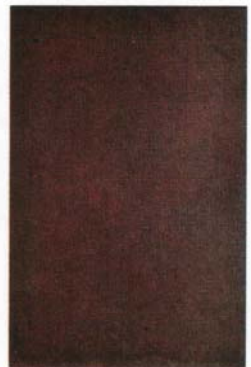
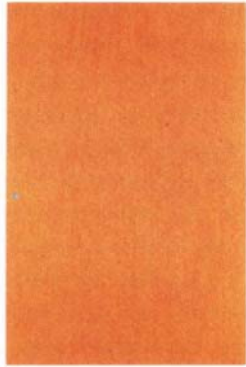




Copper Connects Life™

4. Gevelbekleding



Copper Benelux
A member of the European Copper Institute

BASISPRINCIPES VOOR DE CONSTRUCTIE VAN GEVELS IN KOPER

Fysische gegevens

- 1.0 De bescherming tegen de weersomstandigheden
- 2.0 De vochtigheid
- 3.0 De warmte

Bepaling van de verschillende lagen van de opbouw van de constructie

- 1.0 De draagstructuur
 - 2.0.1 De bevestigingstechnieken
 - 2.0.2 De verankeringpunten
- 2.1 De houten draagstructuur
- 2.2 De U-profielen
- 2.3 De isolatie
- 2.4 De verluchtingsruimte
- 2.5 De bebording
- 2.6 De scheidingslagen
- 2.7 De klanken
- 2.8 Ondersteuningselementen
- 2.9 Koperen gevelbekleding
- 3.0 Overzicht van de koperen gevelbekledingen
 - 3.1 Gevelbekleding in horizontale banen
 - 3.2 Gevelbekleding in verticale banen
 - 3.3 Cassettes
 - 3.4 Panelen met tand en groef
 - 3.5 Panelen met tand en groef, geprofileerd en horizontaal geplaatst
 - 3.6 Schubben en kleine elementen
 - 3.7 Sinusoïdale profielen et speciale vormen

Factoren die het werk beïnvloeden

- 4.0 De zuig- en drukkkrachten veroorzaakt door de wind
- 5.0 De verschillende verbindingen en afwerkingen

FYSISCH GEGEVENS

1.0 De bescherming tegen de weersomstandigheden

Een duidelijke scheiding tussen de beschermingsfuncties tegen de weersomstandigheden, de thermische isolatie en de dragende muur vermijden in het algemeen elk fysisch probleem. De dragende muren en de isolatie zijn beschermd tegen de klimatologische storingen en dus tegen het nat worden. De actuele noden inzake thermische isolatie en de fysische eisen die hieruit voortvloeien, bepalen dat een spouwmuur met verluchtingsspouw vereist is. Een gevel in koper op een draagstructuur kan aangewend worden voor alle recente constructievormen en dit eveneens voor de restauratie van oude gebouwen.

1.1 De vochtigheid

Een koperen gevelbekleding is een uitstekende manier om een verluchte gevel gemonteerd op een draagstructuur te beschermen tegen de weersomstandigheden. Het water zal niet getransporteerd worden door capillariteit en bijgevolg zal noch de dragende muur, noch de isolatie nat gemaakt worden. Alle residueel vocht en alle waterdamp die zouden kunnen binnendringen in de opbouw zullen op elk ogenblik kunnen geëlimineerd worden (zie eveneens hoofdstuk daken, 4.5 luchtlaag).

1.2 De warmte

Een gevel gemonteerd op een draagstructuur biedt een uitstekende bescherming in de winterperiode, door de koudebruggen te elimineren en door een performant isolatiemateriaal te gebruiken. De thermische bescherming in de zomer wordt verbeterd door de evacuatie van de door de zon opgewarmde lucht langs de verluchtingsruimte.

BEPALING VAN DE VERSCHILLENDE LAGEN VAN DE OPBOUW

2.0 Het draagstructuur

De bestaansreden van het draagstructuur is het opvangen van alle belastingen van de gevelbekleding door ze over te brengen op de dragende muur van het gebouw. Bijkomend, kunnen alle dimensionale oneffenheden van de omtrek van het gebouw gecorrigeerd worden door het draagstructuur dat een nieuwe verticale laag creëert. Vanuit fysisch oogpunt, kan het interessant zijn om het draagstructuur thermisch te isoleren door tussenvoeging van tussenliggende isolerende lagen

2.0.1 De bevestigingstechnieken

Het draagstructuur kan samengesteld zijn uit één, twee of drie onderscheiden delen. Verschillende invloedsfactoren dienen in overweging te worden genomen :

- Het type en de bouwwijze van de dragende muur
- De verankeringmogelijkheden
- Het vereist isolatiepeil
- De afmeting van de verluchtingsspouw
- De zuig- en drukkrachten van de wind op het gebouw

2.0.2 De verankeringspunten

De verankeringspunten zijn de punten waar de overdracht van de lasten van de gevel naar de dragende muur gebeuren. Ze zijn buitengewoon belangrijk voor een goede stabiliteit van het draagstructuur van de gevelbekleding. Een buitengewone aandacht is dus nodig bij de dimensionering en de corrosietests van deze elementen. Dit dient ook minutieus geverifieerd te worden tijdens heropbouwwerken.

2.1 De houten draagstructuur

Buiten de metalen profielen van het type L, T en Z, kan een gevelbekledingdraagstructuur ook gerealiseerd worden in geïmpregneerd dennenhout of epicia. Echter, het gebruik van dit type draagstructuur dient zich te beperken tot kleine gevelbekledingoppervlakken. Voor grotere oppervlakken zal men beroep doen op speciale metalen profielen, geschilderde of geanodiseerde profielen in aluminium zijn aan te bevelen.

Opbouw	Voordelen	Nadelen
Structuur met één enkel bestanddeel (Z-profielen)	Economisch Gemakkelijke en snelle montage	De oneffenheden van het oppervlak kunnen moeilijk gecorrigeerd worden
Structuur met twee bestanddelen (draagstructuur in L- of T-profielen)	Economisch Mogelijkheid om de dimensionale oneffenheden op te vangen	
Structuur met drie bestanddelen (draagstructuur in L-, T-, Z- of omegaprofielen)	Bevestiging van regelbare gevelbekledingselementen Mogelijkheid om de oneffenheden van het oppervlak op te vangen	Moelijkere montage en duurder

2.2 De U-profielen

Er bestaan speciale U-profielen met bouten om er panelen/cassettes in koper aan te bevestigen. Deze elementen worden opgehangen aan de bouten.

2.3 De isolatie

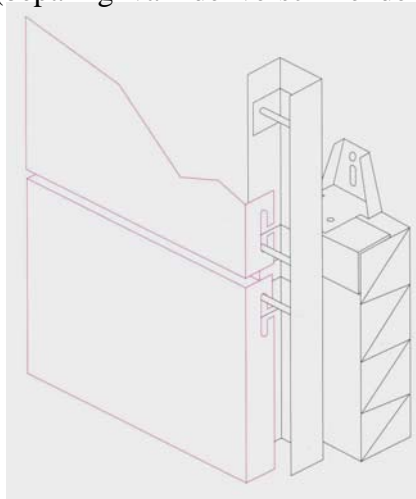
Alle types thermische isolatie gewaarborgd voor gebruik in gevels mogen gebruikt worden als thermische isolatie tussen het gebouw en de verluchtingsspouw (zie detail in hoofdstuk daken 4.3 bepaling van de verschillende bestanddelen van de opbouw). De thermische isolatie zal ook een rol spelen bij de akoestische isolatie en dient verplicht te beantwoorden aan de brandvoorschriften.

2.4 De verluchtingsspouw

Dit is de ruimte tussen de isolatie en de achterzijde van de gevelbekleding of van de bebording. Deze ruimte, waarin buitenlucht circuleert, dient een minimale dikte van 20mm te hebben. Deze luchtlaag dient om de luchtvochtigheid te verdelen en om de condensatie achter de gevelbekleding te vermijden.

2.5 Bebording

De koperen gevelbekleding die de techniek van de staande naad gebruiken dienen een doorlopend draagstructuur te hebben. Alle vormen van bebording in detail beschreven in het hoofdstuk daken 4.6 (bepaling van de verschillende bestanddelen van de opbouw) mogen gebruikt worden.



2.6 De scheidingslagen

Indien de koperen gevelbekleding op panelen geplaatst wordt, dient een scheidingslaag geplaatst te worden (in overeenstemming met de regels die betrekking hebben op de werking van het metaal). Deze scheidingslaag zal identiek zijn aan deze beschreven in het hoofdstuk daken 4.7 (bepaling van de verschillende bestanddelen van de opbouw). Een studie kan echter toelaten om deze laag te verwijderen voor een koperen gevelbekleding.

2.7 Klanken en bevestigingen

Dezelfde types van klanken als voor de bedekkingen zijn te gebruiken. Hier worden de vaste klanken in het bovenste derde deel van de koperen bladen geplaatst, daar de uitzettingsbewegingen, veroorzaakt door de temperatuur, altijd in neerwaartse richting gebeuren. Alle andere gevelbekledingsvormen worden bevestigd met speciale stalen vijzen of opgehangen en beveiligd met klinknagels of specifieke vijzen.

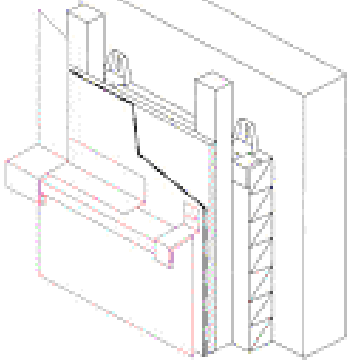
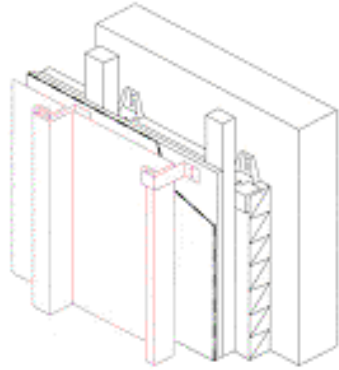
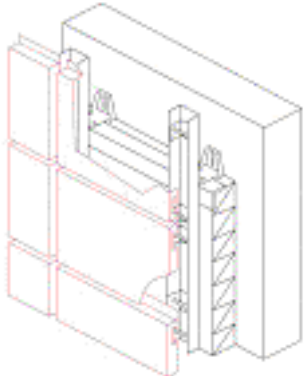
2.8 Ondersteuningselementen

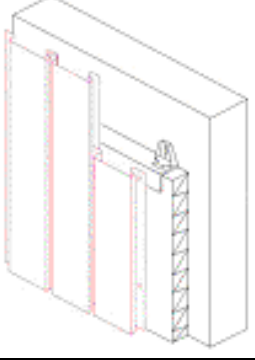
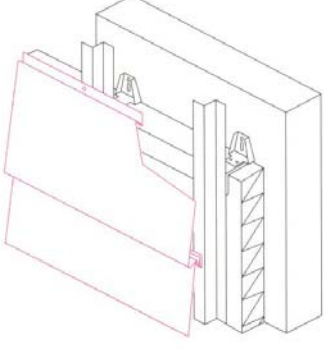
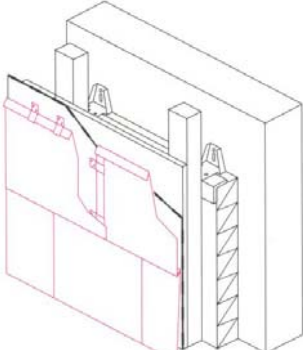
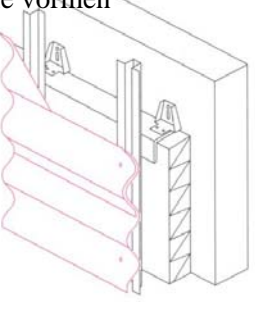
Bij horizontale koperen bladen, kunnen de klanken alleen het gewicht van de bladen niet opvangen. Bijgevolg, worden de klanken verstevigd met behulp van dwarsregels fungerend als bijkomende ondersteuning die het gewicht van de koperen bladen verdelen over de volledige lengte van de banen.

2.9 Koperen gevelbekleding

De koperen gevelbekledingen kunnen van natuurlijke kleur, voorgepatineerd of voorgeoxydeerd zijn. Terwijl de natuurlijke koper zichzelf beschermd tegen de omgevingsaanvallen door oxydatie waarbij hij snel koperkleurig wordt, wordt de voorgepatineerde koper geleverd met het typisch kopergroen.

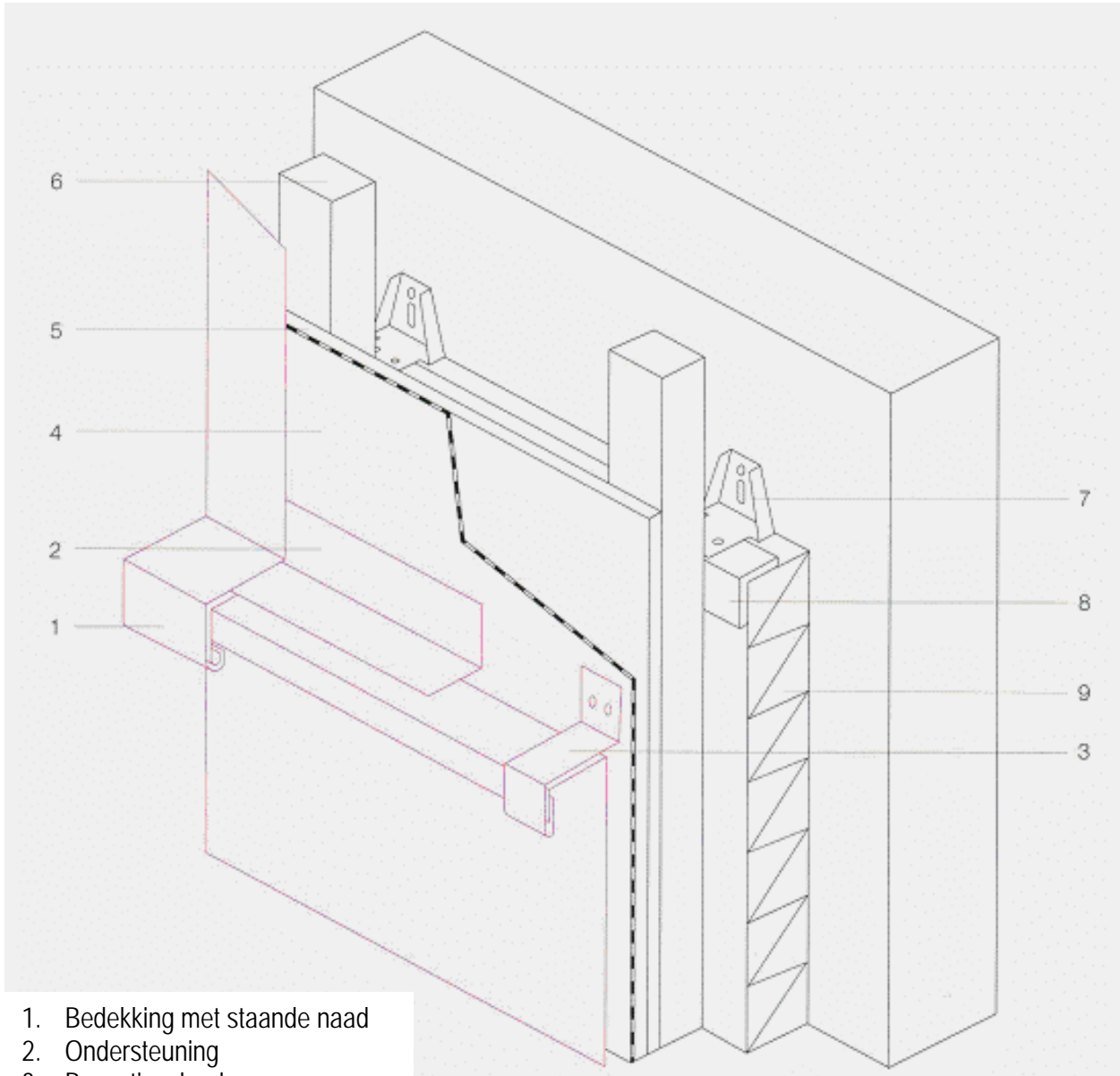
3.0 Totaaloverzicht van de koperen gevelbekledingen

Gevelbekledingstype	Opbouw	Opmerkingen
Horizontale gevelbekleding met staande naad met enkelvoudige sluiting (bladzijde 8) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - draagstructuur - verluchtingsspouw - bebording - scheidingslaag - bevestigingsklank - verstevigingprofiel - koperen blad 	<ul style="list-style-type: none"> - luchtcirculatie tussen de verstevigingprofielen toelaten - de staande naden neerwaarts leiden
Verticale gevelbekleding met staande naad met enkelvoudige sluiting (bladzijde 9) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - draagstructuur - verluchtingsspouw - bebording - scheidingslaag - bevestigingsklank - verstevigingprofiel - koperen blad 	<ul style="list-style-type: none"> - zowel mogelijk bij staande naad met enkelvoudige sluiting als bij een geprefabriceerd element.
Gevelbekleding met cassettes (bladzijde 10) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - verluchtingsspouw - bevestigingsklank - cassette 	<ul style="list-style-type: none"> - cassettes met onzichtbare bevestigingen - cassettes met bevestigingen met behulp van klinknagels of van bouten

<p>Panelen met tand en groef (bladzijde 11)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - Ventilatingsspuw - UK-profiel - Panelen met tand en groef 	<ul style="list-style-type: none"> - uitzettingsruimte voorzien tussen de panelen
<p>Panelen met tand en groef, geprofileerd en horizontaal geplaatst (bladzijde 12)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - ventilatingsspuw - UK-profiel - Panelen met tand en groef, geprofileerd en horizontaal geplaatst 	<ul style="list-style-type: none"> - verticale ondersteuning aangepast aan de vorm van de panelen worden achter deze geplaatst - uitzettingsruimte voorzien tussen de panelen
<p>Schubben en kleine elementen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - draagstructuur - ventilatingsspuw - bebording - scheidingslaag - koperen schubben 	<ul style="list-style-type: none"> - aanpak aanleunend bij deze van de bedekking met schubben en kleine elementen
<p>Sinusoïdale profielen en speciale vormen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragende muur - Thermische isolatie - Draagstructuur of specifieke profielen - Ventilatingsspuw - gevelbekleding 	<ul style="list-style-type: none"> - Mogelijkheid om specifieke profielen te ontwikkelen in samenspraak met de productie-ingenieur van de fabrikant

3.1 Gevelbekleding in horizontale banen met staande naad met enkelvoudige sluiting

De gevelbekleding in horizontale banen herneemt de techniek van de staande naad met enkelvoudige sluiting. Het open deel van de naad is steeds neerwaarts gericht (zie ook hoofdstuk dak 9.0 tot 10.4 de plaatsingstechnieken). De horizontale plaatsing vereist het aanbrengen van een L-verstevigingprofiel om het eigen gewicht van de banen op te vangen.

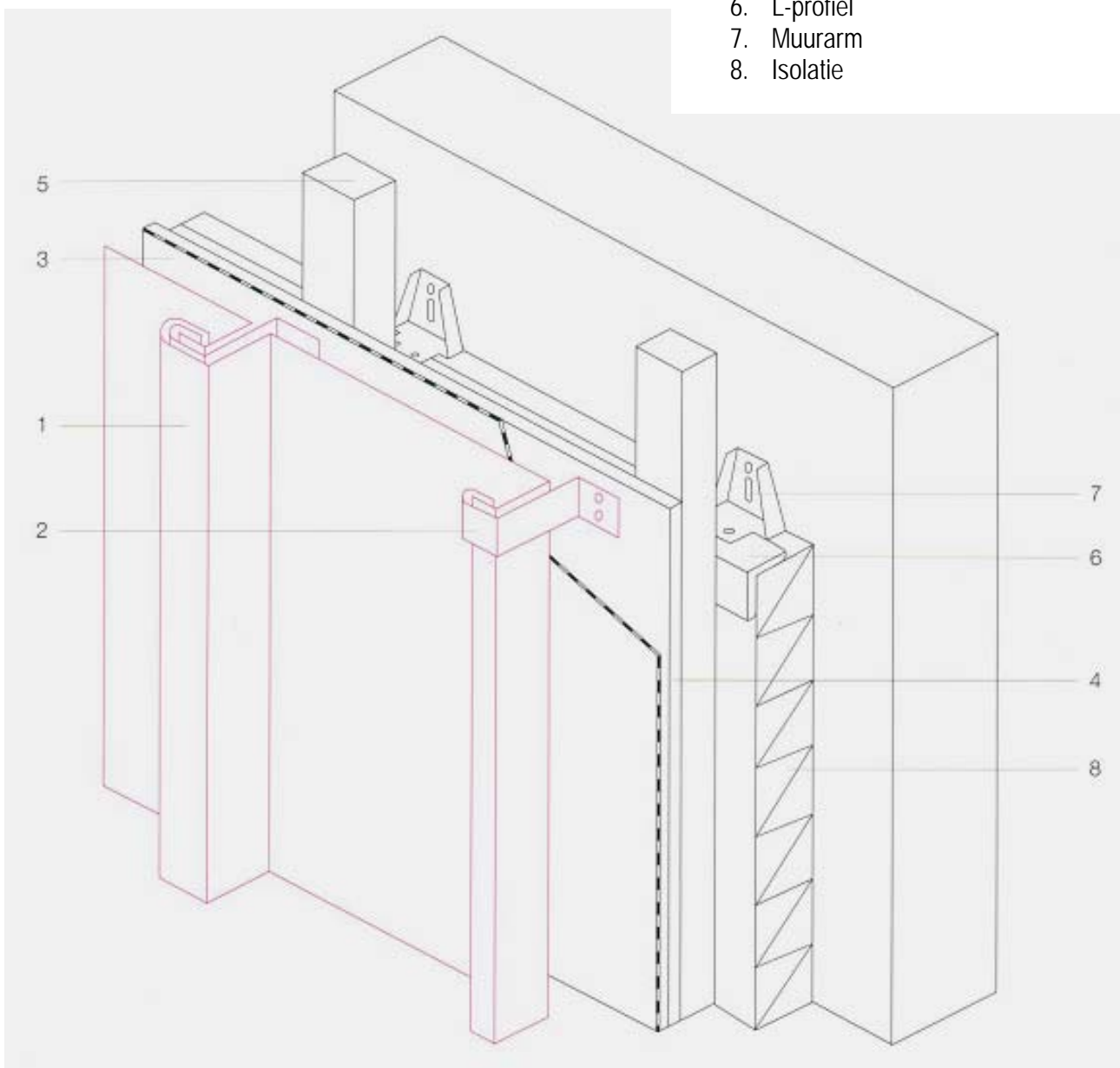


1. Bedekking met staande naad
2. Ondersteuning
3. Bevestigingshaak
4. Scheidingslaag
5. Tussenwand
6. Belatten
7. Muurarm
8. L-profiel
9. Isolatie

3.2 Gevelbekleding in verticale banen met staande naad met enkelvoudige sluiting

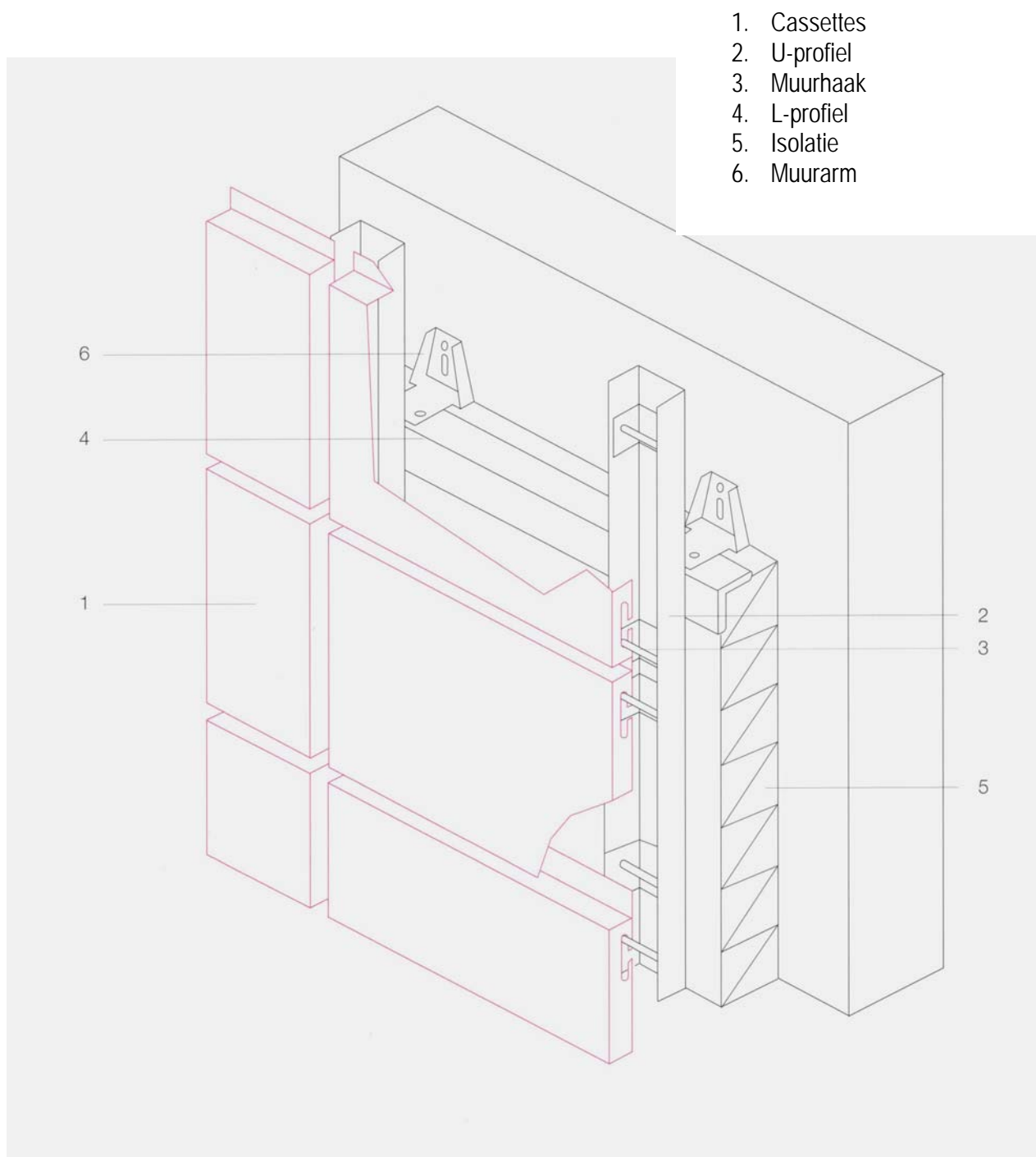
De gevelbekleding in verticale banen met staande naad met enkelvoudige sluiting herneemt de technieken van de bedekking met koperen banen. Men kan ofwel de techniek van de staande naad gebruiken, ofwel deze van de roeflat. De lengte van de gevelbanen mag de 3 à 4m niet overstijgen en dient uitgevoerd te worden met dwarse verspringende naden.

1. Bedekking met staande naad
2. Bevestigingshaal
3. Scheidingslaag
4. Tussenwand
5. Belatten
6. L-profiel
7. Muurarm
8. Isolatie



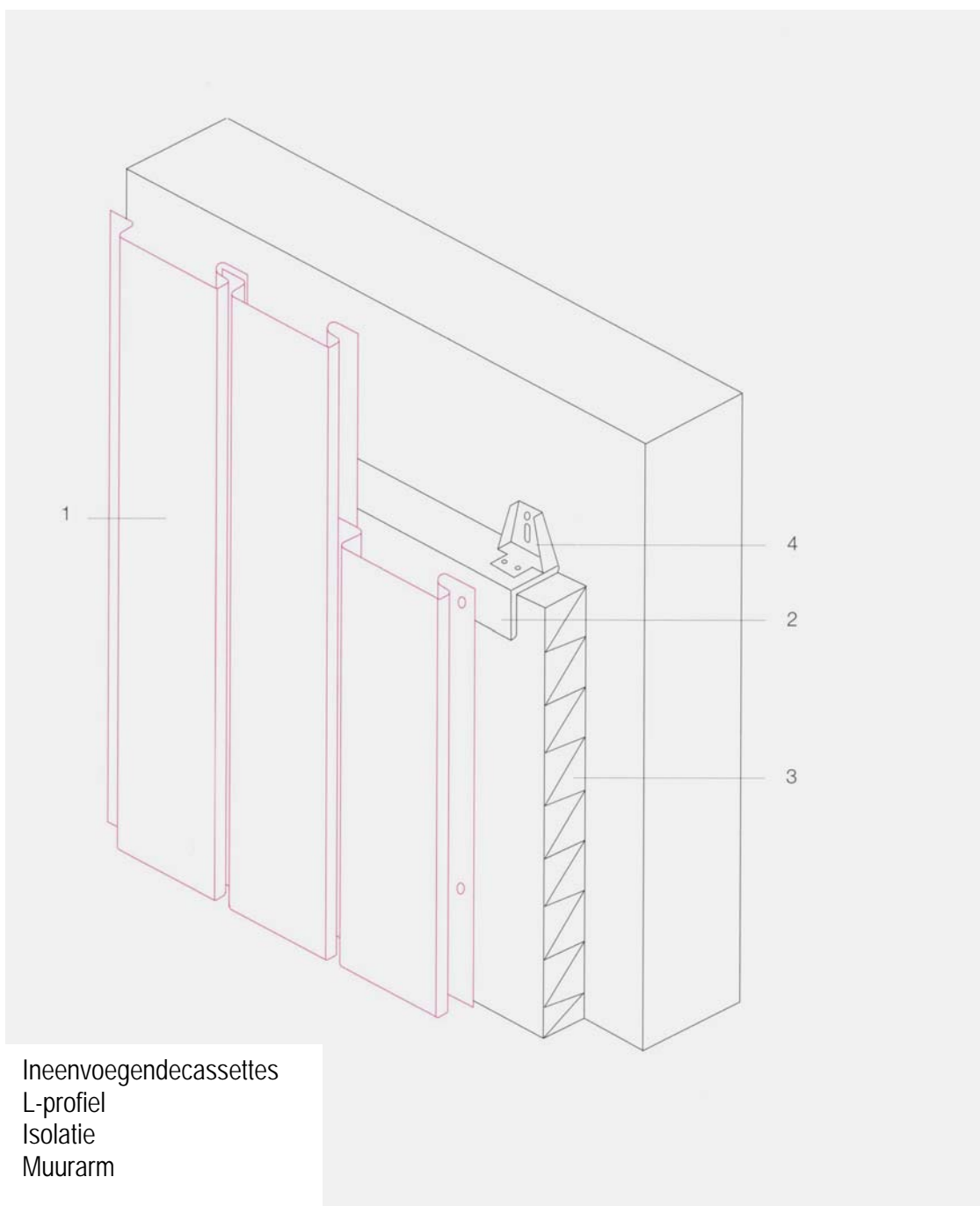
3.3 Cassettes

De koperen cassettes kunnen in talrijke verschillende formaten geleverd worden. Ze bieden de mogelijkheid om de gevel op vele manieren esthetisch te behandelen. Ze kunnen, op vraag, geleverd worden met onzichtbare of zichtbare bevestigingen. Bij zichtbare bevestigingen worden de cassettes rechtstreeks in het draagstructuur gevezen. Echter, cassettes van groot formaat dienen in de dragende muur bevestigd te worden. Bij onzichtbare bevestigingen, worden de cassettes bijvoorbeeld gedragen door een draagstructuur in U-profielen door moeren en bouten. Alhoewel de montage gerealiseerd wordt door middel van bouten of bevestigingswinkelhaken, dient elk paneel nog bevestigd te worden door klinknagels of vijzen om elke zijwaartse verplaatsing, veroorzaakt door de wind, te vermijden.



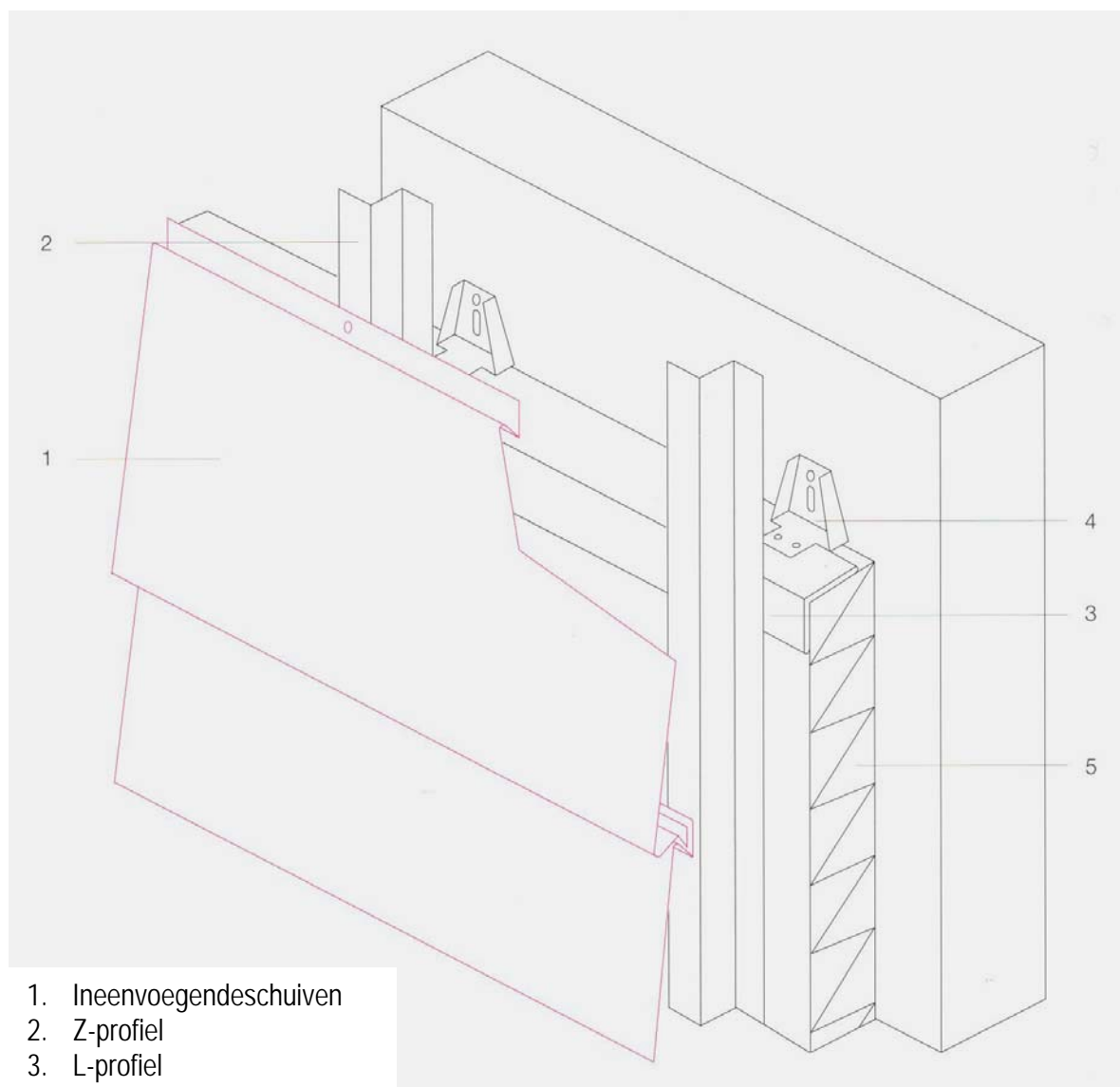
3.4 Panelen met tand en groef

De panelen met tand en groef kunnen zowel verticaal als horizontaal geplaatst worden. Ze worden onzichtbaar aan het draagstructuur bevestigd met klinknagels of vijzen in de omslag aan de achterzijde van elke baan. Uitzettingsruimtes verzekeren het opvangen van de bewegingen van uitzetting en krimp van elk paneel. Daarom dient de lengte van de panelen de 4000mm niet te overschrijden. Wanneer de panelen verticaal aangebracht worden, zijn de horizontale naden voorzien van een bijkomend waterdichtingselement dat eveneens als verluchttingsopening kan functioneren.



3.5 Geprofileerde panelen met tand en groef

De geprofileerde panelen met tand en groef worden horizontaal aangebracht en onzichtbaar bevestigd. De panelen worden rechtstreeks in het draagstructuur bevestigd met klinknagels of vijzen en dit in het bovenste gedeelte van het paneel welk zal bedekt worden door het volgende paneel. Verticale steunen, aangepast aan de vorm van de panelen, worden achter deze geplaatst. De uiteinden van de panelen blijven open of zijn voorzien van een omslag die de bevestigingen verstopt. Bij gebruik van panelen met open uiteinden, kunnen er uit de gevel vooruitspringende verstevigingsstrookje zijn die de bevestigingen verstoppen en eveneens de verticaliteit van de naden versterken.

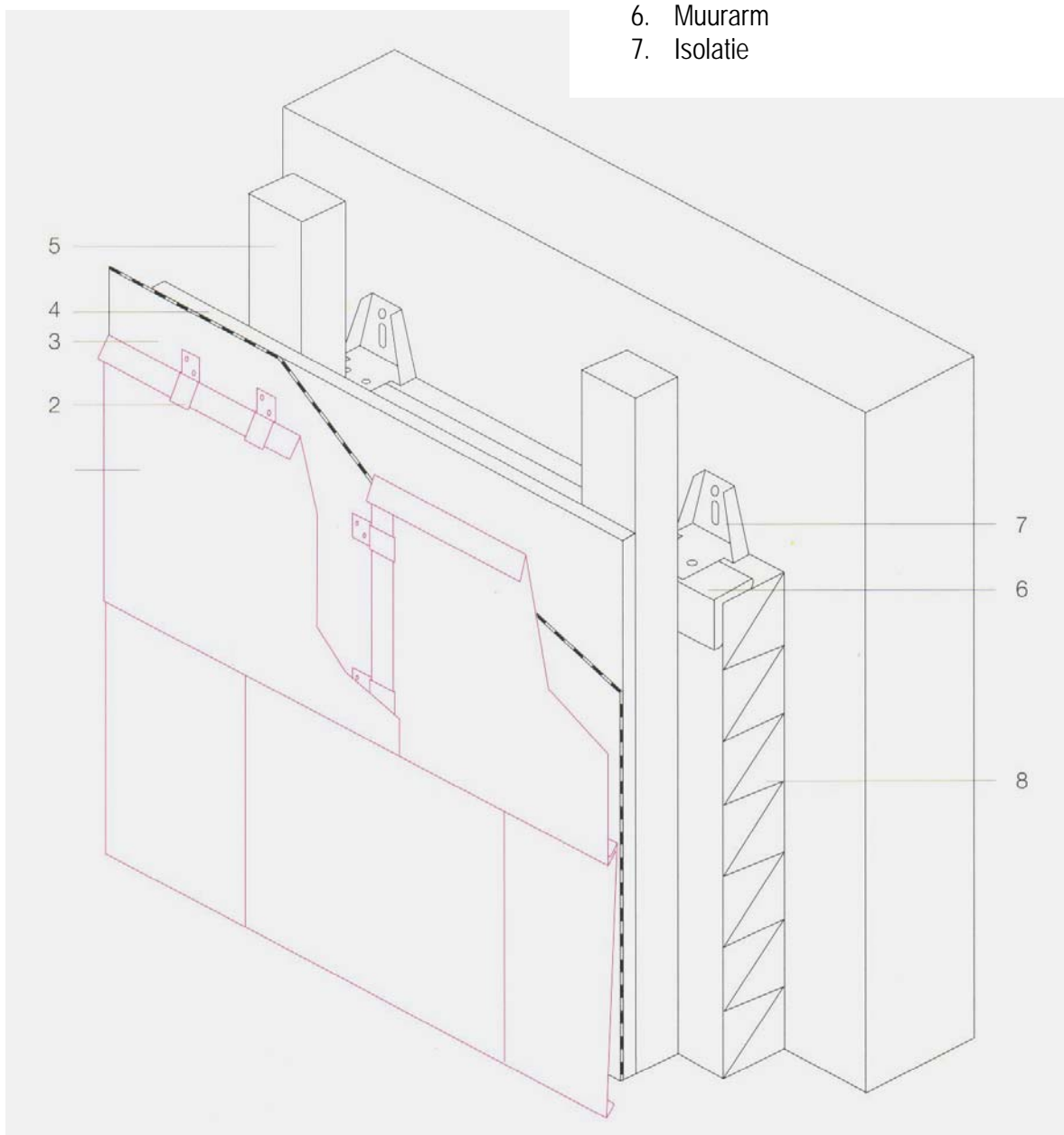


1. Ineenvoegendeschuiven
2. Z-profiel
3. L-profiel
4. Muurarm
5. Isolatie

3.6 Schubben en kleine elementen

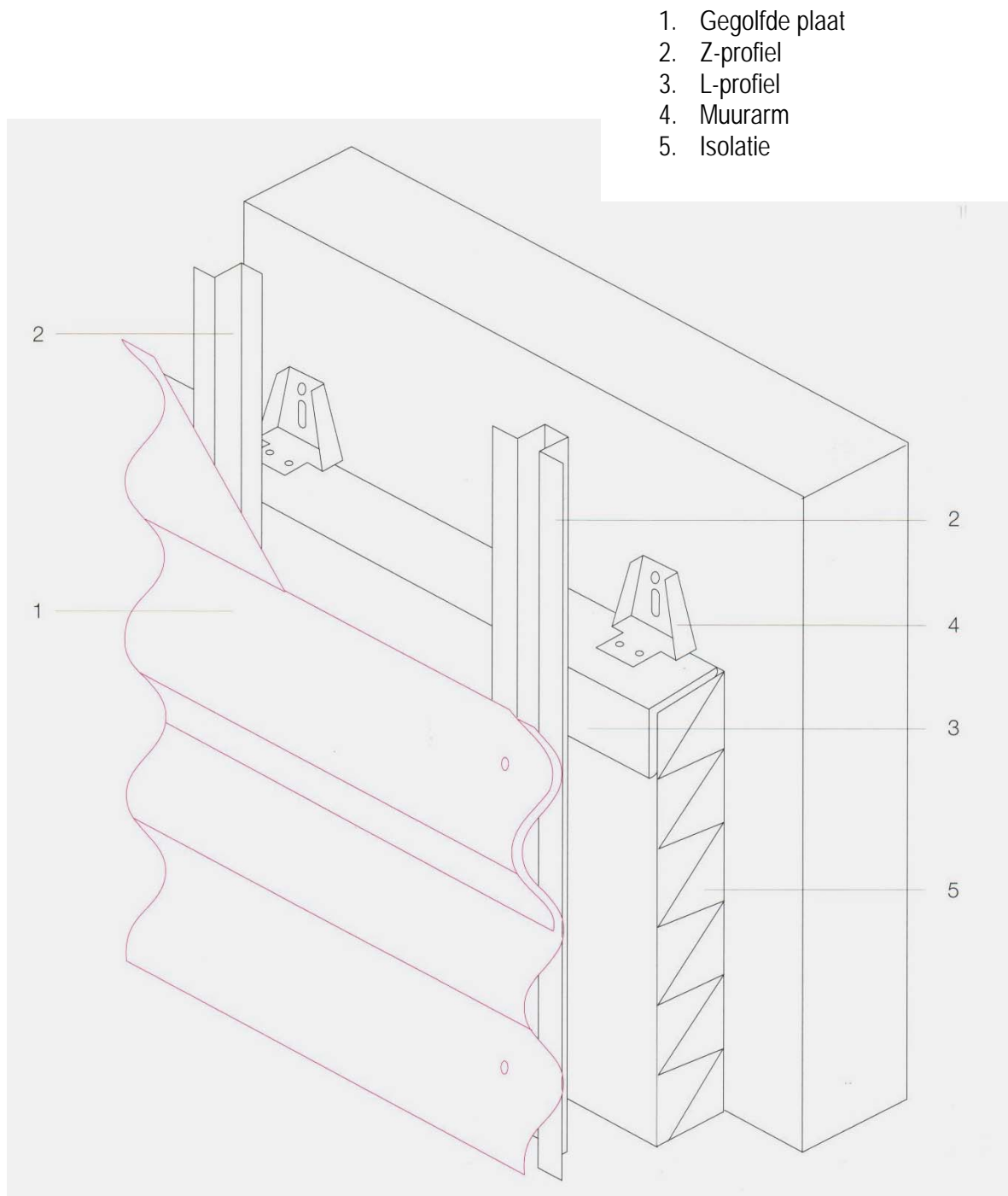
De esthetische mogelijkheden geboden door de schubben en de kleine elementen zijn dezelfde dan deze van de daken met schubben of kleine elementen (zie eveneens het hoofdstuk dak 4.9.4 De bedekkingen met kleine elementen).

1. Schubsysteem
2. Bevestiging
1. Bedekking met staande naad
3. Planklaag
4. Panlat in hout
5. L-profiel
6. Muurarm
7. Isolatie



3.7 Sinusoidale profielen en speciale vormen

Buiten de bovenvernoemde gevelbekledingselementen, bestaat er een groot aantal speciale profielen beschikbaar in de vorm van voorgeprofileerde bladen. Mits instemming van de firma's gespecialiseerd in het profileren van koper, kunnen volledig gepersonaliseerde architecturale vormen geproduceerd worden. Het is echter aan te raden om reeds van bij de aanvang van de conceptie van het idee contact op te nemen met een gespecialiseerd ingenieur van de firma.



FACTOREN DIE DE PLAATSING BEÏNVLOEDEN

4.0 De zuigkrachten van de wind

De zuigkrachten die inwerken op de buitenwanden van een gevelbekleding worden, via het draagstructuur, opgevangen door de dragende muur. De norm DIN 1055 geldt voor de maximaal toegelaten zuig- en drukbelastingen op de buitengevelbekledingen. Voor de breedte en de lengte van de koperen bladen, de dikte van de materialen, het aantal en de onderlinge afstand van de klangen, zie het hoofdstuk 11.0 tot 12.1 Factoren die de plaatsing beïnvloeden.

Tabel van de zuigkrachten veroorzaakt door de wind volgens de norm DIN 1055 in N/m²

Hoogte van het gebouw	Belasting aan de hoeken	Belasting aan de ribben	Normale belasting
0 – 8 m	1600	750	500
8 – 20 m	2000	1200	800
20 – 100 m	2750	1650	1100