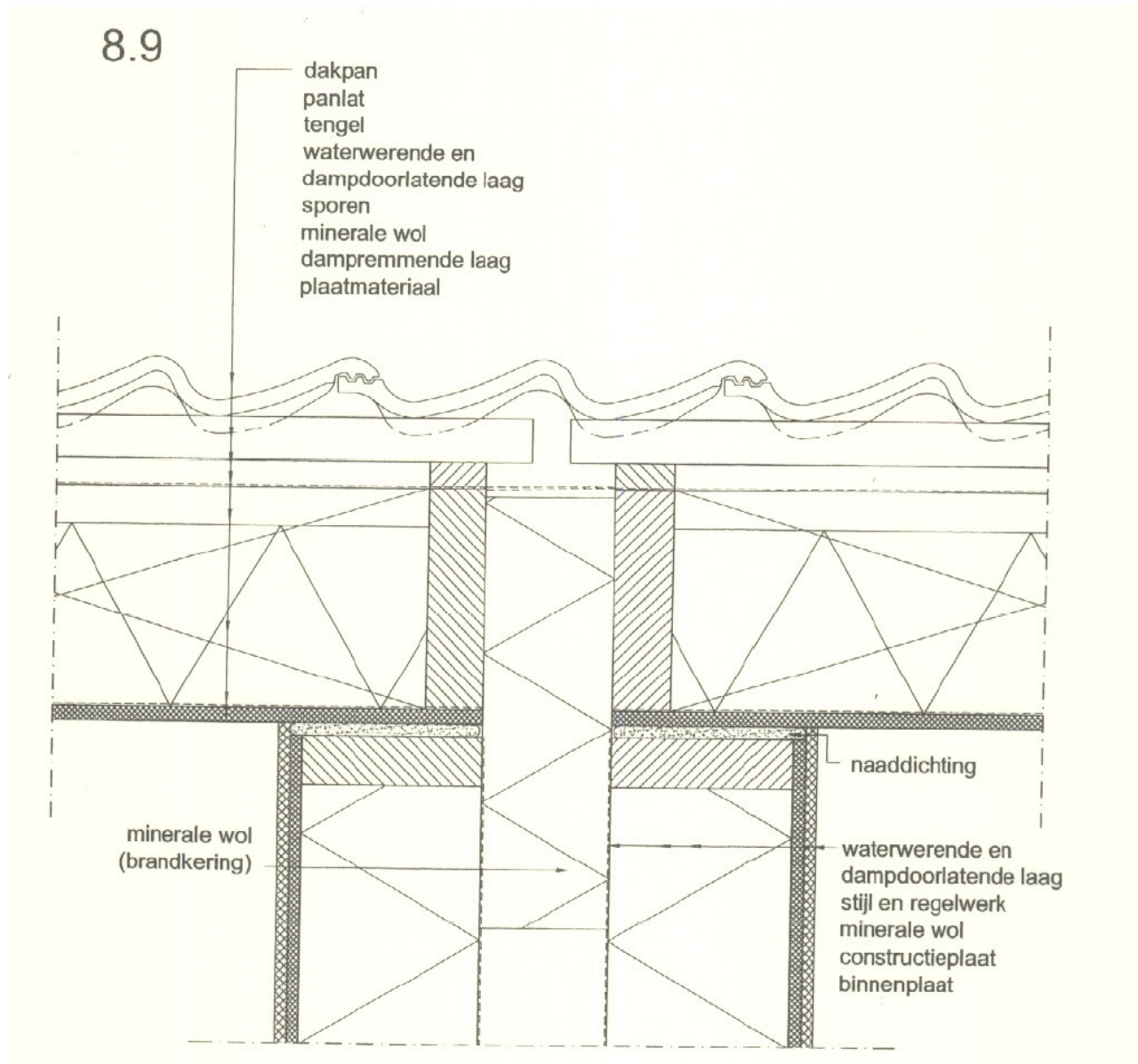
HOUTSKELETBOUW



HOUTSKELETBOUW

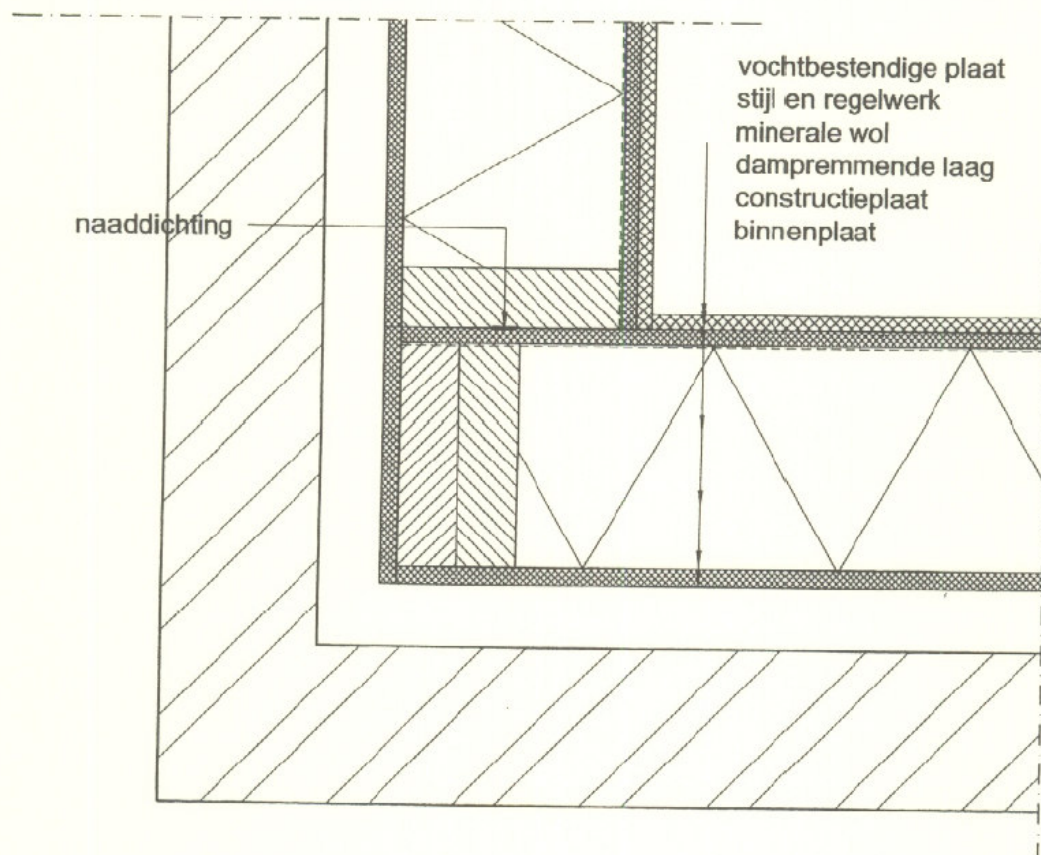


HOUTSKELETBOUW



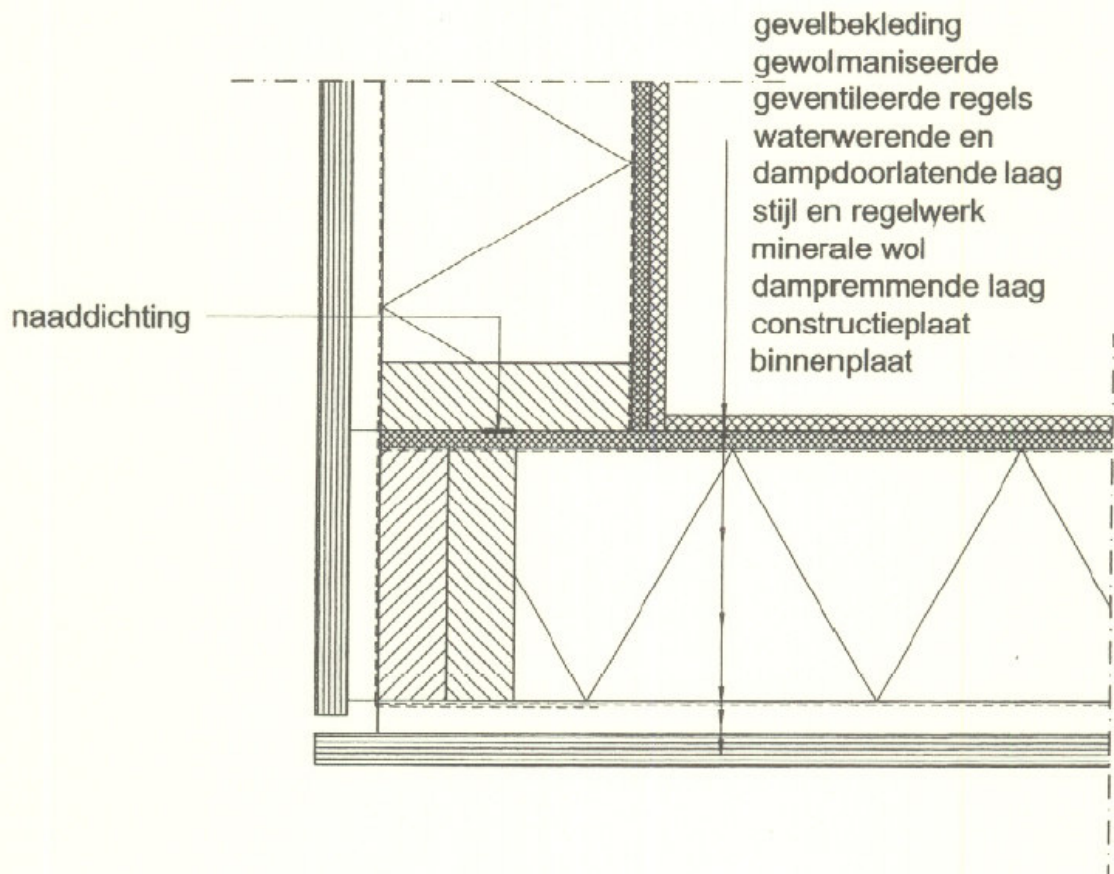
HOUTSKELETBOUW

8.10



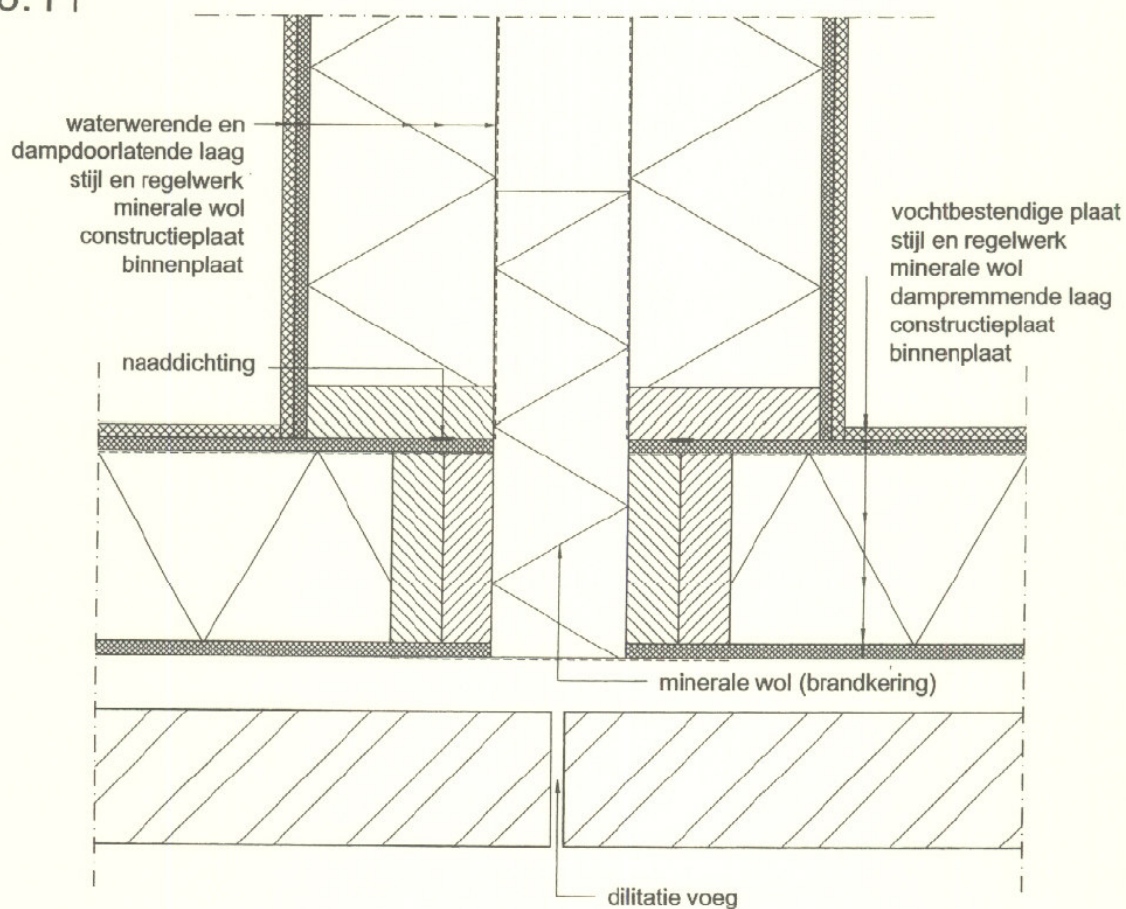
HOUTSKELETBOUW

8.10A



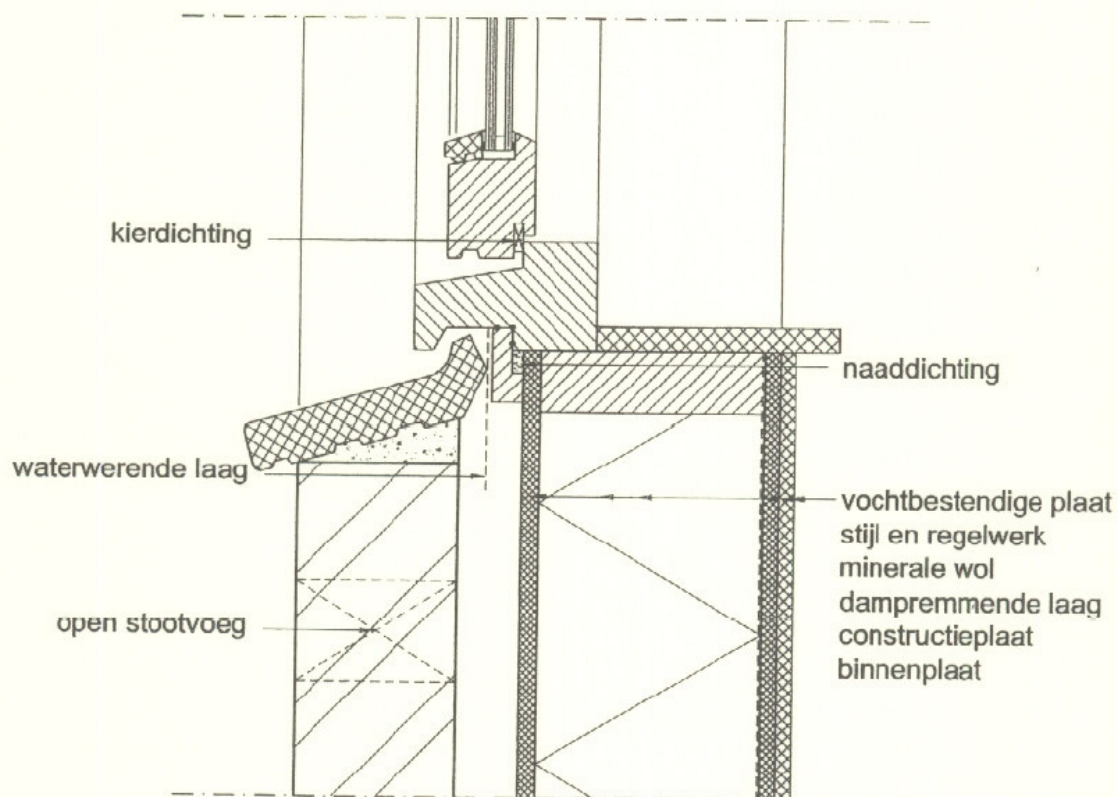
HOUTSKELETBOUW

8.11



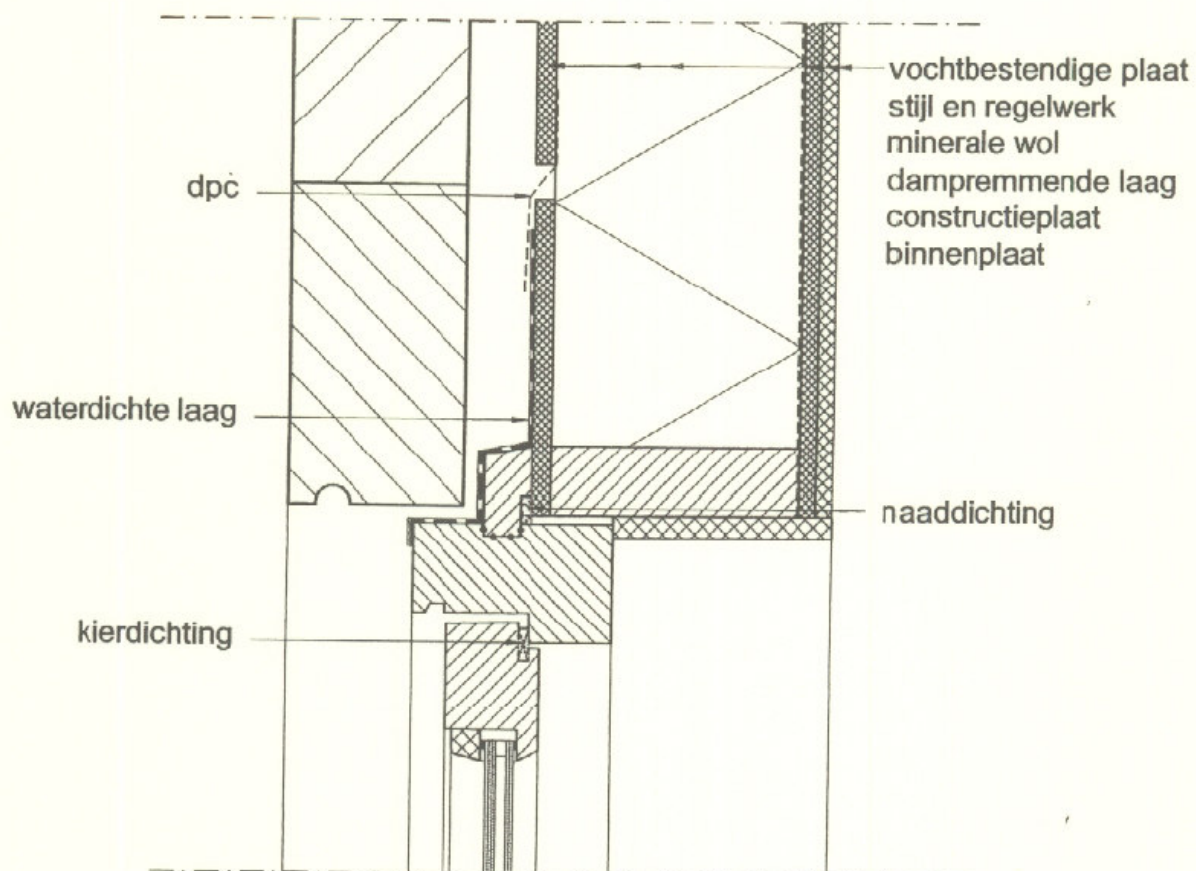
HOUTSKELETBOUW

8.12A



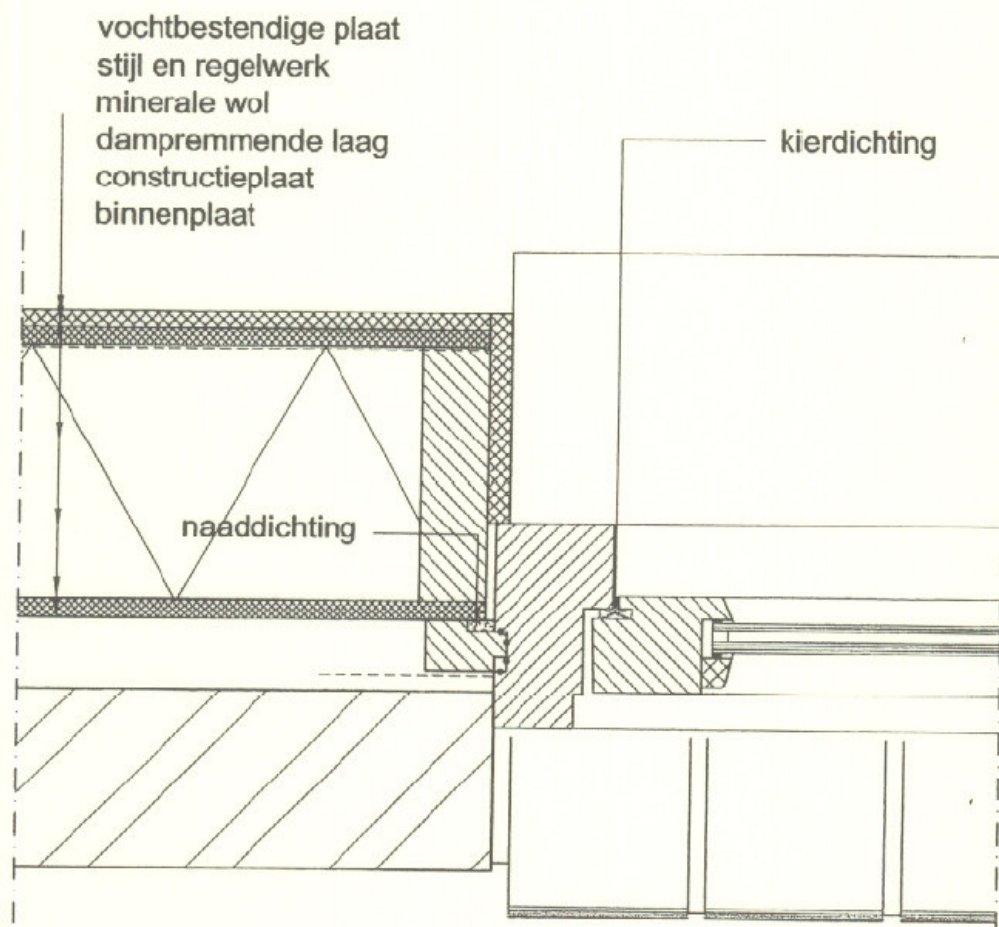
HOUTSKELETBOUW

8.12B



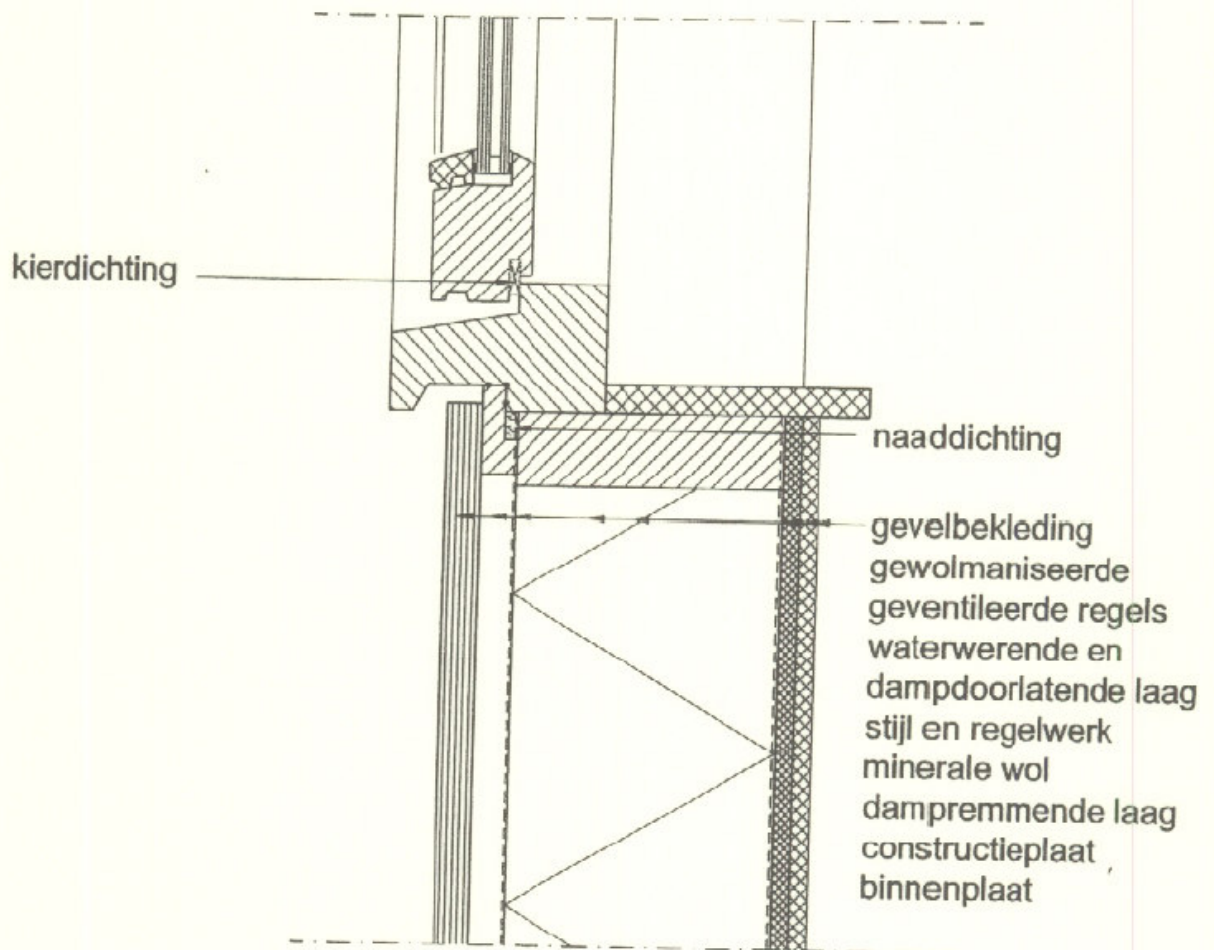
HOUTSKELETBOUW

8.12C



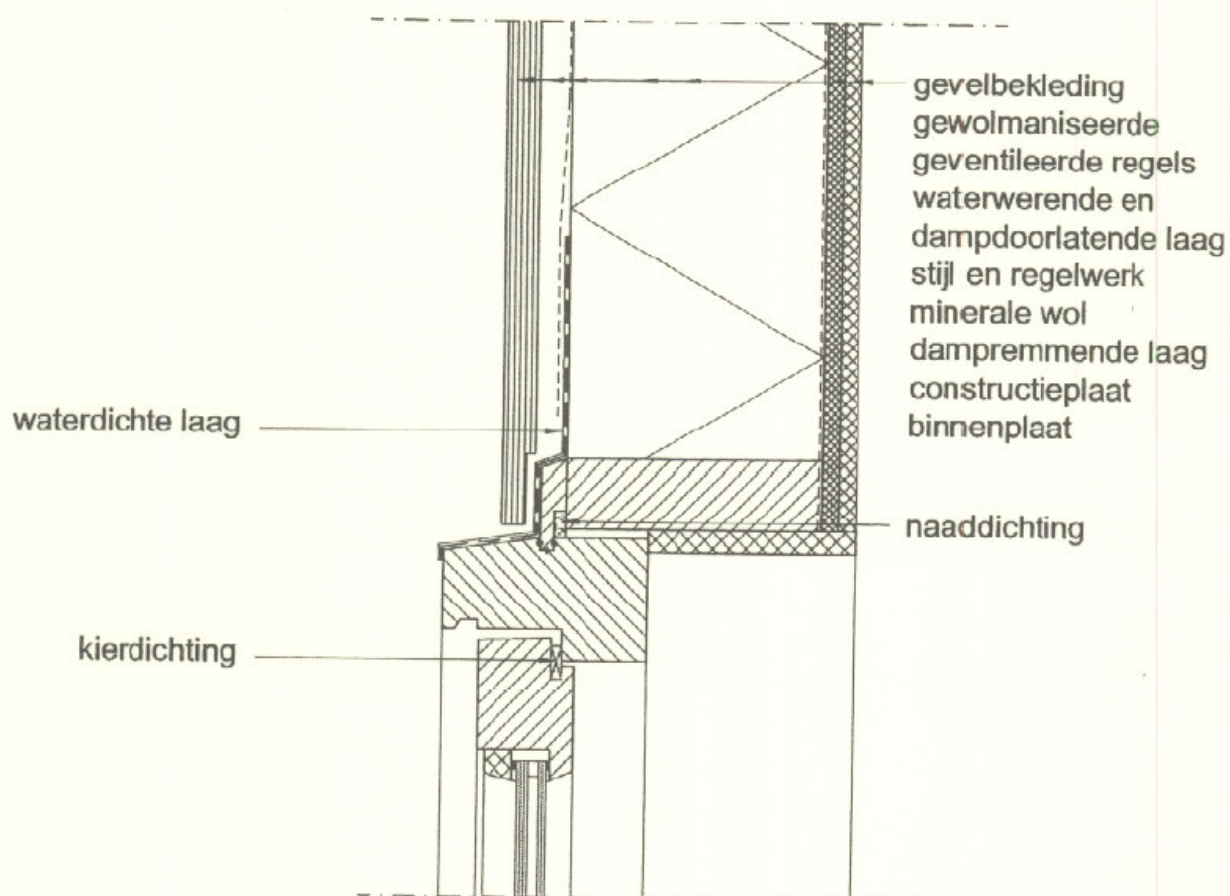
HOUTSKELETBOUW

8.12D



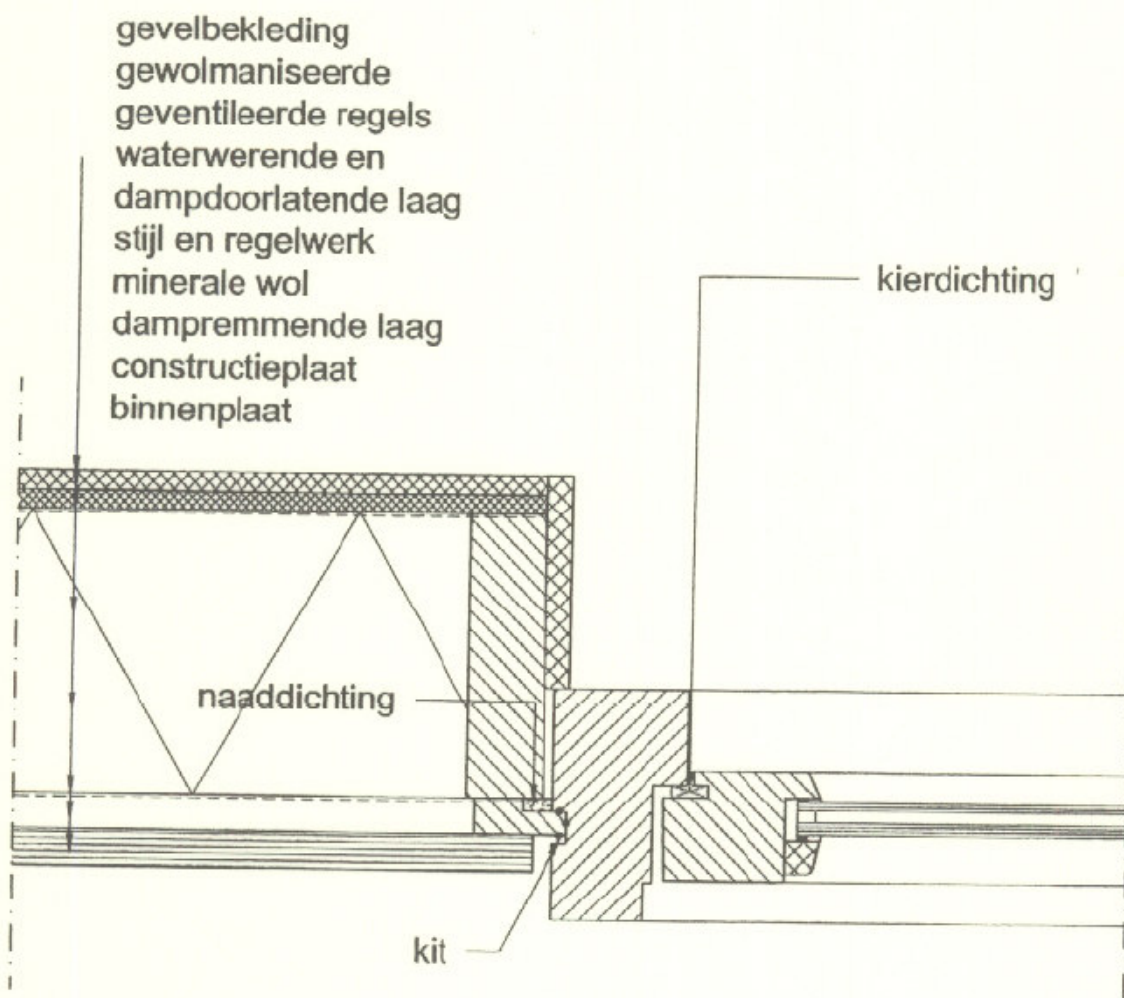
HOUTSKELETBOUW

8.12E



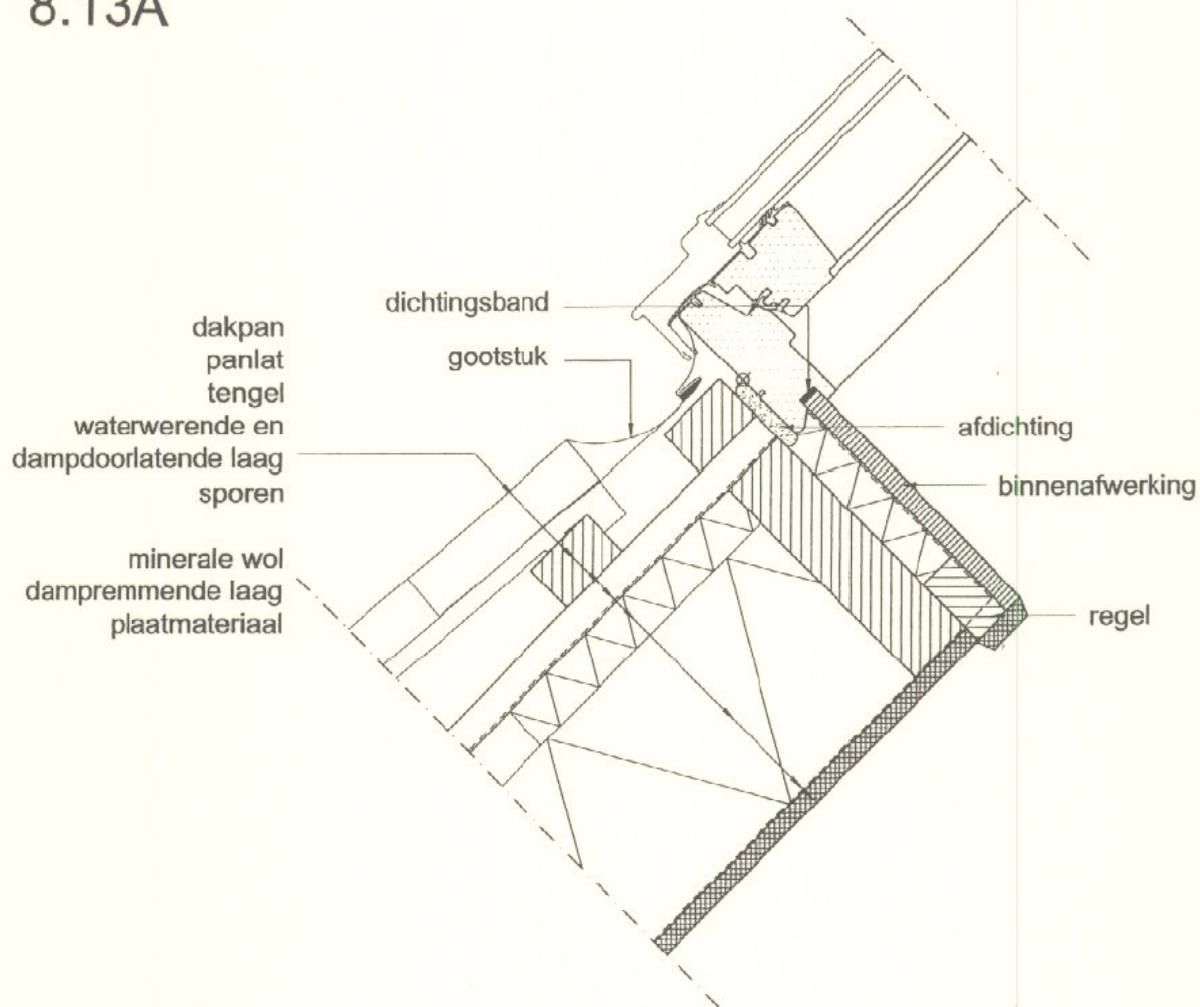
HOUTSKELETBOUW

8.12F

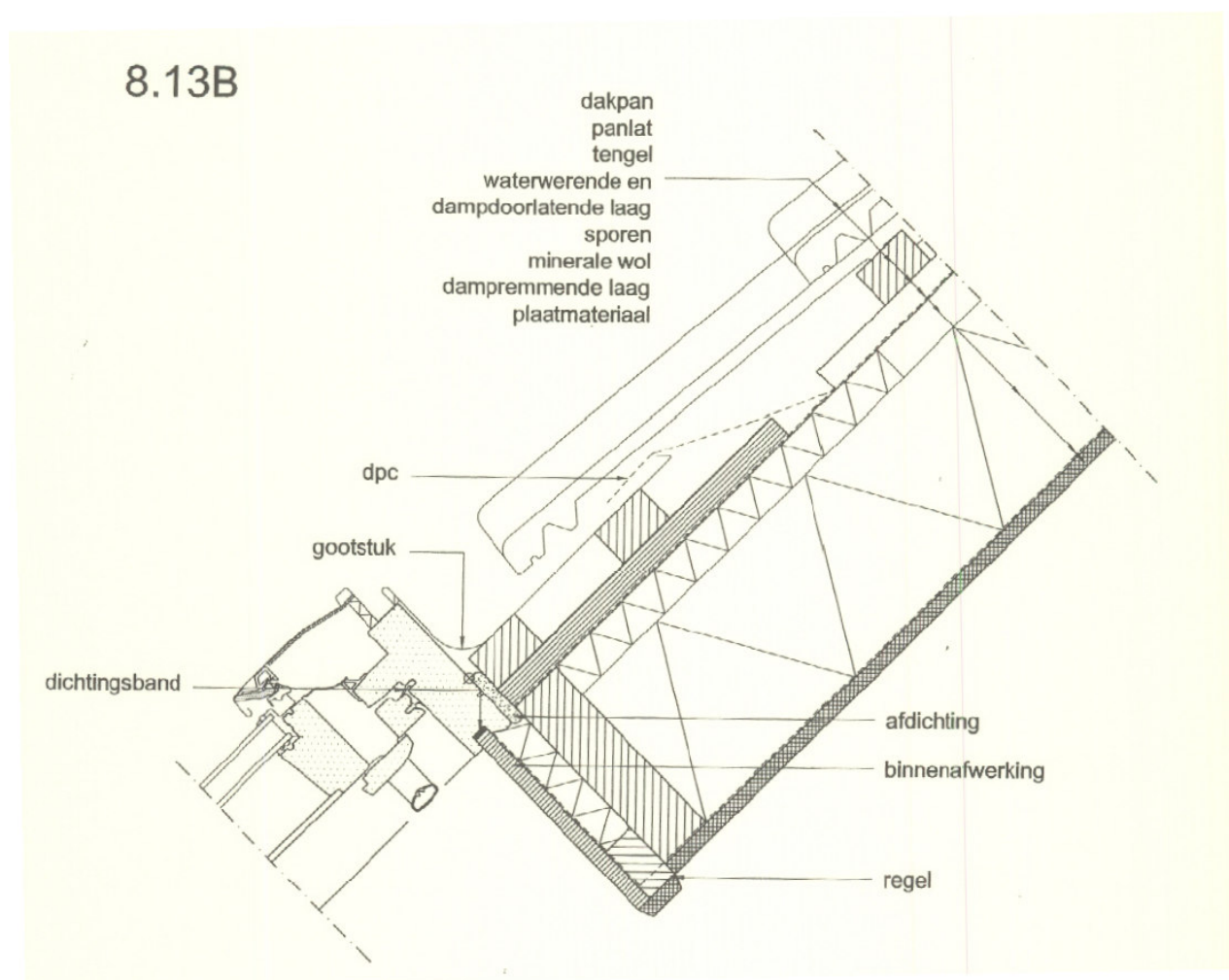


HOUTSKELETBOUW

8.13A

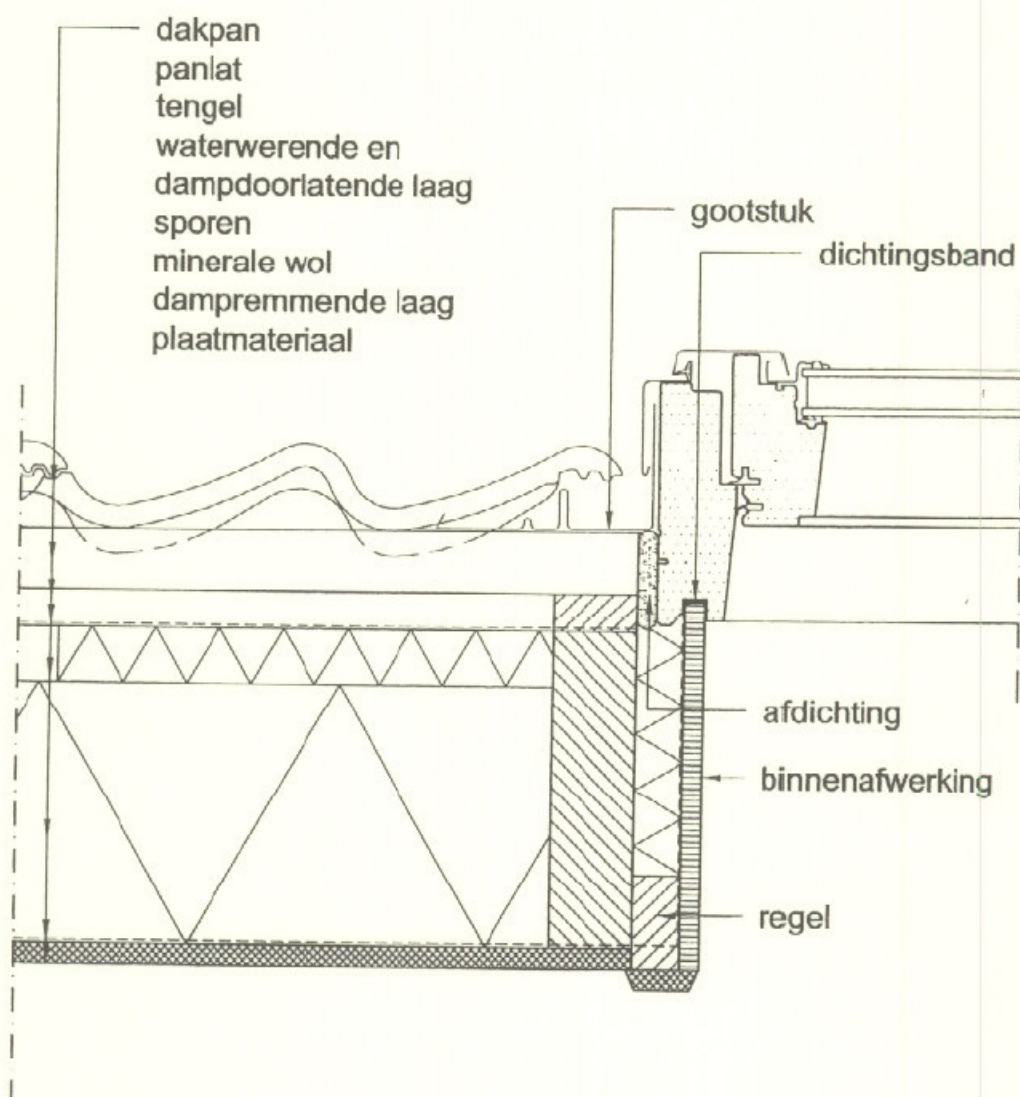


HOUTSKELETBOUW



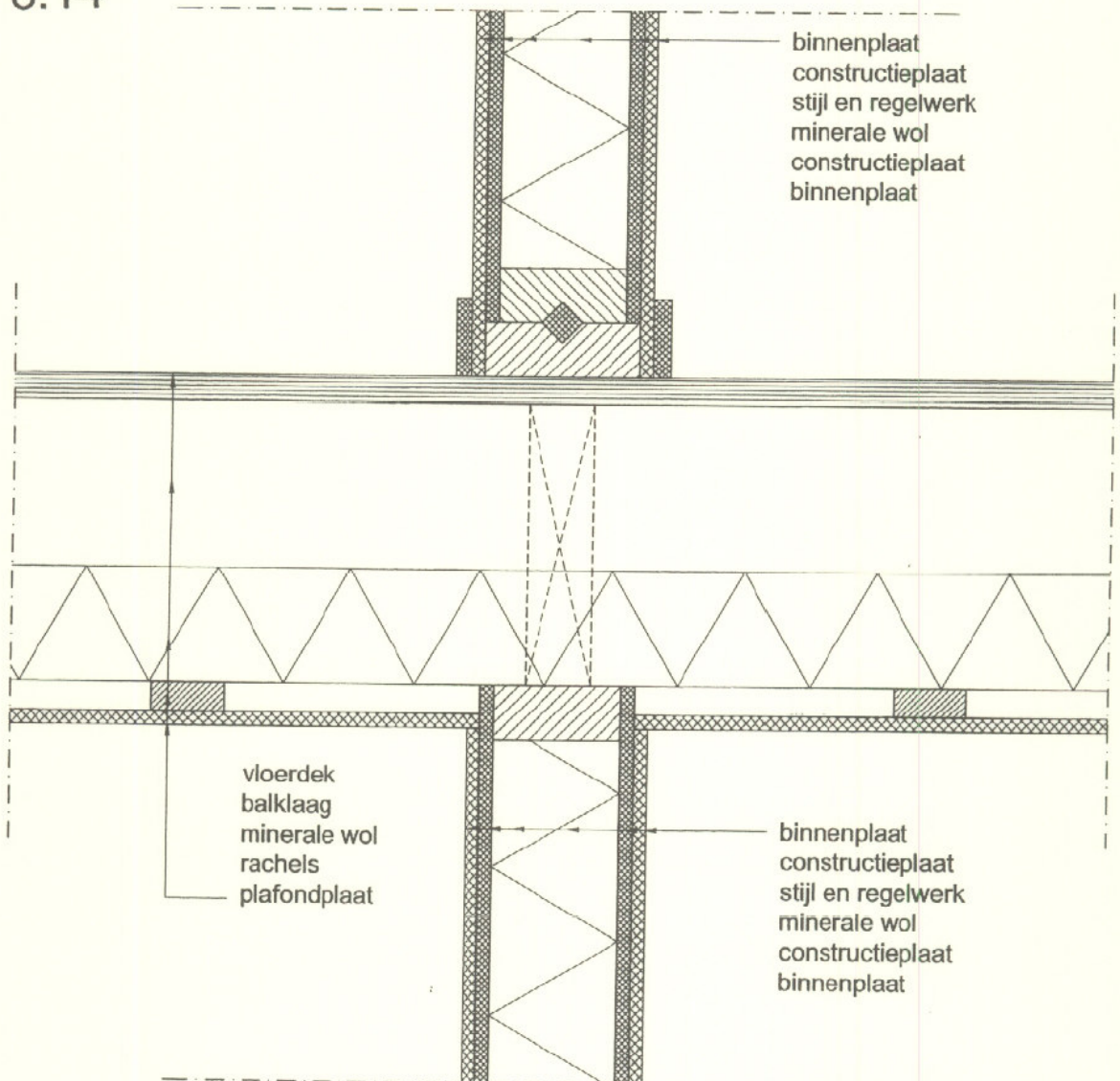
HOUTSKELETBOUW

8.13C

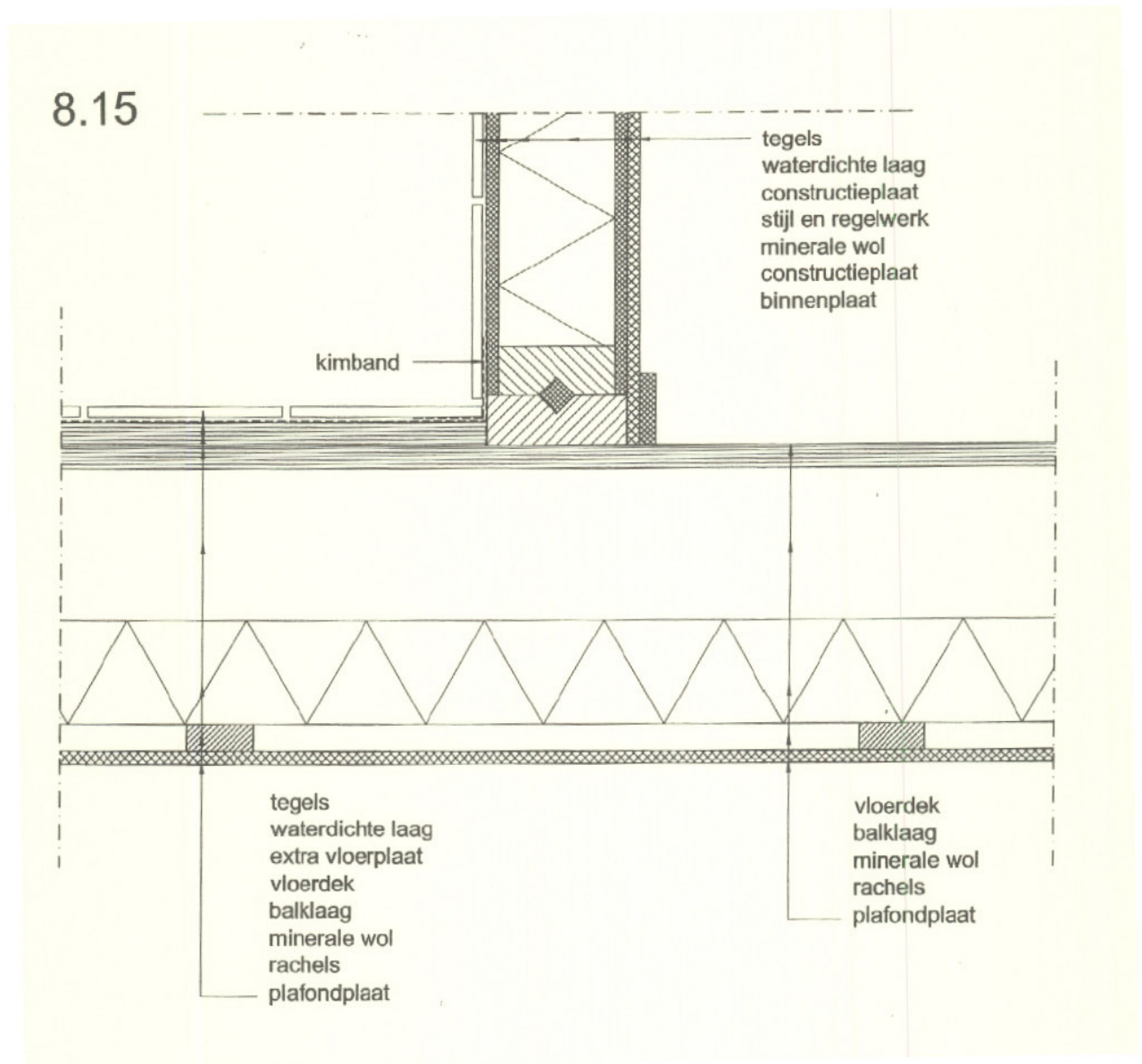


HOUTSKELETBOUW

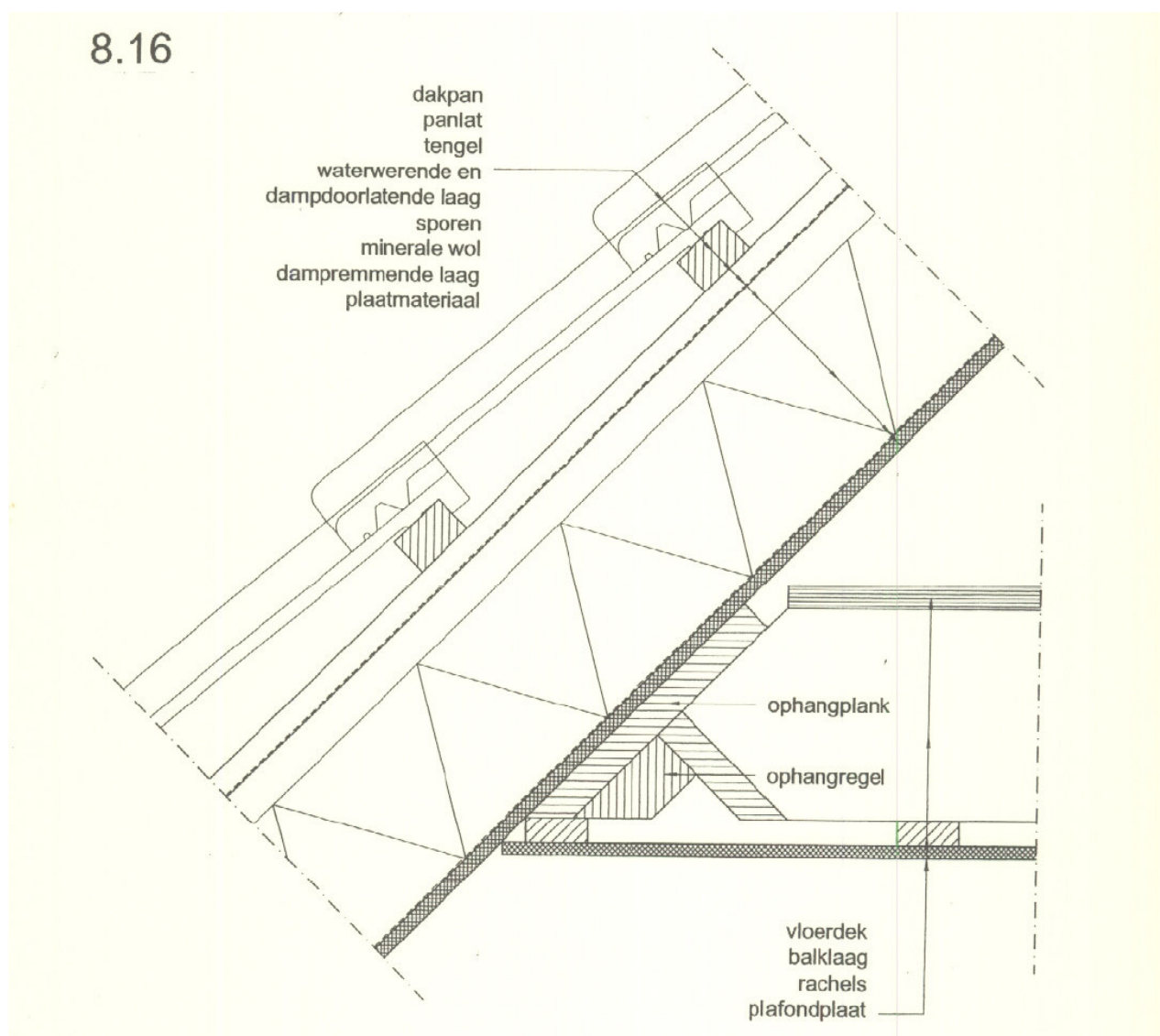
8.14



HOUTSKELETBOUW

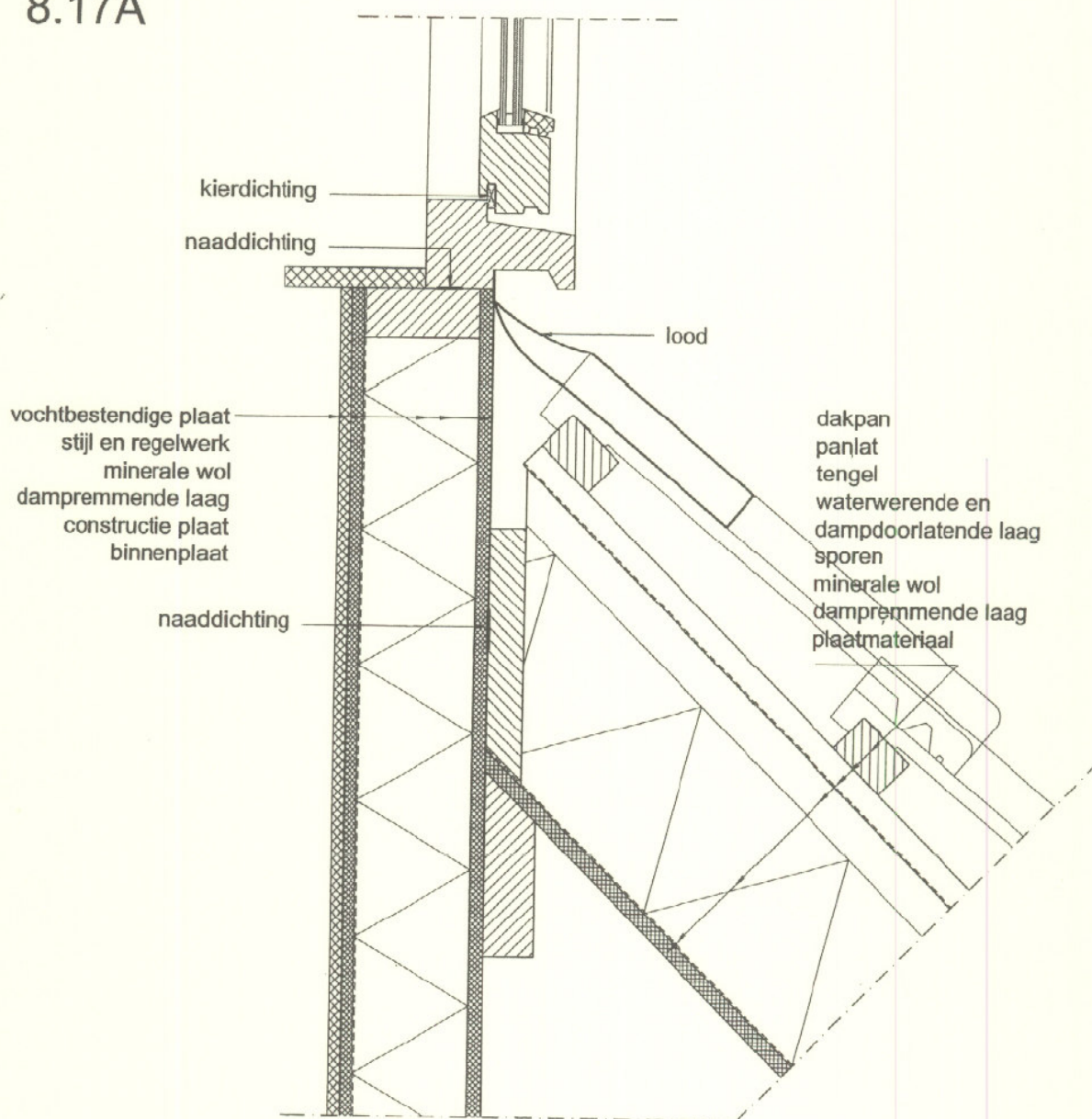


HOUTSKELETBOUW



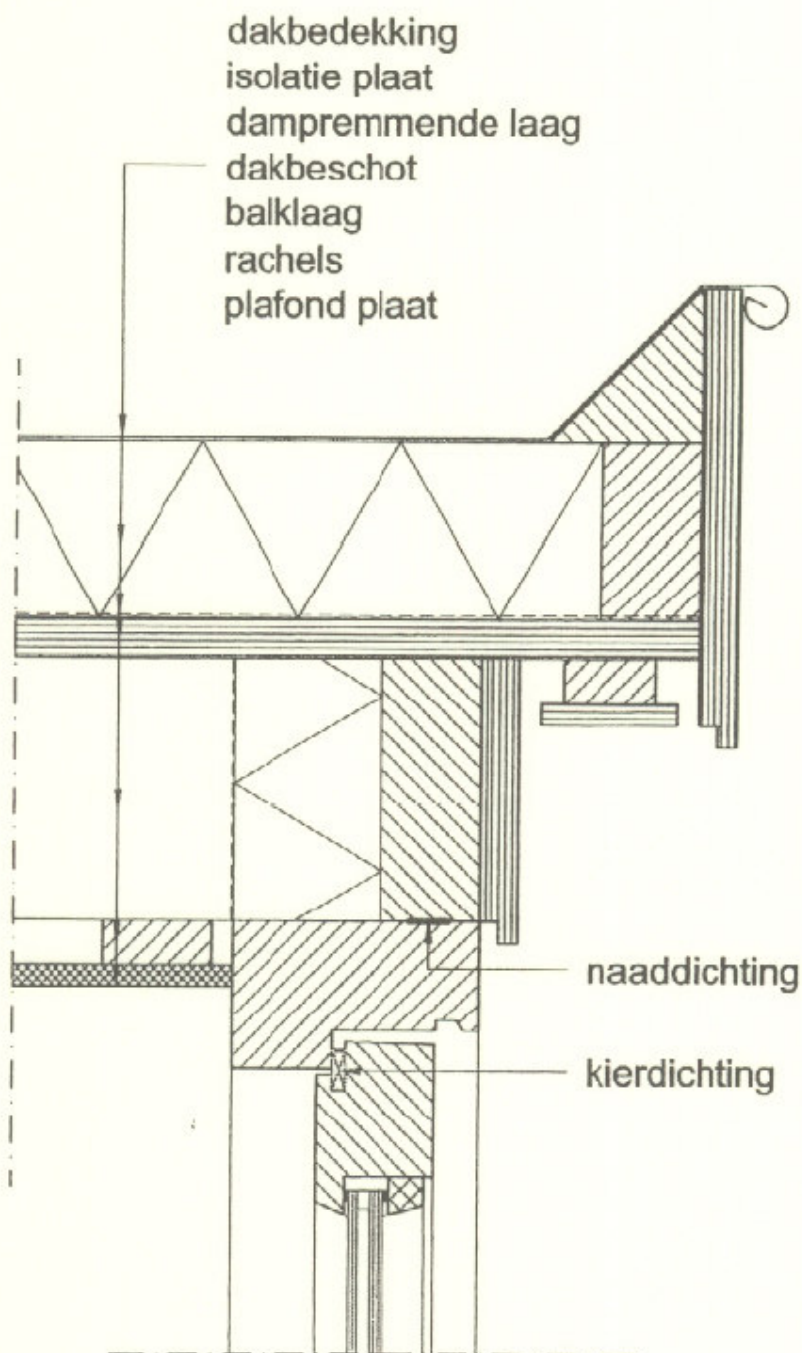
HOUTSKELETBOUW

8.17A



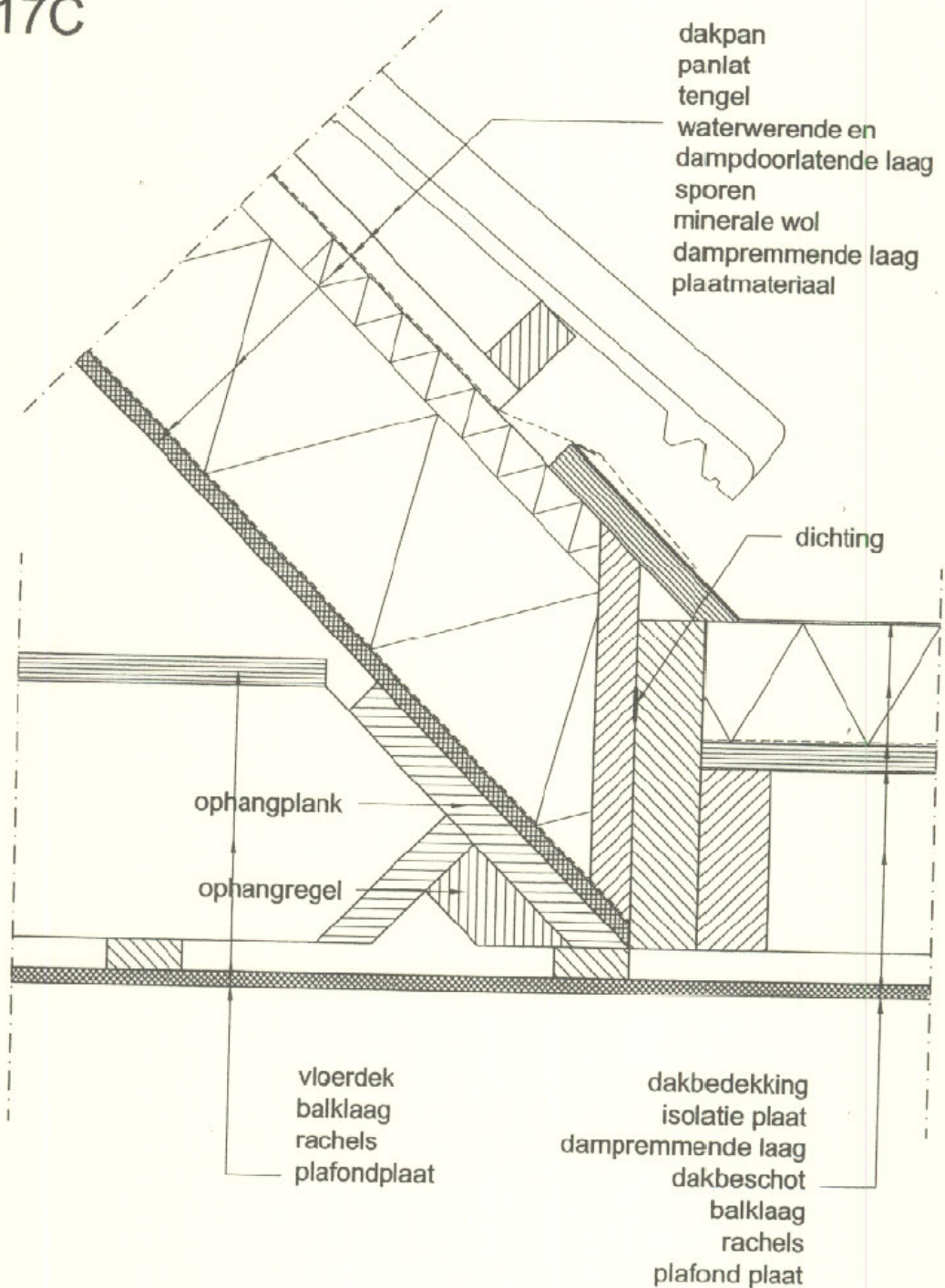
HOUTSKELETBOUW

8.17B



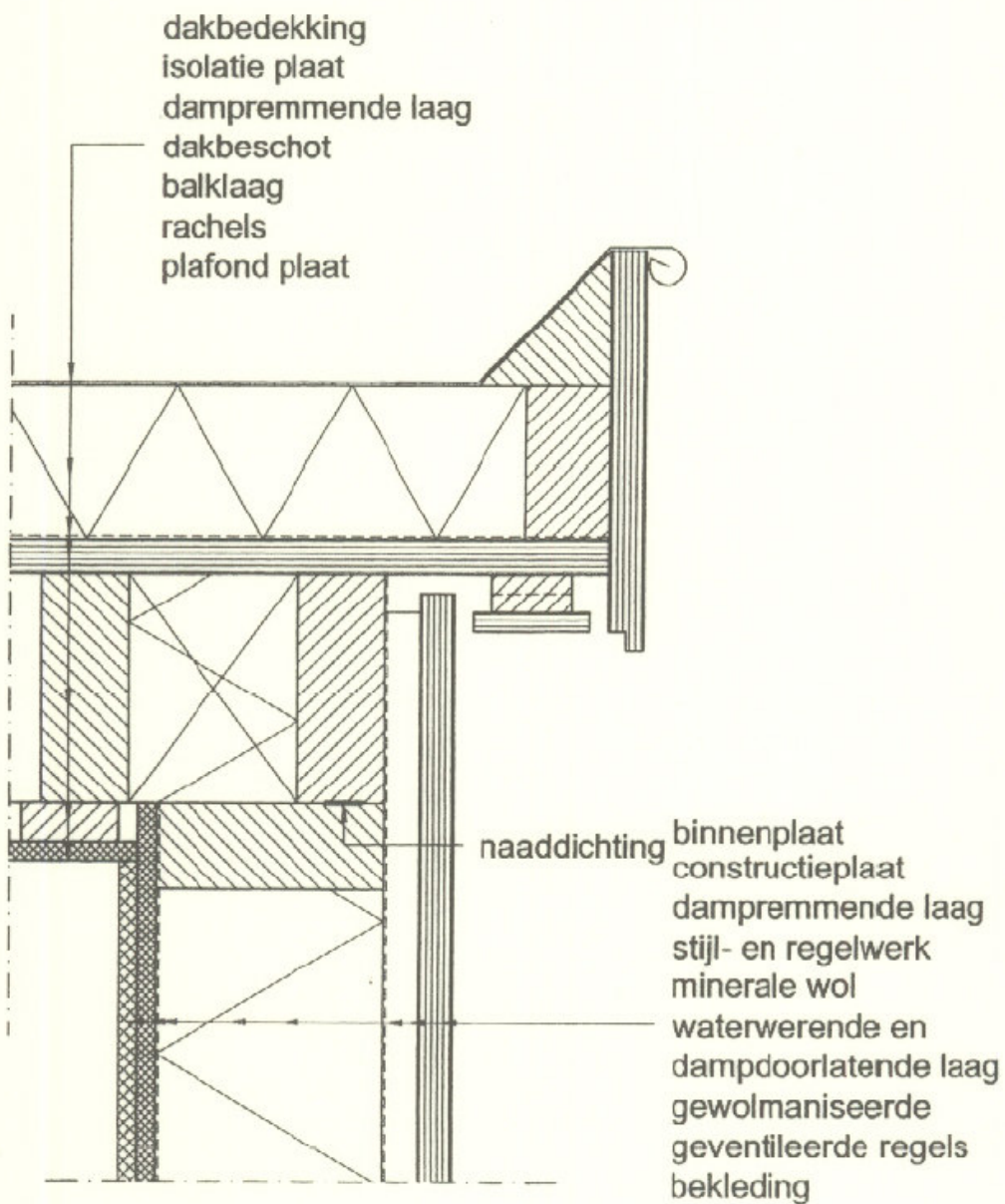
HOUTSKELETBOUW

8.17C



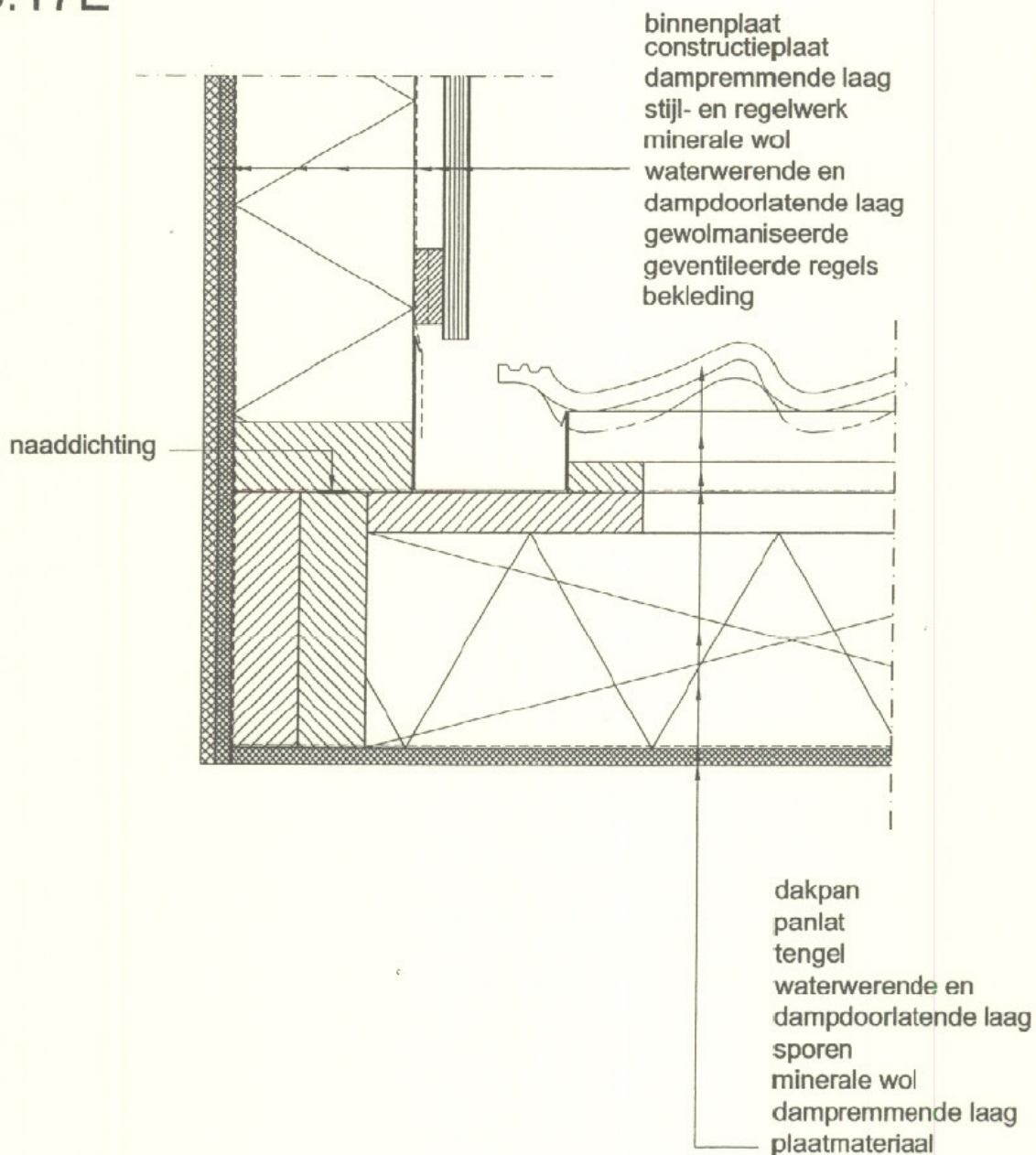
HOUTSKELETBOUW

8.17D



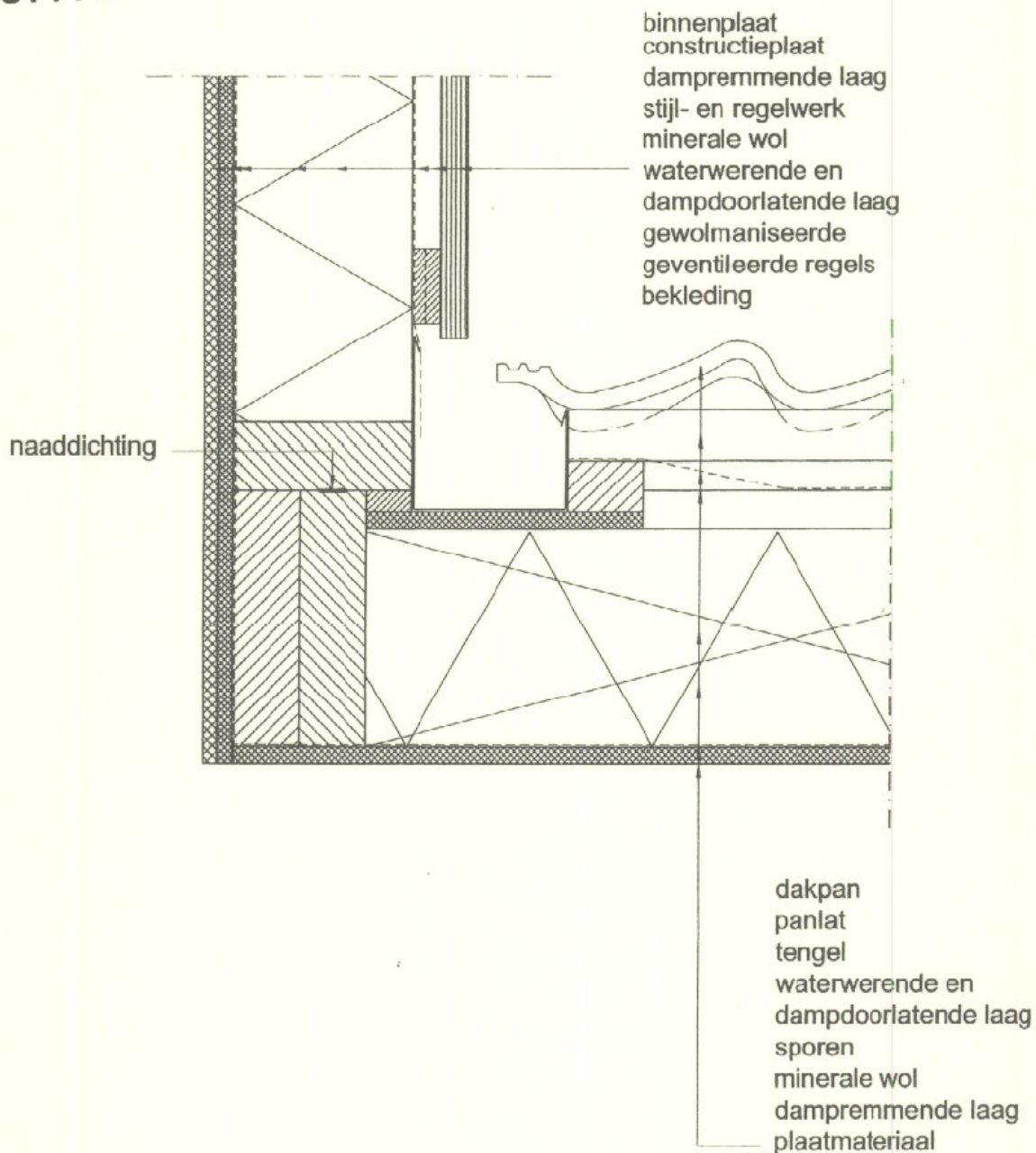
HOUTSKELETBOUW

8.17E



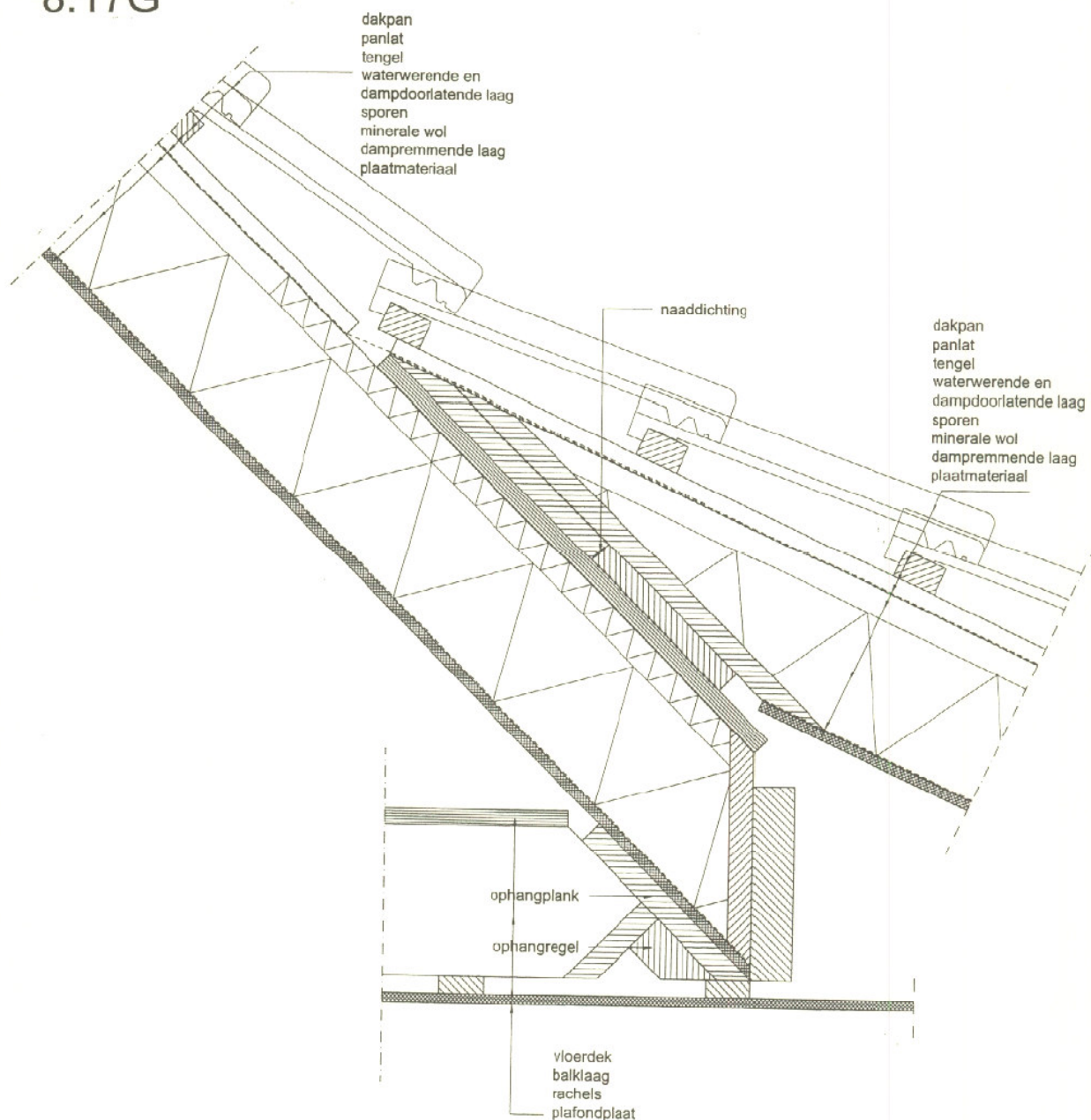
HOUTSKELETBOUW

8.17F

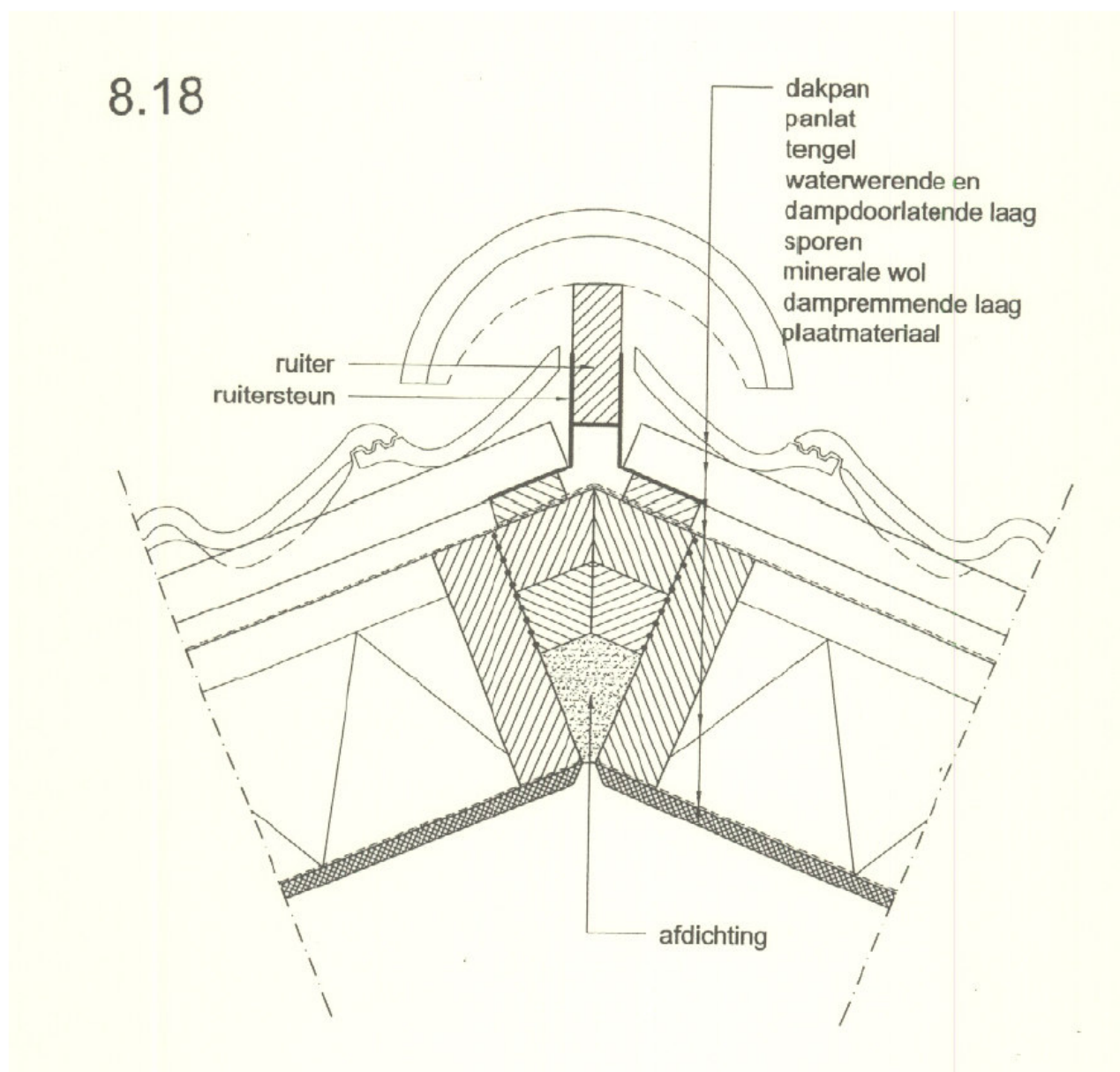


HOUTSKELETBOUW

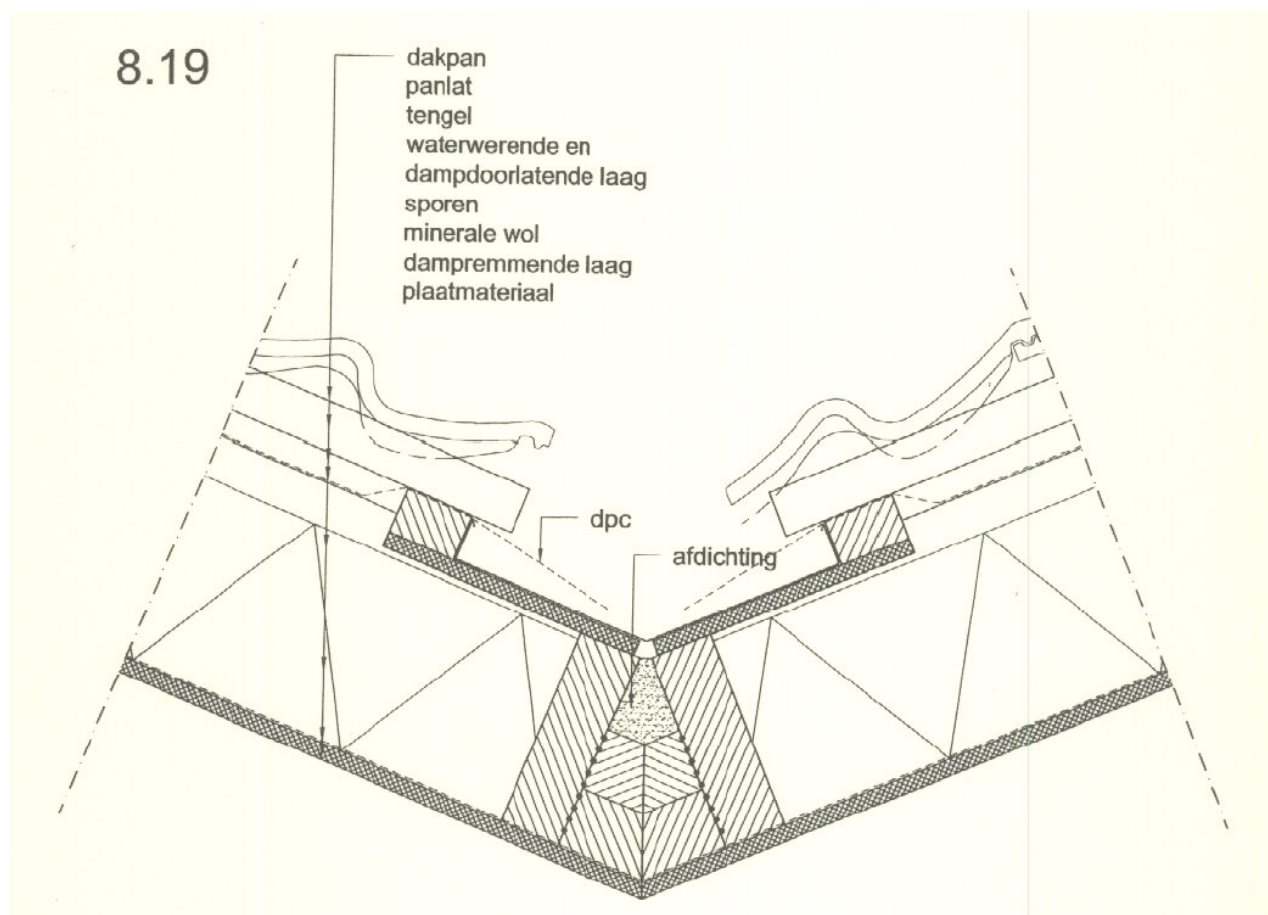
8.17G



HOUTSKELETBOUW

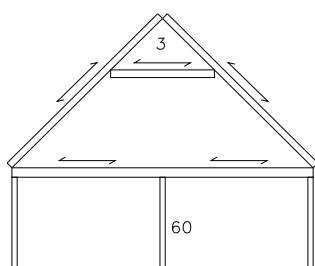


HOUTSKELETBOUW



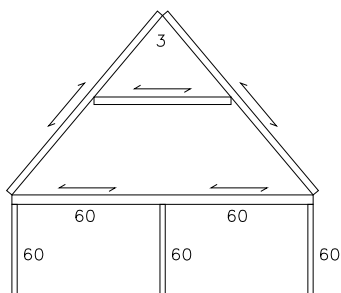
HOUTSKELETBOUW

Bijlage 1 De Hoofddraagconstructie



1.1 Hoofddraagconstructie woning

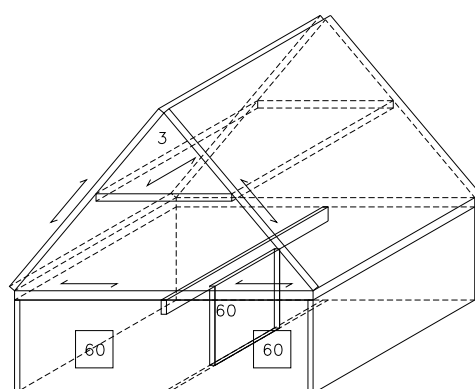
← overspanningsrichting
 60 hoofddraagconstructie: – dragende binnenwanden
 60
 60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)
 3 = niet bereikbaar d.m.v. vaste trap
 en vrije hoogte kleiner dan 2,2 m
 (NEN 6702 art. 8.2.2.1)
 Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de dragende
 gevels en de 1e verdiepingsvloer 60 min. BOB
 bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende
 wand bij het bezwijken van die bouwdelen



1.2 Hoofddraagconstructie woning (met zolderverdieping)

← overspanningsrichting
 60 hoofddraagconstructie: – dragende zijgevels
 – dragende binnenwanden
 – 1e verdiepingsvloer
 60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)
 3 = wel bereikbaar d.m.v. vaste trap of
 heeft een vrije hoogte groter dan 2,2 m
 (NEN 6702 art. 8.2.2.1)
 Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de zoldervloer
 en het dakgedeelte dat die vloer draagt 60 min. BOB
 bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende
 wand bij het bezwijken van die bouwdelen

HOUTSKELETBOUW



← overspanningsrichting

60 hoofddraagconstructie: – dragende binnenwand + onderslag

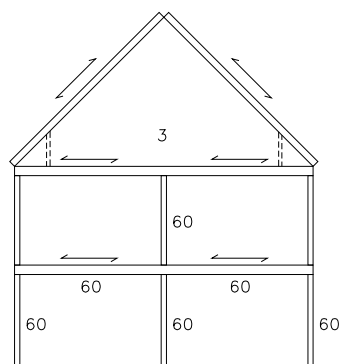
60 hoofddraagconstructie: – dragende kopgevels op begane grond

60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)

3 = wel bereikbaar d.m.v. vaste trap of heeft een vrije hoogte groter dan 2,2 m (NEN 6702 art. 8.2.2.1)

Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de dragende zijgevels, 1e verdiepingsvloer, zoldervloerdragende topgevels en zoldervloer 60 min. BOB bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende wand bij het bezwijken van die bouwdelen

1.3 Hoofddraagconstructie woning (met zolderverdieping en dragende kopgevels)



← overspanningsrichting

60 hoofddraagconstructie: – dragende gevels op begane grond
 – dragende binnenwand op begane grond en 1e verdieping
 – 1e verdiepingsvloer

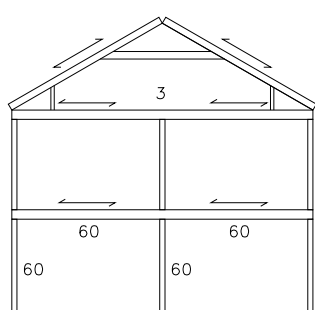
60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)

3 = wel bereikbaar d.m.v. vaste trap of heeft een vrije hoogte groter dan 2,2 m (NEN 6702 art. 8.2.2.1)

Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de 2e verdiepingsvloer en de dragende gevels op de 1e verdiepingsvloer 60 min. BOB bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende wand bij het bezwijken van die bouwdelen

1.4 Hoofddraagconstructie woning (twee verdiepingen en sporenkap)

HOUTSKELETBOUW



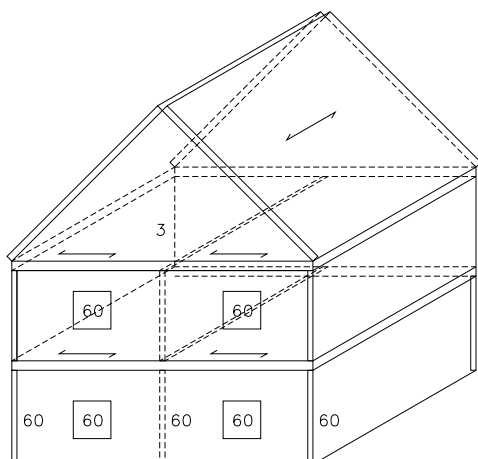
- ↔ overspanningsrichting
 60 hoofddraagconstructie: - dragende gevels op begane grond
 - dragende binnenwand op begane grond
 - 1e verdiepingvloer

60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)

3 = niet bereikbaar d.m.v. vaste trap
 en vrije hoogte kleiner dan 2,2 m
 (NEN 6702 art. 8.2.2.1)

Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de dragende gevels en binnenwanden op de 1e verdiepingvloer 60 min. BOB bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende wand bij het bezwijken van die bouwdelen

1.5 Hoofddraagconstructie woning (twee verdiepingen en sporensantekap)



- ↔ overspanningsrichting
 60 hoofddraagconstructie: - vloerdragende zijgevels op begane grond
 - dragende binnenwand op begane grond
 - 1e verdiepingvloer

- 60 hoofddraagconstructie: - dakdragende gevels op begane grond
 - dakdragende gevels op 1e verdieping

60 = 60 min. brandwerendheid m.b.t. bezwijken (BOB)

3 = wel bereikbaar d.m.v. vaste trap of heeft een vrije hoogte groter dan 2,2 m
 (NEN 6702 art. 8.2.2.1)

Opmerking: indien rijtjeswoning, dan moeten de 2e verdiepingvloer en de vloerdragende gevels en binnenwanden op de 1e verdiepingvloer 60 min. BOB bezitten i.v.m. het wegvallen van de woningscheidende wand bij het bezwijken van die bouwdelen.

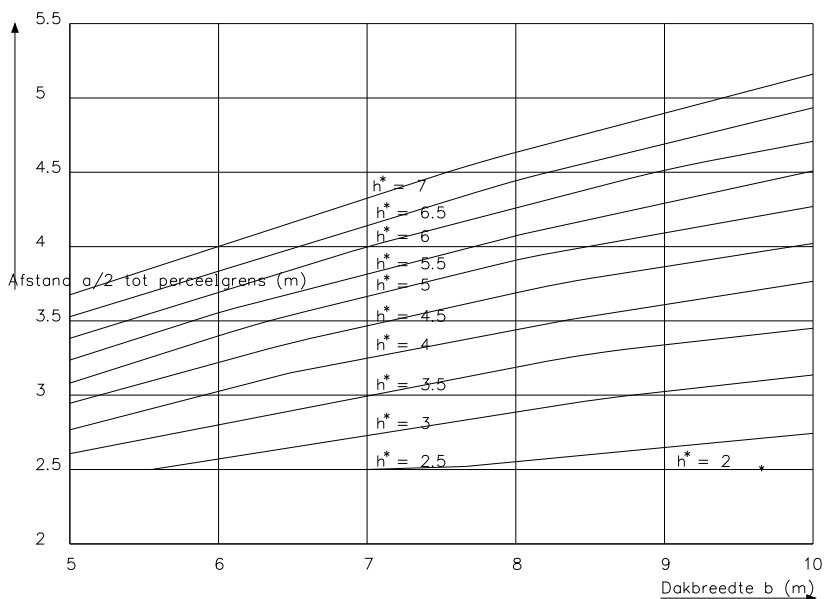
1.6 Hoofddraagconstructie woning (twee verdiepingen , dragende kopgevels en gordingkap)

HOUTSKELETBOUW

Bijlage 2

Brandoverslag naar spiegelsymmetrisch gebouw

Minimale afstand $a/2$ tot de perceelsgrens als functie van de dakbreedte $b(m)$ en de hoogte $h = h+0/b$; h =dakhoogte (m); 0 = oppervlakte raamopeningen (m^2)



Voorbeeld:

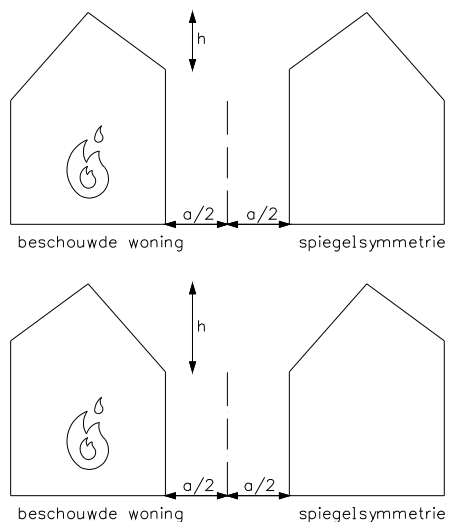
Dak met een breedte $b=6$ m en een hoogte $h=4$ m (h als aangegeven in de figuren).

Stel dat in de gevel aan de zijde van de erf-scheiding (raam) openingen aanwezig zijn met een totale oppervlakte van $0 = 9$ 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.

Aflesen bij $b = 6$ m en de krommen $h^* = 5.5$ 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 spiegel-symmetrische woning.



HOUTSKELETBOUW

Bijlage 3 Veilige afstanden tussen gevelopeningen bij brandoverslag

Voorbeelden volgens NPR 6091

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

HOUTSKELETBOUW

De tabellen 2a; 2b en 2c gelden:

- indien voldaan is aan de voorwaarden uit hoofdstuk 5 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 klasse 2 van de bijdrage tot brandvoortplanting;
- indien voldaan is aan de voorwaarden uit hoofdstuk 4.2.1 van NPR 6091: de belangrijkste voorwaarden zijn:
 - . buitenzijde gevel behoort tot brandvoortplantingsklasse 2 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