



KOMO. Kwaliteit zoals beloofd.

BRL 5212-01

Gepubliceerd d.d. 10-06-2024

**BEOORDELINGSRICHTLIJN
VOOR HET KOMO-PROCESCERTIFICAAT VOOR
HET AANBRENGEN VAN ZINKEN EN KOPEREN
DAK-, GEVEL- EN GOOTBEKLEDINGEN**

Vastgesteld door het CvD Dak- en Gevelbekleding d.d. 01-04-2024

Aanvaard door de KOMO kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 01-05-2024



Voorwoord

Deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) wordt beheerd door Stichting beheer certificatieregeling Zinkmeesters en is opgesteld in samenwerking met de technische commissie 5212. De BRL is vastgesteld door het College van Deskundigen Dak- en Gevelbekleding waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen een aanvrager of houder van een KOMO-procescertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL
- De periodieke beoordelingen t.b.v. de instandhouding van een afgegeven KOMO-procescertificaat op basis van deze BRL

De reden voor het wijzigen van deze BRL is het herbeoordelen van de technische stand van zaken. Tevens zijn in deze versie eisen opgenomen die het mogelijk maken om de procescertificaten die op basis van deze BRL worden afgegeven, te voorzien van het KOMO "as built label".

Uitgever(s): SKG-IKOB Certificatie BV

Postbus 202
4190 CE Geldermalsen

088-2440100
info@skgikob.nl
www.skgikob.nl



© 2024 SKG-IKOB Certificatie BV

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij SKG-IKOB. Het gebruik van deze beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met SKG-IKOB is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



Inhoudsopgave

Voorwoord.....	2
1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen.....	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Onderwerp en toepassingsgebied.....	5
1.3 Geldigheid.....	5
1.4 Relatie met Wet- en regelgeving	6
1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen.....	6
1.6 KOMO-procescertificaat	6
1.7 Merken en aanduidingen	6
2. Terminologie.....	7
3. Eisen aan te verwerken producten en/of materialen.....	8
3.1 Eisen aan de te verwerken dak-, gevel- of gootbekleding	8
3.1.1 Bladzink.....	8
3.1.2 Bladkoper	8
3.2 Eisen aan de te verwerken hulpmaterialen	8
3.2.1 Gootbeugels	8
3.2.2 Dakgoten	8
3.2.3 Hulpstukken t.b.v. dakgoten.....	8
3.2.4 HWA's en hulpstukken	8
3.2.5 Klanken t.b.v. het felssysteem	9
3.2.6 Klanken t.b.v. losangesysteem	9
3.2.7 Bevestigingsmiddelen klanken	9
3.2.8 Schroeven	9
3.3 Verwerkingsvoorschriften	9
3.4 Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling	9
4. Eisen aan het eindresultaat van het proces van uitvoering	10
4.1 Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving	10
4.2 Eisen vanuit de Erfgoedwet voor monumenten	10
4.3 Gebruiks- en onderhoudsvoorwaarden.....	10
5. Eisen aan het proces van uitvoering	11
5.1 Algemene eisen t.a.v. de uitvoering van het proces	11
5.1.1 Eisen t.a.v. uitbesteding	11
5.1.2 Eisen t.a.v. het inhuren van personeel.....	11
5.2 Eisen t.a.v. het personeel dat met de uitvoering is belast	11
5.2.1 Algemene eisen t.a.v. personeel belast met de uitvoering van het proces	11
5.2.2 Opleidingseisen t.a.v. personeel belast met het verwerken van zink, koper en lood.....	11
5.2.3 Personele bezetting	11
5.3 Eisen aan de administratieve processen	11
5.3.1 Melden van projecten.....	11
5.3.2 Weekplanningen.....	11
5.4 Eisen aan de projectvoorbereiding.....	11
5.4.1 Acceptatie bestaande onderconstructie.....	11
5.4.2 Visuele controle dakbedekking(en) en hulpmaterialen.....	11
5.5 Eisen te stellen aan het aanbrengen van dakgoten.....	12
5.5.1 Montage van dakgoten in gootbeugels	12
5.6 Eisen te stellen aan het aanbrengen van hemelwaterafvoeren.....	15
5.7 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het felssysteem	16
5.8 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het roevensysteem	21
5.9 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het losangesysteem	25
5.10 Eisen te stellen aan het aanbrengen van dekljsten en muurafdekkers	28
5.11 Eisen te stellen aan het aanbrengen van zink of koper op platte daken	30
5.12 Eisen te stellen aan de oplevering	31
6. Eisen aan certificaathouder en het kwaliteitssysteem	32
6.1 Algemeen.....	32
6.2 Eisen aan de certificaathouder.....	32
6.2.1 Uitvoering onder procescertificaat	32



6.2.2	Realisatieproces.....	32
6.2.3	Eisen ten behoeve van toelating tot en continuering van het certificaat	32
6.3	Eisen te stellen aan het kwaliteitssysteem.....	32
6.3.1	Eisen aan het IKB-dossier.....	32
6.3.2	Melding en registratie van projecten	32
6.3.3	Maatregelen bij niet-overeenkomstige processen	32
6.3.4	Klachtbehandeling.....	32
6.3.5	Beheerder kwaliteitssysteem	32
6.3.6	Beheer van documenten en registraties	32
6.4	Eisen te stellen aan de schriftelijke vastlegging.....	32
6.4.1	Opdracht.....	32
6.4.2	Tijdens het werk	32
6.4.3	Oplevering	32
7.	Externe conformiteitsbeoordelingen.....	33
7.1	Algemeen.....	33
7.2	Toelatingsonderzoek	33
7.2.1	Omvang toelatingsonderzoek	33
7.3	Periodieke beoordeling na toelating.....	33
7.4	Omvang periodieke beoordeling	33
7.4.1	Aard en frequentie kantooraudits	33
7.4.2	Aard en frequentie projectaudits	33
7.5	Tekortkomingen.....	33
7.5.1	Categorieën.....	33
7.5.2	Weging van tekortkomingen.....	33
7.5.3	Opvolging van tekortkomingen	33
7.5.4	Sanctie procedure	33
7.6	Opschorting procescertificaat.....	33
8.	Eisen aan de certificatie-instelling.....	34
8.1	Algemeen.....	34
8.2	Certificatiepersoneel.....	34
8.2.1	Competentie criteria certificatie personeel.....	34
8.2.2	Kwalificatie certificatiepersoneel	34
8.3	Dossier toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen	34
8.4	Beslissingen over KOMO-procescertificaat.....	34
8.5	Rapportage aan het College van Deskundigen	34
8.6	Interpretatie van eisen	34
9.	Documenten lijst	35
	BIJLAGE A: ONDERCONSTRUCTIES	36
	BIJLAGE B: STANDAARDMATERIALEN GOOTCONSTRUCTIES.....	40
	BIJLAGE C: PRINCIPEDetails GOOTCONSTRUCTIES.....	43
	BIJLAGE D: PRINCIPEDetails HEMELWATERAFVOEREN	45
	BIJLAGE E: PRINCIPEDetails FELSSYSTEEM.....	46
	BIJLAGE F: PRINCIPEDetails ROEVENSYSTEEM.....	48
	BIJLAGE G: PRINCIPEDetails LOSANGESYSTEEM	50
	BIJLAGE H: PRINCIPEDetails DEKLIJSTEN	51
	BIJLAGE J: ZINK EN KOPER MET ANDERE MATERIALEN	52



1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

1.1 Inleiding

Op basis van de voorschriften in deze KOMO-beoordelingsrichtlijn (BRL) en BRL 5212-00 wordt een KOMO-procescertificaat afgegeven voor het aanbrengen van zinken en koperen dak-, gevel- en gootbekledingen. Met dit procescertificaat kan de certificaathouder aan zijn opdrachtgevers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het realisatieproces van de certificaathouder, het gerealiseerde eindresultaat daarvan en de kwaliteitsborging daaromtrent. Op basis daarvan mag ervan worden uitgegaan dat het gerealiseerde eindresultaat voldoet aan de in deze BRL gestelde eisen ten aanzien daarvan.

In het kader van het KOMO-Procescertificaat stelt de certificaathouder op projectbasis aan zijn opdrachtgever een dossier met de resultaten van de project gerelateerde kwaliteitscontrole ter beschikking, waarin hij bewijslast heeft verzameld conform zijn systeem voor interne kwaliteitsborging die relevant is om de as built kwaliteit van het gerealiseerde eindresultaat aan te kunnen tonen. Na instemming van de opdrachtgever daartoe mag de certificaathouder dit dossier ook rechtstreeks aan de kwaliteitsborger ter beschikking stellen.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO-procescertificaat voor het aanbrengen van zinken en koperen dak-, gevel- en gootbekledingen.

Onlosmakelijk verbonden aan deze deel-BRL is de hoofd-BRL 5212-00.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatieprocedures.

1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

De in deze deel-BRL gestelde eisen zijn van toepassing op het aanbrengen van zinken en koperen dak-, gevel- en gootbekledingen in de nieuwbouw en verbouw. Ook het aanbrengen van hemelwaterafvoeren behoort tot de scope van deze BRL-serie daar dit een onmisbaar element is in het afvoeren van hemelwater van de dak-, gevel- of gootbekleding.

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL. Het visueel beoordelen en accepteren van de onderconstructie alvorens de gecertificeerde werkzaamheden worden uitgevoerd maakt wel deel uit van deze deel-BRL.

Omdat de onderconstructie van invloed kan zijn op de prestaties van het eindproduct zijn principedetails als bijlage opgenomen in de deel-BRL. Het eventueel aanbrengen van het dakbeschoot maakt wel deel uit van deze deel-BRL.

Het uitvoeringsproces behelst tevens het door de certificaathouder verzamelen van bewijslast waarmee hij op projectbasis de as built kwaliteit aantoont in lijn met zijn systeem voor interne kwaliteitsborging.

1.3 Geldigheid

Deze versie van de KOMO-beoordelingsrichtlijn vervangt BRL 5212-1 d.d. 17-12-2018.

De KOMO-procescertificaten die op basis van die versie van de KOMO-beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen hun geldigheid 6 maanden na de publicatiedatum van deze versie.

Op basis van de hiervoor vermelde vorige versie van de BRL mogen tot uiterlijk 3 maanden na publicatie van deze versie nieuwe procescertificaten worden afgegeven.

De geldigheidsduur van het KOMO-procescertificaat is onbepaald. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door ondermeer:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen



1.4 Relatie met Wet- en regelgeving

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

1.6 KOMO-procescertificaat

Aanvulling op de BRL 5212-00:

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn en BRL 5212-00 worden KOMO-procescertificaten afgegeven, altijd combinatie met de hoofd-BRL 5212-00. De uitspraken in deze procescertificaten zijn gebaseerd op de hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 van deze BRL en van de hoofd-BRL.

Het af te geven procescertificaat moet overeenkomen met het model-procescertificaat zoals dat voor deze versie van de beoordelingsrichtlijn op de website van KOMO (www.KOMO.nl) wordt gepubliceerd.

1.7 Merken en aanduidingen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



2. Terminologie

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



3. Eisen aan te verwerken producten en/of materialen

In dit hoofdstuk zijn opgenomen de eisen te stellen aan de eigenschappen van de tijdens de uitvoering van het onder deze BRL te certificeren proces toegepaste grondstoffen, materialen en producten.

3.1 Eisen aan de te verwerken dak-, gevel- of gootbekleding

Aanvulling op de BRL 5212-00:

3.1.1 Bladzink

Het bladzink dat wordt toegepast dient te voldoen aan NEN-EN 988 en BRL 2034. Voor hemelwaterafvoeren geldt tevens de BRL 2044.

3.1.2 Bladkoper

Het bladkoper dat wordt toegepast in de verschillende dak- en gevelbekledingssystemen bestaat uit band gewalst koper. Dit bladkoper dient te voldoen aan NEN-EN 504 en NEN-EN 1172. Gepatineerd koper, geoxideerd koper, vertind koper en legeringen als koper-zink, koper-aluminium en koper- tin dienen aan dezelfde eisen als vernoemd in de NEN-EN 1172 te voldoen.

3.2 Eisen aan de te verwerken hulpmaterialen

Aanvulling op de BRL 5212-00:

3.2.1 Gootbeugels

Gootbeugels dienen te voldoen aan NEN-EN 1462.

De afmetingen van de gootbeugels moeten zodanig zijn dat deze passend om de dakgoot kunnen worden bevestigd en het uitzetten van de dakgoot toelaten.

Voor standaard dakgoten kunnen beugels worden toegepast conform Bijlage B.

3.2.2 Dakgoten

De kwaliteit van de dakgoten dienen te voldoen aan de BRL 2035.

De afmetingen van de dakgoten dienen te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de NEN-EN 612 en de NEN 3215 (paragraaf 4.3 en paragraaf 6.3. Hierin zijn eisen opgenomen ten aanzien van minimale afmetingen van bak-, mast- en overhoekse dakgoten. Tevens is de maximale lengte van de dakgoot gegeven in relatie tot de afmetingen van de hemelwaterstandleiding.

Nadrukkelijk wordt vermeld dat de capaciteitsberekening niet de verantwoordelijkheid van de certificaathouder is.

Materiaaldikte bij zinken goten:

De minimale materiaaldikte van zinken goten welke in beugels geplaatst worden is voor dakgoten met een ontwikkelde breedte ≤ 333 mm 0,7 mm.

Bij een ontwikkelde breedte > 333 mm is de minimale dikte 0,8 mm.

De minimale materiaaldikte van zinken goten welke in een gootbak geplaatst worden is 0,8 mm.

Materiaaldikte bij koperen goten:

De minimale materiaaldikte van koperen goten welke in beugels geplaatst worden is voor dakgoten met een ontwikkelde breedte ≤ 330 mm 0,7 mm.

Bij een ontwikkelde breedte > 330 tot 700 mm is de minimale dikte 0,8 mm.

Bij een ontwikkelde breedte > 700 mm is de minimale dikte 1,0 mm.

De minimale materiaaldikte van koperen goten welke in een gootbak geplaatst worden is 0,7 mm.

3.2.3 Hulpstukken t.b.v. dakgoten

Zinken en koperen hulpstukken t.b.v. dakgoten (kopschotten, tapeinden, expansiebanden etc) dienen minimaal van gelijke dikte te zijn als de dakgoten.

3.2.4 HWA's en hulpstukken

HWA- buizen vervaardigd uit zink dienen te voldoen aan de BRL 2044.

HWA-buizen vervaardigd uit koper dienen te voldoen aan NEN-EN 1172.



Niet-standaard HWA- buizen dienen te voldoen aan de eisen voor bladzink of bladkoper zoals omschreven in paragraaf 3.1.1 of 3.1.2.

Zinken hulpstukken voor hwa's (bochten, moffen, wrongen etc) dienen minimaal 0,65 mm dik te zijn.

Koperen hulpstukken voor hwa's (bochten, moffen, wrongen etc) dienen minimaal 0,6 mm dik te zijn.

Zinken vergaarbakken en stadsuitlopen dienen minimaal 0,8 mm dik te zijn.

Koperen vergaarbakken en stadsuitlopen dienen minimaal 0,7 mm dik te zijn.

3.2.5 Klanken t.b.v. het felssysteem

Felsbanen worden gemonteerd met behulp vaste klanken en schuifklanken. Deze kunnen zijn vervaardigd uit RVS of zink. De RVS klanken dienen minimaal 0,4 mm dik te zijn en de kwaliteit van het RVS dient minimaal AISI 304 te zijn. Zinken klanken dienen minimaal 0,8 mm dik te zijn.

De hoeken van de klanken welke op de onderliggende constructie bevestigd worden dienen uitgevoerd te zijn met afgeronde hoeken teneinde inschuren in de onderzijde van de felsbanen te voorkomen.

3.2.6 Klanken t.b.v. losangesysteem

Klanken mogen in zowel RVS als zink worden uitgevoerd.

RVS klanken dienen minimaal 25 mm breed te zijn en minimaal 0,4 mm dik. De kwaliteit van het RVS dient minimaal AISI 304 te zijn.

Zinken klanken dienen minimaal 25 mm breed te zijn en in dikte minimaal gelijk aan de dikte van de losange.

3.2.7 Bevestigingsmiddelen klanken

Indien er (schie) nagels met geperste platte kop worden toegepast, dienen deze geribt te zijn en minimaal te voldoen aan:

- indien in contact met spouwvlucht: elektrolytisch verzinkt met een zinklaagdikte van nominaal 5 µm volgens NEN-EN-ISO 2082 of een RVS-legering;
- in direct contact met weer en wind: een RVS-legering.

3.2.8 Schroeven

Indien er schroeven worden toegepast t.b.v. de bevestiging van klanken of zinken onderdelen of hulpstukken dient de kwaliteit minimaal roestvast staal, kwaliteit AISI 304, te zijn.

3.3 Verwerkingsvoorschriften

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

3.4 Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



4. Eisen aan het eindresultaat van het proces van uitvoering

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

4.1 Eisen op grond van het Besluit bouwwerken leefomgeving

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

4.2 Eisen vanuit de Erfgoedwet voor monumenten

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

4.3 Gebruiks- en onderhoudsvoorwaarden

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



5. Eisen aan het proces van uitvoering

5.1 Algemene eisen t.a.v. de uitvoering van het proces

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De in deze deel-BRL omschreven werkzaamheden hebben betrekking op het aanbrengen van zinken en koperen dak-, gevel- en gootbekleding in de nieuwbouw en renovatie.

5.1.1 Eisen t.a.v. uitbesteding

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.1.2 Eisen t.a.v. het inhuren van personeel

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.2 Eisen t.a.v. het personeel dat met de uitvoering is belast

Aanvulling op de BRL 5212-00:

5.2.1 Algemene eisen t.a.v. personeel belast met de uitvoering van het proces

Aanvulling op de BRL 5212-00:

Het personeel dat belast is met de uitvoering van het aanbrengen van zinken en koperen dak-, gevel- en gootbekledingen dient aantoonbaar:

- De vigerende deel-BRL 5212-01 en hoofd-BRL 5212-00 tot zijn beschikking te hebben.
- Het projectgebonden werkplan tot zijn beschikking te hebben.

5.2.2 Opleidingseisen t.a.v. personeel belast met het verwerken van zink, koper en lood

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.2.3 Personele bezetting

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.3 Eisen aan de administratieve processen

5.3.1 Melden van projecten

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.3.2 Weekplanningen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

5.4 Eisen aan de projectvoorbereiding

5.4.1 Acceptatie bestaande onderconstructie

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

Algemene informatie en principe-details over onderconstructies zijn opgenomen in Bijlage A.

5.4.2 Visuele controle dakbedekking(en) en hulpmaterialen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



5.5 Eisen te stellen aan het aanbrengen van dakgoten

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De standaardmaterialen voor gootconstructies zijn weergegeven in Bijlage B.
De principedetails voor gootconstructies zijn weergegeven in Bijlage C.

Bij de montage van gootconstructies kan onderscheid worden gemaakt in:

- Dakgoten in gootbeugels;
- Dakgoten in een gootbak.

Voor beide types geldt dat de dakgoten aan de voorzijde zijn voorzien van een kraal of platte haakkant en aan de achterzijde van een naar binnen gezette rand (waterkering).

Bij bakgoten met een totaalbreedte tot 400 mm dient de achteropstand minimaal 15 mm hoger te zijn dan de vooropstand. Indien de gootbreedte groter is dan 400 mm dan dient de achteropstand tenminste 30 mm groter te zijn dan de vooropstand.
Indien bovenstaande hoogteverschil niet haalbaar is, kunnen spuwers worden toegepast in de dakgoot.

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.5.1 Montage van dakgoten in gootbeugels

De hoek van de staart van de gootbeugels moet worden aangepast aan de vorm van de muurplaat of gootbeugelplank. De achteropstand van de dakgoot dient hoger te zijn dan de vooropstand.

Een gootbeugel dient met minimaal 2 verzinkte of roestvast stalen schroeven te worden bevestigd aan de muurplaat, gootplank of gevel. De afmeting van de schroeven is minimaal 6 mm x 38 mm. Bij toepassing van 3 schroeven is 5 mm x 35 mm ook voldoende.

De onderlinge afstand van de gootbeugels bedraagt maximaal 660 mm h.o.h. Het vrijdragende uiteinde van de goot mag niet langer zijn dan 200 mm.
Bij goten voorzien van een hoeklijn bedraagt de maximale onderlinge afstand van de gootbeugels 750 mm h.o.h. Het overstekende uiteinde mag dan maximaal 350 mm bedragen.

De beugels worden onder de draad gesteld voor het zeker stellen van het afschot richting tapeinde. Het afschot dient minimaal 2 mm per strekkende meter dakgoot te bedragen.
Indien de goten niet of onvoldoende onder afschot kunnen worden gemonteerd moet dit schriftelijk met de opdrachtgever zijn overeengekomen.

De minimale afstand tussen een gootbeugel en een tapeinde dient minimaal 30 mm te bedragen. De kopse zijde van een dakgoot in beugels dient tenminste 20 mm vrijgehouden te worden.

De dakgoot wordt in de gootbeugels geborgd door het over de waterkering buigen van de klanken, welke deel uitmaken van de gootbeugel. Het ombuigen dient zodanig te gebeuren dat de dakgoot in de lengterichting kan blijven uitzetten en krimpen.

5.5.2 Montage van dakgoten in een gootbak

De gootbodem dient te zijn uitgevoerd in onbehandelde ruwe vuren delen. Indien de ondersteuningsconstructie reeds is uitgevoerd in een ander soort plaatmateriaal dient er ter voorkoming van verkleving een structuurmat of onbehandelde ruwe vuren tengels aangebracht te worden op de gootbodem. Het is niet toegestaan om zink of koper rechtstreeks op steenachtige materialen of gladde plaatmaterialen te plaatsen.



Op de rand van de vooropstand van de gootbak worden klangen met een minimale breedte van 70 mm bevestigd. Zinken klangen dienen minimaal 0,8 mm dik te zijn. Klangen van gegalvaniseerd staal dienen minimaal 0,7 mm dik te zijn.

Bij koperen dakgoten zijn tevens klangen van koper of een koperlegering toegestaan met een minimale dikte van 0,7 mm.

De maximale h.o.h.-afstand van de klangen is 660 mm.

Te allen tijde dient te worden voorkomen dat een dakgoot aan de achterzijde kan uitwaaien. Dit is gewaarborgd als een dakvoetprofiel, dakvoetlijst of dakbedekking voldoende over de achteropstand van de dakgoot steekt. Indien dit niet het geval is of hierover is gerede twijfel, dienen er ter plaatse van de achteropstand klangen te worden aangebracht met een minimale breedte van 30 mm. Materiaaldikte en h.o.h.-afstand van de klangen is gelijk aan de eisen van de klangen aan de voorzijde.

Klangen dienen te worden bevestigd met minimaal 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang. Bij koperen dakgoten zijn ook koperen nagels met dezelfde afmetingen toegestaan.

Bij een bodembreedte >500 mm dient de gootbodem in het midden van een bodem- of vlinderkling voorzien te worden. Deze dient zodanig te worden uitgevoerd dat uitzetten en krimp ten gevolge van temperatuurswisselingen mogelijk blijft.

5.5.3 Solderen van zink en koper

Solderen is het verbinden van twee metalen delen met behulp van een ander metaal, dat een lager smeltpunt heeft. De te verbinden metalen smelten daarbij niet. Het metaal dat de verbinding tot stand brengt is het soldeer.

Het soldeerwerk dient zodanig te worden uitgevoerd dat de soldeer goed heeft gevloeid en dat aan de minimumeisen voor de doorvloeibreedte wordt voldaan.

Bij zinken dakgoten, in zowel beugels als gootbak, dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 10 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Bij koperen dakgoten, in zowel beugels als gootbak, dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 15 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Indien bij koper de toepassing van popnagels, teneinde het opvangen van thermisch spanningen, gewenst is dient de overlapping minimaal 25 mm te bedragen. Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht).

Bij soldeernaden met enkel een verbindingsfunctie dient een minimale doorvloeiing van 4 mm behaald te worden. Voorbeelden hiervan zijn kopschotten en tapeinden.

5.5.4 Eisen t.b.v. expansie in dakgoten

Expansiestukken zijn nodig om het uitzetten en krimpen van het materiaal ten gevolge van temperatuurswisselingen van de dakgoot op te vangen. Er zijn twee soorten expansiemogelijkheden voor dakgoten:

- Mechanische expansie. De dakgoten worden gescheiden door separatieschotten en de opening tussen de separatieschotten van afgedekt met een separatieschuif. Er dient rekening gehouden te worden met het aantal hemelwaterafvoeren en de positionering daarvan.
- Rubberen expansie. Vervaardigt uit dubbel ge vulkaniseerd rubber met aan beide zijden zink of koper.

De overlap van de gootdelen dient bij goten in beugels ter plaatse van de expansie minimaal 40 mm te bedragen.

Bij goten in een houten bak mogen de gootdelen los van elkaar gelegd worden.



Bij een dakgoot in gootbeugels gelden de volgende eisen:

- De maximale lengte van een rechte dakgoot met twee vrije uiteinden is 18 meter.
- Maximaal 3 meter uit elke binnen- of buitenhoek dient een rubberen expansie te worden aangebracht. Bij toepassing van een mechanische expansie mag dit maximaal 6 meter zijn.
- De maximale lengte tussen twee expansiemogelijkheden is bij toepassing van een rubberen expansie 12 meter.
- De maximale lengte tussen twee expansiemogelijkheden is bij toepassing van een mechanische expansie 18 meter.

Bij een dakgoot in een gootbak gelden de volgende eisen:

- De maximale lengte van een rechte dakgoot zonder expansiemogelijkheid is 12 meter. Beide kopse zijden van de dakgoten dienen minimaal 10 mm ruimte te hebben in de gootbak.
- Maximaal 3 meter uit elke binnen- of buitenhoek dient een rubberen expansie te worden aangebracht. Bij toepassing van een mechanische expansie mag dit maximaal 6 meter zijn.
- De maximale lengte tussen twee expansiemogelijkheden is bij toepassing van een rubberen expansie 9 meter.
- De maximale lengte tussen twee expansiemogelijkheden is bij toepassing van een mechanische expansie 12 meter.

Teneinde het krimpen en uitzetten van de dakgoot niet te belemmeren dient de doorlaatopening van de gootbodemp, waar het tapeinde doorheen geplaatst zal worden, in de lengterichting minimaal 20 mm groter te zijn dan de diameter van de aan te sluiten hemelwaterafvoer. Ook bij andere doorbrekingen in de gootbak zoals spuwvers en overstorten dient rekening te worden gehouden met het krimpen en uitzetten van de dakgoot.

5.5.5 Montage van kilgoten

Kilgoten dienen aan dezelfde kwaliteitseisen te voldoen als de goten welke in beugels of in de gootbak verwerkt worden. Kilgoten dienen bij dakhellingen $\leq 15^\circ$ en $> 50^\circ$ een zijopstand te hebben van minimaal 20 mm. Daartussen volstaat een zijopstand van 10 mm.

Overlappingsen dienen conform onderstaande tabel te worden uitgevoerd.

Minimale overlap kilgoten

Dakhelling:	Minimale overlapping:
3°-15°	Verdiept aanbrengen (cascade)
15°-20°	Minimaal 150 mm overlap incl. dubbele haak
20°-30°	Minimaal 100 mm overlap met enkele haak
>30°	Minimaal 100 mm overlap, geen haak vereist

Bij de montage van kilgoten dient de mogelijkheid tot uitzetting en krimp ten gevolge van temperatuurswisselingen gewaarborgd te zijn.

Indien de ondersteuningsconstructie is uitgevoerd in glad plaatmateriaal dient er ter voorkoming van capillair vocht een structuurmat of onbehandelde ruwe vuren tengels aangebracht te worden op het plaatmateriaal.

5.5.6 Montage van verholen goten

Verholen goten dienen aan dezelfde kwaliteitseisen te voldoen als de kilgoten. Verholen goten dienen bij dakhellingen $\leq 15^\circ$ en $> 50^\circ$ een zijopstand te hebben van minimaal 20 mm. Daartussen volstaat een zijopstand van 10 mm.

Overlappingsen dienen conform onderstaande tabel te worden uitgevoerd.



Minimale overlap verholen goten

Dakhelling:	Minimale overlapping:
3°-15°	Uit één deel, rekening houdende met expansiemogelijkheden
15°-20°	Minimaal 150 mm overlap incl. dubbele haak
20°-30°	Minimaal 100 mm overlap met enkele haak
>30°	Minimaal 100 mm overlap, geen haak vereist

Bij de montage van kilgoten dient de mogelijkheid tot uitzetting en krimp ten gevolge van temperatuurswisselingen gewaarborgd te zijn. Indien de ondersteuningsconstructie is uitgevoerd in glad plaatmateriaal dient er ter voorkoming van capillair vocht een structuurmat of onbehandelde ruwe vuren tengels aangebracht te worden op het plaatmateriaal.

5.6 Eisen te stellen aan het aanbrengen van hemelwaterafvoeren

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De principedetails voor het aanbrengen van hemelwaterafvoeren zijn weergegeven in Bijlage D.

De onderste hwa-beugels dient maximaal 800 mm boven het maaiveld geplaatst te worden. Het onderste deel van de buis of mof mag maximaal 50 mm onder het maaiveld geplaatst worden om aantasting van het zink door de vochtige grond te voorkomen.

De bovenste hwa-beugel dient minimaal 1 meter onder de gootbodem geplaatst te worden waarbij deze minimaal 5 mm vrij van de onderzijde van de goot wordt aangebracht. Indien er minimaal 1 bocht wordt toegepast mag de bovenste hwa-beugel korter bij de gootbak zitten. In dat geval wordt de expansie van de dakgoot opgevangen door de bocht(en).

De maximale h.o.h.-afstand van hwa-beugels bedraagt 2 meter. Voor de correcte bevestiging van de hwa-beugels dienen de voorschriften van de beugelfabrikant gevolgd te worden. De buisstukken worden inwaterend in elkaar geschoven met een minimum overlap van 50 mm. Uitgangspunt is dat de beugels expansie van de buis toelaten, waarbij een overschuifwring, een aangesoldeerde wrong of neus het zakken voorkomt.

Het afschot van een hwa dient minimaal 5 mm per meter te zijn.

5.7 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het felssysteem

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De principedetails voor het aanbrengen van het felssysteem zijn weergegeven in Bijlage E.

Het felssysteem bestaat uit geprofileerde banen welke onderling worden verbonden door het sluiten van de bovenfels over de onderfels. Een dubbele sluiting is ook mogelijk en in sommige gevallen noodzakelijk.



Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Voor een correcte opbouw van de onderconstructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.7.1 Toepassingsgebied

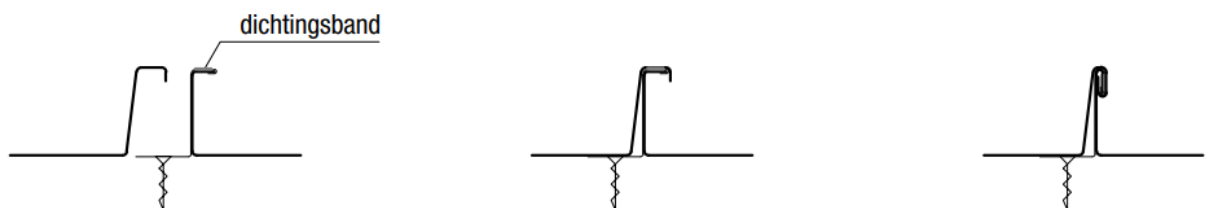
Het felssysteem is toepasbaar voor zowel daken als gevels met een hellingshoek vanaf 3° dakhelling. De minimale dikte van felsbanen in zink is 0,8 mm. De minimale dikte van felsbanen in koper is 0,7 mm.

Indien het felssysteem in horizontale banen wordt toegepast (bij gevels) is een maximale werkende breedte van 430 mm toegestaan. Specifieke eisen voor het aanbrengen van horizontale felsbanen bij gevelbekleding zijn weergegeven in paragraaf 5.7.17.

Indien het felssysteem in verticale banen wordt toegepast (mogelijk bij zowel daken als gevels) is een maximale werkende breedte van 430 mm toegestaan.

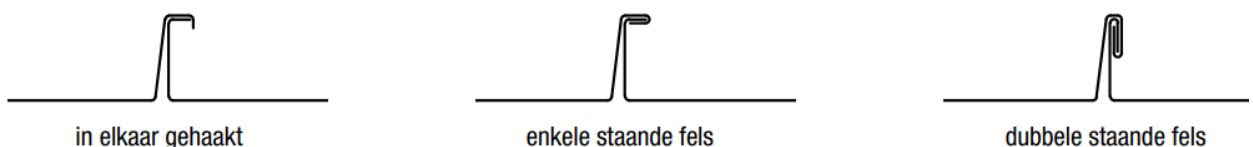
Bij dakhellingen >3° tot ≤7° dient er dubbel te worden gefelst én dient er een dichtingsband te worden aangebracht in de felsnaad.

Figuur: dubbel gefelst inclusief dichtingsband



Bij dakhellingen >7° tot ≤25° dient er dubbel te worden gefelst.

Figuur: dubbel gefelst



5.7.2 Ondersteuning

Het felsdak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit onbehandelde ruwe vurenhouten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed, aangebracht met naden van minimaal 5 mm. De afstand van de ruimte tussen de planken is afhankelijk van de dakhelling. In onderstaande tabel zijn de minimale en maximale tussenruimtes tussen de ruwe delen opgenomen.

Dakhelling	Minimale vrije ruimte	Maximale vrije ruimte
$\geq 3^\circ - 20^\circ$	5 mm	10 mm
$\geq 20^\circ - 45^\circ$	5 mm	22 mm
$\geq 45^\circ - 75^\circ$	5 mm	44 mm
$\geq 75^\circ - 90^\circ$	5 mm	100 mm

Tevens is de dakhelling bepalend voor de juiste positionering van de klanken. Dit staat omschreven in paragraaf 5.7.5.

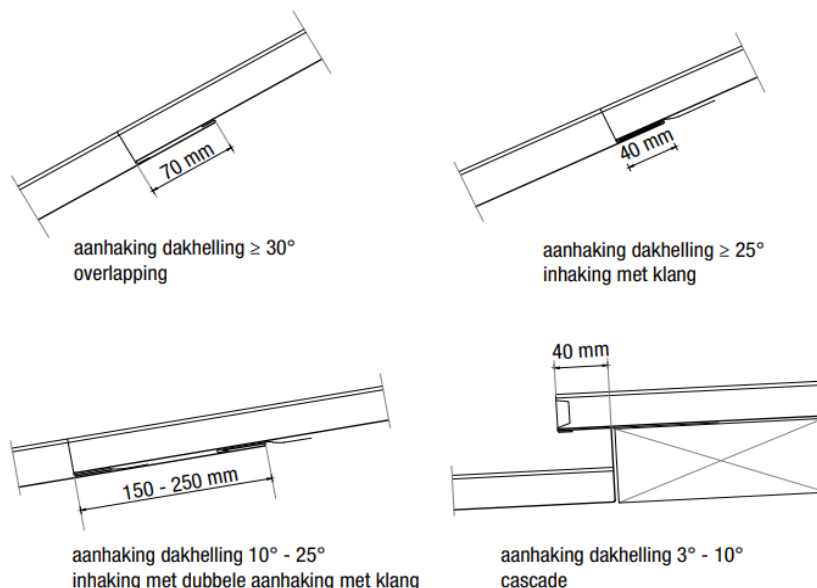
5.7.3 Ventilatie

Onder een zinken of koperen felsdak of -gevel dient een geventileerd onder- of achterconstructie aangebracht te worden om condensvorming onder zink of koper te voorkomen. Voor een correcte opbouw van deze constructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien er een niet ventilerende constructie is toegepast dient er een bouwfysische berekening plaats te vinden. Niet ventilerende constructies vallen niet onder deze BRL.

5.7.4 Expansie

Door uitzetten en krimpen ten gevolge van temperatuurwisselingen mogen de felsbanen maximaal 10 meter lang zijn. Bij een dak- of gevellengte langer dan 10 m is een expansievoorziening benodigd. De uitvoering van de expansie voorziening is afhankelijk van de dakhelling. In de navolgende figuur is weergegeven op welke wijze de expansie uitgevoerd dient te worden.



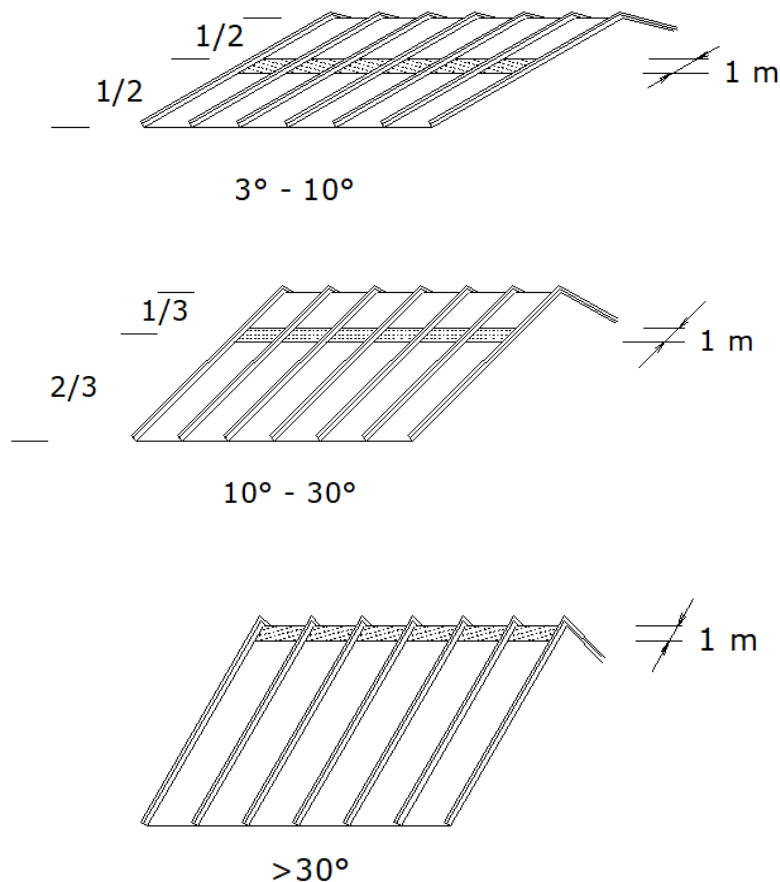
Ter plaatse van de expansievoorziening wordt een gedeelte van de profilering weggeknipt ter voorkoming van een te dikke fels.

5.7.5 Verankering

Felsbanen dienen aan de ruwe delen te worden verankerd middels vaste klanken en schuifklanken. Voor de minimale kwaliteit van de klanken wordt verwezen naar paragraaf 3.2.5. Vaste klanken dienen met twee nagels bevestigd te worden, schuifklanken dienen met drie nagels bevestigd te worden.

De vaste klanken fixeren de felsbanen en mogen slechts op één strekkende meter van de felsbaan worden bevestigd zodat uitzetten en krimpen ten gevolge van temperatuurwisselingen mogelijk blijft. Op het overige gedeelte van de felsbaan worden schuifklanken geplaatst. Op welk gedeelte

de vaste klangen bevestigd dienen te worden is afhankelijk van de dakhelling en weergegeven in onderstaande figuren.



Uitgaande van de maximale breedte van 430 mm voor een felsbaan is in onderstaande tabel weergegeven wat de maximale h.o.h.-afstand van de klangen is. De aantallen in de tabel zijn getoetst conform de testmethodes zoals omschreven in de NEN 6707 en de NPR 6708. Indien er smallere felsbanen worden toegepast dient het aantal klangen per m² minimaal te voldoen aan het aantal genoemd in de rechterkolom.

Baanbreedte:	430 mm	<430 mm
Nokhoogte:	Maximale h.o.h.-afstand klangen	Minimale aantal klangen per m ²
0-8 m	400 mm	5 stuks per m ²
≥8-20 m	330 mm	6 stuks per m ²
≥20-100 m	250 mm	8 stuks per m ²

5.7.6 Dakvoetaansluiting

Ter plaatse van de dakvoet dient een druiprand voetprofiel geplaatst worden. In Bijlage E is een principedetail hierover opgenomen. De felsbaan dient ten opzichte van het druiprand voetprofiel 10 mm te kunnen expanderen.

Daarnaast dient in de detaillering van de dakvoet rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.7.7 Aanbrengen van verticale banen op het dak

De verdeling van de banen dient vooraf afgetekend te worden op de onderconstructie om zo maatvast te kunnen werken. Na het plaatsen van elke felsbaan worden de vaste klangen en schuifklangen aangebracht. Daarna volgt het sluiten van de felsnaad en kan worden doorgegaan met de volgende felsbaan.



5.7.8 Nokaansluiting

Ter plaatse van de nok dient de felsbaan opgekant te worden, inclusief waterkering. In beperkte gevallen kan de fels platgeklopt worden met de open naad naar beneden gericht. Let hierbij op het risico dat uitzetting en krimp ernstig worden beperkt!

De stuikmethode kan ook worden toegepast. Hierbij wordt het voorgevormde felsprofiel plaatselijk teruggebogen tot een rechte opkanting. De hoogte van de opgezette rand tegen de nokruiter dient minimaal 100 mm te bedragen en te zijn voorzien van een waterkering. Een nokkap dekt de nokconstructie af.

Daarnaast dient in de detaillering van de nok rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.7.9 Aansluitingen met opgaand werk

Zij-aansluitingen met opgaand werk voorzien van lood(ervanger)

De opgezette rand dient minimaal 70 mm hoog te zijn en te zijn voorzien van een waterkering.

Zij-aansluitingen met opgaande werk voorzien van beplating

De opgezette rand dient minimaal 100 mm hoog te zijn en te zijn voorzien van een waterkering. De beplating dient minimaal 50 mm overlappend van het opgaand zinkwerk te worden aangebracht.

Bovenaansluiting met opgaande werk

Ook hierbij moet gezorgd worden voor een ventilatieopening conform de eisen als gesteld aan het aantal m² dakvlak.

5.7.10 Dakdoorbrekingen

Hierbij worden de technieken gebruikt zoals bij de nokafwerking, zijaansluiting en voetaansluiting. Het zink of koper mag niet strak om de dakdoorbreking aangebracht worden. Er moet ruimte blijven voor uitzetten en krimpen van de dakbedekking. Tevens dient de ventilatie gewaarborgd te blijven.

5.7.11 Dakdoorvoer rioolontspanningsleiding

De uitmonding van een ontspanningsleiding moet zich zo op het dak bevinden dat geen uitwendig afstromend vocht en/of van buiten afkomstig afval (zoals bladeren) de ontspanningsleiding binnen kan treden of kan afsluiten. De luchtstroom uit de ontspanningsleiding dient niet onder de dakbedekking maar volledig buiten de dakbedekking uit te monden. Bij daken hoger dan 20 meter altijd de NEN 3215 raadplegen.

5.7.12 Dakramen

Dakramen dienen met hetzelfde materiaal als de dakbedekking te worden ingewerkt in de felsbekleding. Tevens dienen de montagevoorschriften van het dakraam gevolgd te worden.

5.7.13 Zonnepanelen

Zonnepanelen op zinken daken zijn mogelijk, maar de trekkrachten die op de klangen komen zijn niet berekend. Derhalve zijn er geen eisen of detailleringen opgenomen in deze BRL omtrent het plaatsen van zonnepanelen op een staande fels.

Overleg met de fabrikanten van het zink of koper en van de zonnepanelen of het bevestigingssysteem kan uitsluitel geven.

5.7.14 Hoekkeper

Ter plaatse van de hoekkeper dient de felsbaan opgekant te worden, inclusief waterkering. In beperkte gevallen kan de fels platgeklopt worden met de open naad naar beneden gericht. Let hierbij op het risico dat uitzetting en krimp ernstig worden beperkt!

De hoogte van de opgezette rand tegen de nokruiter dient minimaal 100 mm te bedragen en te zijn voorzien van een waterkering. Een nokkap dekt de hoekkeper af.

Daarnaast dient in de detaillering van de hoekkeper rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.7.15 Kilkeper

Bij voorkeur wordt er een verdiepte kilgoot toegepast om zo de ventilaties en afwatering van de folies te kunnen garanderen. In beperkte gevallen kan een niet-verdiepte kilgoot worden toegepast.



Bij een verdiepte kilgoot dient er een druiprand voetprofiel geplaatst worden. De felsbaan dient ten opzichte van het druiprand voetprofiel 10 mm te kunnen expanderen.

Daarnaast dient in de detaillering van de kilgoot rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

Bij een niet-verdiepte kilgoot dient de omgezette kant in een dubbele aanhaking gehaakt te worden met een speling van 10 mm t.b.v. uitzetting en krimp.

De afstand 'a' tussen de aanhakingen is afhankelijk van de dakhelling α volgens de vergelijking:

$$a = \frac{55}{\sin \alpha}$$

$\alpha = 15^\circ$	----	a = 200 mm
20°	----	a = 160 mm
25°	----	a = 130 mm
30°	----	a = 110 mm
35°	----	a = 100 mm
40°	----	a = 90 mm
45°	----	a = 80 mm

5.7.16 Het aanbrengen van verticale felsbanen bij gevelbekleding

De montage van de verticale felsbanen tegen de gevel geschiedt op dezelfde wijze als de dak montage. De vaste klanken dienen in de bovenste meter van de felsbaan verwerkt te worden. Het aantal toe te passen klanken bij gevelbekleding dient te voldoen aan de gegevens uit tabel uit paragraaf 5.7.5.

5.7.17 Het aanbrengen van horizontale felsbanen bij gevelbekleding

De principedetails voor het aanbrengen van horizontaal aangebrachte felsbanen zijn weergegeven in Bijlage E.

De maximale werkende baanbreedte bij horizontale felsbanen bedraagt 430 mm.

Bij het aanbrengen van horizontale felsbanen in gevelbekleding mogen de felsbanen maximaal 10 meter zijn. Bij gevelbreedtes groter dan 10 meter dient er een expansievoorziening te worden aangebracht. De expansievoorziening dient uitgevoerd te worden met een enkele aanhaking en dient te voorzien in een mogelijkheid tot uitzetten en krimpen van 10 mm per zijde.

De vaste klanken dienen per felsbaan in het midden geplaatst te worden in een zone van 1 meter breed en de h.o.h. afstand van alle klanken mag maximaal 250 mm bedragen. Indien smallere felsbanen worden gebruikt dient het aantal klanken minimaal te voldoen aan 8 stuks per m².

Aandachtspunt voor de achterconstructie is dat, als de ruwe delen ook horizontaal geplaatst worden, het hart van de ruwe delen achter de felsnaad ligt teneinde correcte bevestiging middels klanken mogelijk te maken.



5.8 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het roevensysteem

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De principedetails voor het aanbrengen van het roevensysteem zijn weergegeven in Bijlage F.

Het roevendak bestaat uit zinken of koperen banen met twee opstaande kanten, die verticaal op het dakvlak geplaatst worden en bij een traditionele opbouw zijn gescheiden door houten trapeziumvormige roeflatten en worden bevestigd door zinken of koperen klangen. De zinken of koperen klangen worden vooraf aan de onderzijde van de roeflatten bevestigd waarna de roeflatten met de smalle zijde op het beschot worden bevestigd.

Tevens is er de mogelijkheid om de houten latten en klangen te vervangen door gegalvaniseerde stalen (bij zink) of RVS (bij koper) klik-profielen welke de functie van roeflat én klang in één hebben.

De roeflatten of klik-profielen worden afgedekt met roefkappen.

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Voor een correcte opbouw van de onderconstructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.8.1 Toepassingsgebied

Het roevensysteem is toepasbaar voor daken met een hellingshoek van 3° dakhelling. De minimale dikte van roefbanen en roefkappen in zink is 0,8 mm. De minimale dikte van roefbanen en roefkappen in koper is 0,7 mm.

Bij de uitvoering in traditionele roefconstructie met houten roeflatten gelden de navolgende eisen:

- De maximale breedte van de bodem van een roefbaan is 890 mm.
- De minimale hoogte van de opstaande zijden is 55 mm.

Bij de uitvoering met het klikroef-systeem gelden de navolgende eisen:

- De maximale breedte van de bodem van een roefbaan is 550 mm.
- De minimale hoogte van de opstaande zijden is 47 mm, tevens dienen deze zijden te zijn voorzien van een waterkering.
- Te allen tijde dienen de verwerkingsvoorschriften van de producent van het systeem gevolgd te worden.

5.8.2 Ondersteuning

Het roevendak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit onbehandelde ruwe vurenhouten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed, aangebracht met naden van minimaal 5 mm. De afstand van de ruimte tussen de planken is afhankelijk van de dakhelling. In onderstaande tabel zijn de minimale en maximale tussenruimtes tussen de ruwe delen opgenomen.

Dakhelling	Minimale vrije ruimte	Maximale vrije ruimte
≥3° - 20°	5 mm	10 mm
≥20° - 45°	5 mm	22 mm
≥45° - 75°	5 mm	44 mm
≥75° - 90°	5 mm	100 mm

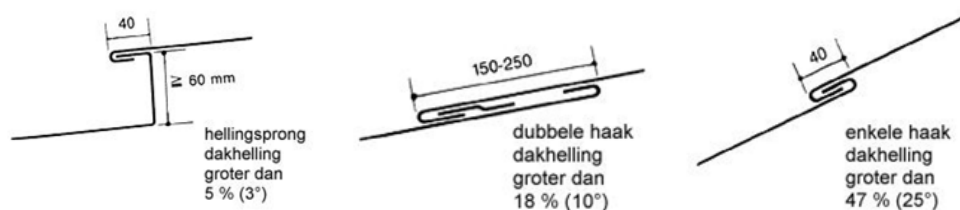
5.8.3 Ventilatie

Onder een zinken of koperen roevendak dient een geventileerde onderconstructie aangebracht te worden om condensvorming onder zink of koper te voorkomen. Voor een correcte opbouw van deze constructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien er een niet ventilerende constructie is toegepast dient er een bouwfysische berekening plaats te vinden. Niet ventilerende constructies vallen niet onder deze BRL.

5.8.4 Expansie

Door uitzetten en krimpen ten gevolge van temperatuurwisselingen mogen de roefbanen maximaal 10 meter lang zijn. Bij een daklengte langer dan 10 m is een expansievoorziening benodigd. De uitvoering van de expansie voorziening is afhankelijk van de dakhelling. In de navolgende figuur is weergegeven op welke wijze de expansie uitgevoerd dient te worden.



5.8.5 Verankering van het traditionele roevendak

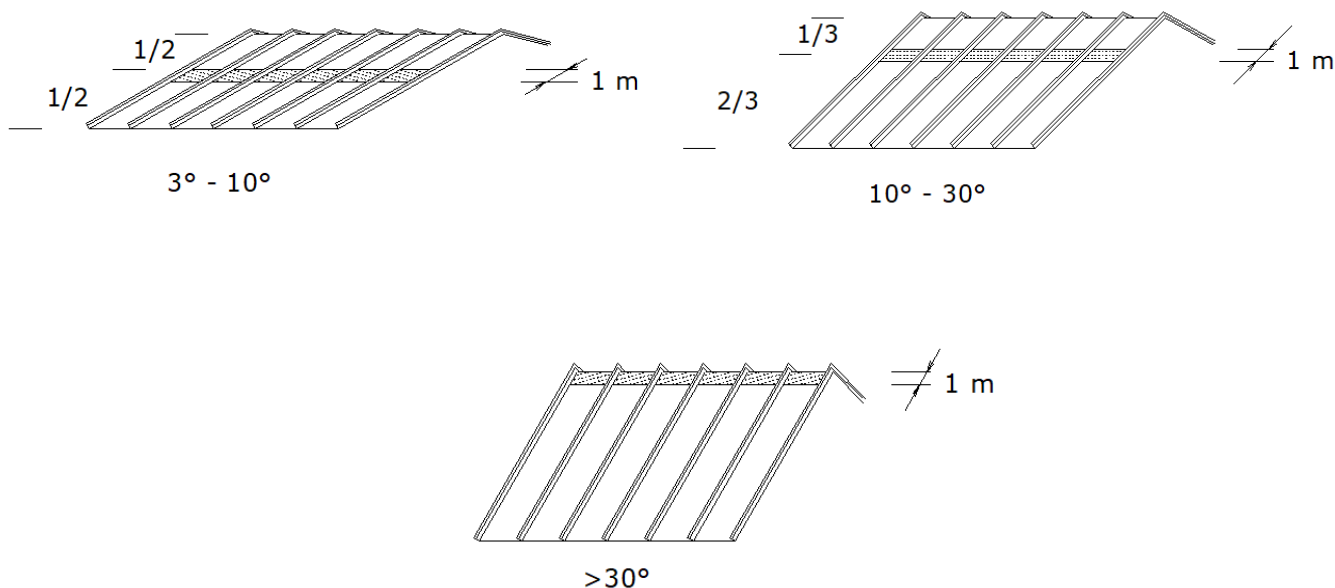
Het aantal toe te passen klangen is afhankelijk van een aantal factoren. In onderstaande tabel is de maximale h.o.h.-afstand van de klangen weergegeven.

Bodembreedte:	≤600 mm	601-700 mm	701-800 mm	801-890 mm
Nokhoogte:	Maximale h.o.h.-afstand klangen	Maximale h.o.h.-afstand klangen	Maximale h.o.h.-afstand klangen	Maximale h.o.h.-afstand klangen
0-8 m	500 mm	420 mm	360 mm	320 mm
≥8-20 m	330 mm	280 mm	240 mm	210 mm
≥20-50 m	250 mm	210 mm	180 mm	n.v.t.*
≥50-100 m	250 mm	210 mm	180 mm	n.v.t.*

*Boven de 20 meter nokhoogte mogen de roefbanen maximaal 800 mm breed zijn.

Indien de combinatie van de bodembreedte en nokhoogte in een grijs gearceerd gebied valt dient de minimale dikte van een zinken roefbaan 1,0 mm te zijn en een koperen roefbaan 0,8 mm.

Vaste klangen fixeren de roefbanen en mogen slechts op één strekkende meter van de roefbaan worden bevestigd zodat uitzetten en krimpen ten gevolge van temperatuurwisselingen mogelijk blijft. Om een klang als 'vast' uit te voeren wordt de opkanting ca. 3 mm ingeknipt en het zink of koper schuin weggeknipt. De klang kan nu omgebogen worden, zodat de baan niet naar beneden kan zakken. Op het overige gedeelte van de roefbaan worden schuivende klangen geplaatst. Op welk gedeelte de vaste klangen bevestigd dienen te worden is afhankelijk van de dakhelling en weergegeven in onderstaande figuren.





5.8.6 Montage van houten roeflatten

De eerste stap is het voorbereiden van de roeflatten door het monteren van de klanken aan de onderzijde van de roeflat. De klanken dienen met minimaal 2 nagels aan de roeflat bevestigd te worden. De voorbereide roeflatten worden daarna met de smalle kant naar beneden op het dakbeschoot vastgeschroefd. De schroeven waarmee roeflat bevestigd wordt dienen de minimale afmetingen 5.0 x 80 mm te hebben. De maximale h.o.h.-afstand van de schroeven is 250 mm.

5.8.7 Dakvoetaansluiting

Het druiptstuk t.b.v. voor de aanhaking van de onderste roefbaan wordt tussen roeflat en dakbeschoot geschoven en bevestigd op het dakbeschoot. Alle druiptstukken dienen in 1 rechte lijn gemonteerd te worden. Behalve een los druiptstuk per roeflat is ook een doorlopende druiplijst over gehele breedte van de dakvoet mogelijk. De roefbaan dient ten opzichte van het druiptstuk of voetprofiel 10 mm te kunnen expanderen.

Daarnaast dient in de detaillering van de dakvoet rekening worden gehouden met ventilatie en vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.8.8 Montage van roefbanen

De roefbaan wordt aan het druiptstuk of de druiplijst gehaakt.

Indien de daklengte of -detaillering vereist dat er roefbanen in verticale lijn gekoppeld moeten worden dienen deze te worden voorzien van de juiste expansiemogelijkheden. Hiervoor wordt verwezen naar paragraaf 5.8.4.

Ter plaatse van de vaste klanken wordt een inknipping van 3 tot 5 mm gemaakt waarna alle klanken worden omgebogen en op de juiste lengte worden afgeknipt. Met de juiste lengte worden de diepte van de afhangende zijden van de roefkap bedoeld.

5.8.9 Bovenaansluiting

De roefbaan dient, alvorens te monteren, aan de bovenzijde opgekant te worden in de schuinte van de dakhelling zodat deze evenwijdig aan de nokbalk ligt. De opkanting dient te worden voorzien van een waterkering. Deze aansluiting geldt voor aansluiting met zowel een nok als een hoekkeper.

De detaillering tegen nok- of hoekkeper dient zo te worden uitgevoerd dat expansie mogelijk blijft. Daarnaast dient in de detaillering van de nok- of hoekkeper rekening worden gehouden met ventilatie en vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.8.10 Dakdoorvoer rioolontspanningsleiding

De uitmonding van een ontspanningsleiding moet zich zo op het dak bevinden dat geen uitwendig afstromend vocht en/of van buiten afkomstig afval (zoals bladeren) de ontspanningsleiding binnen kan treden of kan afsluiten. De luchtstroom uit de ontspanningsleiding dient niet onder de dakbedekking maar volledig buiten de dakbedekking uit te monden. Bij daken hoger dan 20 meter altijd de NEN 3215 raadplegen.

5.8.11 Montage van roefkappen op houten roeflatten

Roefkappen mogen tot een maximale lengte van 10 meter aan elkaar gesoldeerd worden. Ter plaatse van eventuele koppeling van roefkappen dient rekening te worden gehouden met het uitzetten en krimpen van het materiaal ten gevolge van temperatuurswisselingen.

Ter plaatse van de dakvoet dient de kopse zijde van de roefkap waterdicht afgewerkt te worden.

Ter plaatse van de nok- of hoekkeperaansluiting van de roefkap wordt een schuifstukje gesoldeerd ten einde inwatering boven de roefkap te voorkomen.

5.8.12 Montage van het klik-roevensysteem

Het klik-roevensysteem bestaat uit vooraf geprofileerde klik-roefbanen, klik-roefkappen en verzinkt stalen (bij zink) of RVS (bij koper) klik-klanken. De klang heeft een lengte van 500 mm en een dikte van 1,0 mm.

Als eerste worden de vooraf geprofileerde klik-roefbanen op het dakvlak geplaatst met een tussenruimte van 50 mm. Vervolgens worden de klik-klanken over de opstaande kanten van de klik-roefbanen gezet en door middel van schroeven op de onderconstructie bevestigd. De klik-



roefkap wordt hierop vastgeklikt. Het juiste aantal, type en afmeting van de bevestigigers dient te worden overgenomen uit het advies van de fabrikant van het systeem.

De h.o.h.-afstand van de klangen is te bepalen aan de hand van onderstaande tabel. Om afschuiven van de klik-roefkappen te voorkomen dient de klikroefkap t.p.v. de druiprand met een pop nagel aan de klik klang bevestigd te worden. De bovenliggende klik-roefkappen moeten onderling verbonden worden.

	Schroeven/ m ²	Klik-klangen/ m ²	Schroeven/ klik-klang	Hart-op-hart afstand klik-klang/m			
				500	570	600	670
Ontwikkelde breedte (mm)				500	570	600	670
Werkende breedte (mm)				430	500	530	600
Materiaaldikte (mm)				0,80	0,80	0,80	0,80
Windbelasting in kN/m ²							
0,30	0,40	0,20	2	1,50	1,50	1,50	1,50
0,60	0,80	0,40	2	1,50	1,50	1,50	1,50
0,90	1,20	0,60	2	1,50	1,50	1,50	1,50
1,20	1,60	0,80	2	1,50	1,50	1,50	1,50
1,50	2,00	1,00	2	1,50	1,50	1,50	1,50
1,80	2,40	1,20	2	1,50	1,50	1,50	1,412
2,10	2,80	1,40	2	1,50	1,458	1,387	1,211
2,40	3,20	1,10	3	1,50	1,50	1,50	1,50
2,70	3,60	1,20	3	1,50	1,50	1,50	1,412
3,00	4,00	1,40	3	1,50	1,458	1,387	1,211
3,30	4,40	1,50	3	1,50	1,361	1,294	1,130
3,60	4,80	1,60	3	1,50	1,276	1,214	1,059
3,90	5,20	1,80	3	1,339	1,134	1,079	0,942
4,20	5,60	1,90	3	1,268	1,074	1,022	0,892
4,50	6,00	2,00	3	1,205	1,020	0,971	0,847
4,80	6,40	2,20	3	1,095	0,928	0,883	0,770
5,10	6,80	2,30	3	1,048	0,887	0,844	0,737

Type schroef: verzinkte houtschroeven 4,8 x 35 mm

Maximale belasting: 0,76 kN/St

Aantal schroeven per klik-klang: 2 of 3 stuk

max. afstand klik-klang: 1,50 m hart-op-hart



5.9 Eisen te stellen aan het aanbrengen van het losangesysteem

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De principedetails voor het aanbrengen van het losangesysteem zijn weergegeven in Bijlage G.

Het losangesysteem bestaat uit vierkante of ruitvormige plaatdelen die in ruitmotief in elkaar worden gehaakt.

In onderstaande tabellen is weergegeven welke maten standaard beschikbaar zijn en hoeveel stuks per m² benodigd zijn.

Afmetingen losange, vierkant model zonder klang

Knipmaat in mm	Afmeting losange in mm	Aantal per m ²
500 x 500	450 x 450	ca. 5,6
330 x 330	280 x 280	ca. 15,3
250 x 250	200 x 200	ca. 32

Afmetingen standaard losange, ruitmodel (rombisch), tophoek 50°

Knipmaat in mm	Breedte in mm (loodrecht op zijde)	Aantal per m ²
250	200	25,6
300	250	15,3
330	280	11,9

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Voor een correcte opbouw van de onderconstructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.9.1 Toepassingsgebied

De minimale dakhelling is 25°. Daaronder dient overleg met de fabrikant van het zink of koper plaats te vinden. De maximale knipmaat voor een losange is 500 x 500 mm. Maten groter dan 500 mm ontwikkeld worden niet beschouwd als losanges maar als haakbanen. Zie hiervoor hoofdstuk 5.10.

De minimale materiaaldikte voor losanges tot een ontwikkelde knipmaat van 400 mm is 0,7 mm.

De minimale materiaaldikte voor losanges groter dan een ontwikkelde knipmaat van 400 mm is 0,8 mm.

5.9.2 Ondersteuning

Het losangedak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit onbehandelde ruwe vurenhouten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed, aangebracht met naden van minimaal 5 mm. De afstand van de ruimte tussen de planken is afhankelijk van de dakhelling. In onderstaande tabel zijn de minimale en maximale tussenruimtes tussen de ruwe delen opgenomen.

Dakhelling	Minimale vrije ruimte	Maximale vrije ruimte
≥25° - 45°	5 mm	22 mm
≥45° - 75°	5 mm	44 mm
≥75° - 90°	5 mm	100 mm



Aandachtspunt: Ter plaatse van de te plaatsen klang dient altijd voldoende hout aanwezig te zijn teneinde een goede bevestiging te kunnen realiseren. Grote openingen tussen het hout zijn daarom niet vanzelfsprekend.

5.9.3 Ventilatie

Onder een zinken of koperen losangedak dient een geventileerd onderconstructie aangebracht te worden om condensvorming onder zink of koper te voorkomen. Voor een correcte opbouw van deze constructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien er een niet ventilerende constructie is toegepast dient er een bouwfysische berekening plaats te vinden. Niet ventilerende constructies vallen niet onder deze BRL.

5.9.4 Verankering

Bevestiging van zinken losanges vindt plaats door middel van thermisch verzinkte nagels met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of RVS minimaal AISI 304.

Bevestiging van koperen losanges vindt plaats door middels van nagels uit RVS minimaal AISI 304 of uit een koper legering.

Losanges worden aan de onderconstructie verankerd middels klangen en hebben als doel om het uitzetten en krimpen van het materiaal ten gevolge van temperatuurswisselingen mogelijk te houden. Klangen dienen met minimaal 2 nagels per klang te worden bevestigd.

Het aantal toe te passen klangen is weergegeven in onderstaande tabel.

Klangeren dienen gelijkmatig verdeeld te worden over beide zijden.

	Afmetingen losange (knipmaat)		
	<330 x 330 mm	331 x 331 mm t/m 400 x 400 mm	401 x 401 mm t/m 500 x 500 mm
Nokhoogte:	Minimaal aantal klangeren per losange		
0-8 meter	2	2	4
≥8-20 meter	2	4	4
≥20-100 meter	2	4	4

5.9.5 Dakvoetaansluiting

De dakvoet wordt uitgevoerd middels een dakvoetprofiel welk is voorzien van een rechte haakkant aan de bovenzijde. Deze haakkant heeft, behoudens de functie als waterkering, de functie van aanhaakprofiel voor de halve losanges. Na het aanbrengen van de halve losanges wordt gestart met de hele losanges.

Losanges worden met een kleine speling aangebracht en om een recht lijnenpatroon te krijgen is aftekenen noodzakelijk.

5.9.6 Onderlinge verbinding

De losanges dienen elkaar met minimaal 25 mm aanhaking te overlappen.

5.9.7 Boven aansluiting

Bij een bovenaansluiting dienen de losange aan de bovenzijde te worden voorzien van een haakrand. Deze kan daarna worden afgewerkt middels een bovenlijst of nokkap.

De detaillering tegen nok- of hoekkeper dient zo te worden uitgevoerd dat expansie mogelijk blijft. Daarnaast dient in de detaillering van de nok- of hoekkeper rekening worden gehouden met ventilatie en vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.9.8 Dakdoorvoer rioolontspanningsleiding

De uitmonding van een ontspanningsleiding moet zich zo op het dak bevinden dat geen uitwendig afstromend vocht en/of van buiten afkomstig afval (zoals bladeren) de ontspanningsleiding binnen kan treden of kan afsluiten. De luchtstroom uit de ontspanningsleiding dient niet onder de dakbedekking maar volledig buiten de dakbedekking uit te monden. Bij daken hoger dan 20 meter altijd de NEN 3215 raadplegen.



5.9.9 Zijaansluiting van het dak met opgaand werk

Ter plaatse van zij-aansluitingen kan worden gewerkt met een verholten goot of de losanges worden per stuk opgezet tegen het opgaand werk aan. Voor de montage van verholten goten wordt verwezen naar paragraaf 5.5.6.

Voor beide situatie gelden de volgende eisen:

Zij-aansluitingen met opgaand werk voorzien van lood(vervanger)

De opgezette rand dient minimaal 70 mm hoog te zijn en te zijn voorzien van een waterkering.

Zij-aansluitingen met opgaande werk voorzien van beplating

De opgezette rand dient minimaal 100 mm hoog te zijn en te zijn voorzien van een waterkering. De beplating dient minimaal 50 mm overlappend van het opgaand zinkwerk te worden aangebracht.

Bovenaansluiting met opgaande werk

Ook hierbij moet gezorgd worden voor een ventilatieopening conform de eisen als gesteld aan het aantal m² dakvlak.

5.9.10 Hoekkeper

De afdekking van de buitenhoek is op meerdere manieren mogelijk. Voor principedetails wordt verwezen naar Bijlage G.

Daarnaast dient in de detaillering van de nok rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.9.11 Kilaansluiting

De kilgoot is voorzien van een doorlopende dubbele haak voor de aanhaking van de losanges. Daarnaast dient in de detaillering van de kilgoot rekening worden gehouden met vogel- en muiswering. De openingen mogen maximaal 10 mm zijn om te voldoen aan deze eis.

5.9.12 Gevelbekleding

Alle details van het hellende losangedak zijn voor verwerking van losanges als gevelbekleding toepasbaar.



5.10 Eisen te stellen aan het aanbrengen van deklijsten en muurafdekkers

Aanvulling op de BRL 5212-00:

De principedetails voor het aanbrengen van deklijsten en muurafdekkers zijn weergegeven in Bijlage H.

Deklijsten worden toegepast op smalle opstanden van doorgaans maximaal 200 mm breed. Muurafdekkers zijn bedoeld voor toepassingen breder dan 200 mm en worden doorgaans gebruikt voor het afdekken van topgevels op soortgelijke constructies. Dit kan zowel horizontaal of onder een hellingshoek zijn.

Voor zowel deklijsten als muurafdekkers geldt dat deze kunnen worden uitgevoerd met een kraalrand of met een zogenaamde platte band. De afdekking van de gevelafwerking dient zo uitgevoerd te worden dat de houten onderconstructie beschermd wordt tegen de weersinvloeden.

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Voor een correcte opbouw van de onderconstructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.10.1 Ondersteuning

Deklijsten en muurafdekkers mogen op opstanden van platte daken rechtstreeks op de dakbedekking worden aangebracht. De dakbedekking dient zo te worden aangebracht dat inwatering niet mogelijk is, maar eventuele ventilatie wel gewaarborgd blijft.

Bij muurafdekkers op hellende delen dient de onderconstructie te zijn uitgevoerd in onbehandelde ruwe vurenhouten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed of onbehandeld watervaste multiplex of OSB (minimaal kwaliteitsklasse 3). Een open spouwconstructie dient, teneinde condensatie te voorkomen, luchtdicht afgewerkt te zijn.

De onderconstructie van de deklijsten en muurafdekkers dient af te lopen in de richting van het dak en eventueel ook te worden voorzien van een regennok.

5.10.2 Ventilatie

Ventilatie is niet vereist bij het aanbrengen van deklijsten en muurafdekkers.

5.10.3 Expansie

Het profiel van de deklijst of muurafdekker moet zo worden gemaakt dat het ruimvallend over de ondergrond en gevelafwerking past en dus niet klemt. Vrij bewegen moet het uitgangspunt zijn. Houdt hierbij rekening met de maximale afstand die bevestigingsmiddelen mogen hebben vanaf de klantzijde (zie 5.10.4).

Deklijsten en muurafdekkers mogen tot maximaal 12 meter lengte aan elkaar worden gesoldeerd met een overlap van tenminste 10 mm bij zink en 15 mm bij koper. Na elke 12 meter dient een expansievoorziening te worden aangebracht.

Hoeken worden gezien als vaste punten. Maximaal 3 meter uit de hoek dient een expansiemogelijkheid worden aangebracht.

Te allen tijde dient er rekening te worden gehouden met de uitzetting van het materiaal in de lengterichting, ook bij aansluitingen van opgaand werk dient expansie mogelijk te zijn.

5.10.4 Verankering

Zinken deklijsten en muurafdekkers worden bevestigd door middel van klangen van zink minimaal 1,0 mm dik of verzinkt staal minimaal 0,75 mm dik.

Koperen deklijsten of muurafdekkers worden bevestigd door middel van klangen van koper minimaal 0,8 mm of RVS minimaal 0,65 mm dik.

Alle klangen dienen minimaal 80 mm breed te zijn en te worden bevestigd met minimaal 4 schroeven of nagels van RVS of verzinkt staal. Bij koperen deklijsten en klangen mag geen verzinkt staal worden toegepast, wel koperen nagels. Bevestigingsmiddelen maximaal 40 mm vanaf de randen van de klangen plaatsen.



De maximale h.o.h.-afstand tussen de klangen is weergegeven in onderstaande tabel.

	Breedte bovenzijde deklijst/ muurafdekker		
	≤ 200 mm	>200 - ≤ 500 mm	> 500 mm*
Nokhoogte:	H.o.h.-afstand klangen		
0-8 meter	800 mm	700 mm	700 mm**
≥8-20 meter	700 mm	600 mm	600 mm**
≥20-100 meter	500 mm**	Doorlopende klangstrip*	

*Altijd uitvoeren met een vlinderklang op elke naad

**uitvoeren in verzinkt staal (in geval van koper: RVS)

Vanaf een buiten- of binnenhoek mag de afstand van hoek tot hart klang maximaal 300 mm bedragen.

Bij deklijsten of muurafdekkers met een afhangende zijde van ≥ 150 mm dienen verzinkt stalen klangen toegepast te worden (bij koper dient RVS toegepast te worden). Dit geldt ook wanneer de overstek t.o.v. de gevel of afwerking 30 mm of groter is.

De deklijst of muurafdekker dient vrij te liggen van de dakbedekking of andere materialen zoals grind, tegels of sedum.

5.10.5 Montage van deklijsten

Bij zinken deklijsten en muurafdekkers dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 10 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Bij koperen deklijsten en muurafdekkers dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 15 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Indien bij koper de toepassing van popnagels, teneinde het opvangen van thermisch spanningen, gewenst is dient de overlapping minimaal 25 mm te bedragen. Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht).

Bij soldeernaden met enkel een verbindingsfunctie dient een minimale doorvloeiing van 4 mm behaald te worden. Voorbeelden hiervan zijn waterwingers/ -geleiders of opstanden.

Bij toepassing van deklijsten op hellende delen met een dakhelling $\geq 25^\circ$ mogen de afzonderlijke delen per deel gefixeerd worden aan de ondergrond als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- De delen worden onderling niet gesoldeerd.
- De bovenliggende deklijst overlapt minimaal 100 mm de onderliggende.
- De klangen hebben een onderlinge h.o.h.-afstand conform de tabel in 5.10.4.
- Bij een bovenaansluiting met opgaand werk dient de deklijst te worden voorzien van een opstand waarin de bevestigingsplaat worden geplaatst. De overlap van de afdekking dient dan minimaal 50 mm te zijn.
Indien een opstand niet toegepast wordt en de bevestigingsplaat in het schuine vlak geplaatst worden dienen deze minimaal 100 mm te worden overlapt door de aanwezige afdekking.
- Bij een topgevel met punt dienen beide bovenste delen onderling te worden gesoldeerd of op een andere wijze regendicht afgewerkt te worden.

Bij toepassing van muurafdekkers op hellende delen met een dakhelling $\geq 25^\circ$ gelden ook bovenstaande voorwaarden met één aanvulling:

- De bovenliggende muurafdekker overlapt minimaal 100 mm de onderliggende én dient te worden voorzien van een omkanting of zetting.



5.11 Eisen te stellen aan het aanbrengen van zink of koper op platte daken

Aanvulling op de BRL 5212-00:

5.11.1 Toepassingsgebied

De maximale oppervlakte voor een zinken of koperen dakvlak zonder expansievoorziening is 9 m², ongeacht de verhoudingen. Rondom dient voldoende ruimte te zijn voor uitzetten en krimpen ten gevolge van temperatuurswisselingen.

Het afschot dient minimaal 2 mm per strekkende meter dakvlak te bedragen in de richting van de afvoer.

Nadrukkelijk zij vermeld dat het bouwen van de onderconstructie geen deel uitmaakt van deze deel-BRL en daardoor niet onder de verantwoording van de certificaathouder valt. Wel is deze verantwoordelijk voor het beoordelen van de onderconstructie alvorens te starten met de werkzaamheden.

Voor een correcte opbouw van de onderconstructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien de onderconstructie niet voldoet aan de gestelde eisen dient dit schriftelijk te worden medegedeeld aan de opdrachtgever, welke dan de mogelijkheid heeft om de gebreken te herstellen.

5.11.2 Ondersteuning

Het platte vlak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit onbehandelde ruwe vuren houten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed, aangebracht met naden van 5 mm.

5.11.3 Ventilatie

Onder het zinken of koperen platte vlak dient een geventileerd onderconstructie aangebracht te worden om condensvorming onder zink of koper te voorkomen. Voor een correcte opbouw van deze constructie wordt verwezen naar Bijlage A.

Indien er een niet ventilerende constructie is toegepast dient er een bouwfysische berekening plaats te vinden. Niet ventilerende constructies vallen niet onder deze BRL.

5.11.4 Dakdoorvoer rioolontspanningsleiding

De uitmonding van een ontspanningsleiding dient ten minste 50 mm hoger te zijn dan de bovenzijde van de noodoverlaat of de opstand. Bij daken hoger dan 20 meter altijd de NEN 3215 raadplegen.

5.11.5 Verankering

Op de rand van de opstanden van het platte vlak worden klangen met een minimale breedte van 70 mm bevestigd. Zinken klangen dienen minimaal 0,8 mm dik te zijn. Klangen van gegalvaniseerd staal dienen minimaal 0,7 mm dik te zijn.

Bij toepassing van koper zijn tevens klangen van koper of een koperlegering toegestaan met een minimale dikte van 0,7 mm.

De maximale h.o.h.-afstand van de klangen is 700 mm.

Klangen dienen te worden bevestigd met minimaal 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang. Bij koperen dakgoten zijn ook koperen nagels met dezelfde afmetingen toegestaan.

In de bodem van vlakken >500 mm dienen bodem- of vlinderklangen toegepast te worden. Deze dienen zodanig te worden uitgevoerd dat uitzetten en krimp ten gevolge van temperatuurswisselingen mogelijk blijft. De bodem- of vlinderklangen mogen maximaal 500 mm h.o.h. van elkaar geplaatst te worden.



5.11.6 Montage van zink of koper op platte daken

Bij toepassing van zink dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 10 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Bij toepassing van koper dient bij elke soldeerverbinding met een sterktefunctie een minimale doorvloeiing van 15 mm behaald te worden. Beide delen van de soldering dienen goed op elkaar aan te sluiten.

Indien bij koper de toepassing van popnagels, teneinde het opvangen van thermisch spanningen, gewenst is dient de overlapping minimaal 25 mm te bedragen. Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht).

Bij soldeernaden met enkel een verbindingsfunctie dient een minimale doorvloeiing van 4 mm behaald te worden.

5.12 Eisen te stellen aan de oplevering

Aanvullend op de BRL 5212-00 geldt:

Tijdens de eindcontrole voorafgaand aan de oplevering dienen de volgende zaken dienen te worden gecontroleerd en vastgelegd:

- Zijn de voorgeschreven verankeringen aangebracht;
- Is de voorgeschreven ventilatie aanwezig;
- Is er visuele schade aan de dak-, gevel- of gootbekleding of hemelwaterafvoer;
- Zijn de aansluitingen bij dakvoet, nok, gevel, opgaand werk of dakdoorvoer goed uitgevoerd;
- Is de dak-, gevel of gootbekleding of hemelwaterafvoer schoon en vrij van restmaterialen;
- Zijn de aansluitende gebouwonderdelen schoon en vrij van restmaterialen.

Indien afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, dienen deze te worden hersteld/gecorrigeerd alvorens er kan worden vastgesteld dat aan de eisen van de BRL wordt voldaan.

Bij de oplevering stelt de certificaathouder aan de opdrachtgever een dossier met de resultaten van de project gerelateerde kwaliteitscontrole ter beschikking. Dit dossier is gebaseerd op de bedrijfsinterne controles die onderdeel vormen van de interne kwaliteitsborging (het IKB-schema), toont de as built kwaliteit aan en omvat minimaal de volgende onderdelen:

- IKB controle(s) voorafgaand aan de uitvoering (conform artikel 5.4 en ondersteund door beeldmateriaal);
- IKB controle(s) tijdens de uitvoering (conform artikel 5.5 en ondersteund door beeldmateriaal);
- Indien van toepassing uitgevoerde corrigerende maatregelen inclusief de schriftelijke melding(en) daaromtrent (conform artikel 6.3 en ondersteund door beeldmateriaal);
- Beschikbare productdocumentatie en -garantie verklaring van producten waarvan levering tot de eigen opdracht behoren.



6. Eisen aan certificaathouder en het kwaliteitssysteem

6.1 Algemeen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.2 Eisen aan de certificaathouder

6.2.1 Uitvoering onder procescertificaat

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.2.2 Realisatieproces

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.2.3 Eisen ten behoeve van toelating tot en continuering van het certificaat

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3 Eisen te stellen aan het kwaliteitssysteem

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.1 Eisen aan het IKB-dossier

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.2 Melding en registratie van projecten

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.3 Maatregelen bij niet-overeenkomstige processen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.4 Klachtbehandeling

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.5 Beheerder kwaliteitssysteem

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.3.6 Beheer van documenten en registraties

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.4 Eisen te stellen aan de schriftelijke vastlegging

6.4.1 Opdracht

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.4.2 Tijdens het werk

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

6.4.3 Oplevering

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



7. Externe conformiteitsbeoordelingen

7.1 Algemeen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.2 Toelatingsonderzoek

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.2.1 Omvang toelatingsonderzoek

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.3 Periodieke beoordeling na toelating

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.4 Omvang periodieke beoordeling

7.4.1 Aard en frequentie kantooraudits

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.4.2 Aard en frequentie projectaudits

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.5 Tekortkomingen

7.5.1 Categorieën

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.5.2 Weging van tekortkomingen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.5.3 Opvolging van tekortkomingen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.5.4 Sanctie procedure

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

7.6 Opschorting procescertificaat

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



8. Eisen aan de certificatie-instelling

8.1 Algemeen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.2 Certificatiepersoneel

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.2.1 Competentie criteria certificatie personeel

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.2.2 Kwalificatie certificatiepersoneel

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.3 Dossier toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.4 Beslissingen over KOMO-procescertificaat

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.5 Rapportage aan het College van Deskundigen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

8.6 Interpretatie van eisen

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.



9. Documenten lijst

Geen aanvulling op de BRL 5212-00.

BIJLAGE A: ONDERCONSTRUCTIES

De onderconstructie is het gehele pakket onder de zinken of koperen bekleding. Indien van toepassing bestaande uit de draagconstructie, binnenafwerking, dampremmende laag, het isolatiepakket/ dakelement, het waterkerende dampdoorlatende membraan, de regels en de ruwe delen.

De gehele bouwkundige constructie is geen onderdeel van deze scope. Deze bijlage is bedoeld als grondlegger voor het beoordelen de onderconstructie alvorens er gestart kan worden met het aanbrengen van de zinken of koperen dak-, gevel- of gootbekleding.

De levensduur van een zinken of koperen dak-, gevel- of gootbekleding is grotendeels afhankelijk van de opbouw en uitvoering van de onderconstructie als geheel.

Bij geïsoleerde constructies dient een geventileerde constructie gebouwd te worden omdat de zinken of koperen bekleding beschouwd wordt als nagenoeg volledig dampdicht.

Bij een juiste uitvoering van deze constructie wordt voorkomen dat de zinken bedekking van binnenuit wordt aangetast als gevolg van condensvorming. Koper is ongevoelig voor condensvorming, maar om vochtophoping (met als mogelijk gevolg bijvoorbeeld houtrot) in de andere onderdelen van de constructie te voorkomen wordt ook hier een ventilerende constructie voorgeschreven.

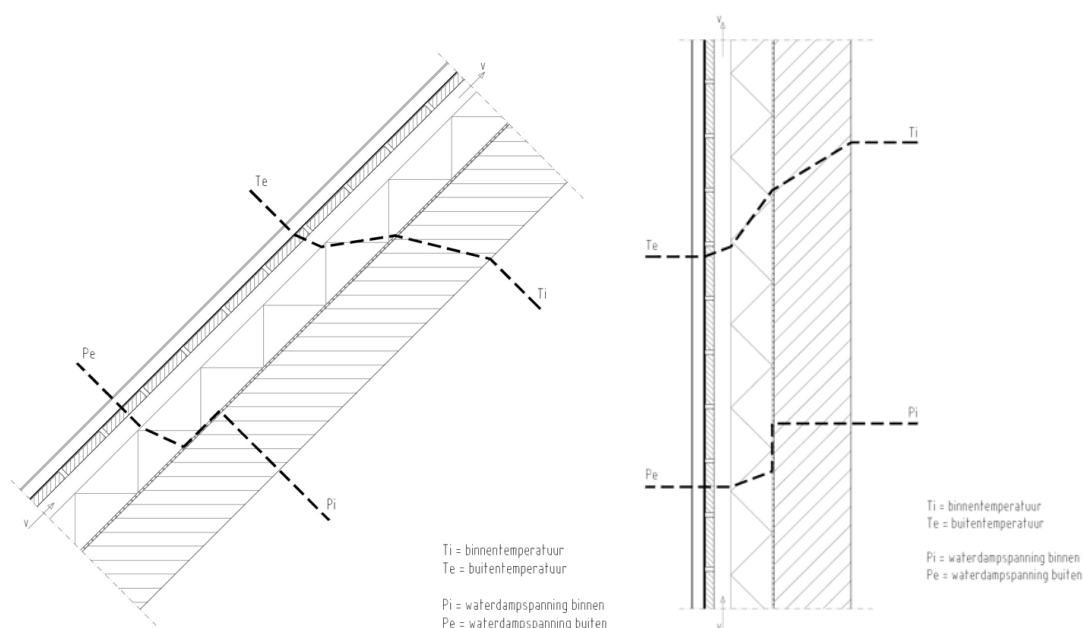
Voor niet-geïsoleerde constructies waarbij de binnenruimte onverwarmd blijft en geventileerd wordt geldt bovenstaande verplichting niet. Daar wordt de gehele ruimte beschouwd als ventilerende ruimte.

Bouwfysische aspecten

Onderconstructies worden, behalve door de mechanische krachten, belast door de gevolgen van bouwfysische invloeden zoals wisselende temperaturen die zich tussen -20 en $+80$ °C bewegen, en door verschillen in luchtvochtigheid binnen en buiten.

In het meest voorkomende geval, nl. bij een hogere temperatuur binnen (T_i) en een lagere temperatuur buiten (T_e), hebben we meestal ook te maken met een hogere luchtvochtigheid binnen in vergelijking met buiten. Onder invloed van het verschil in waterdampspanning ($P_i - P_e$) vindt er waterdamtransport plaats door de dakconstructie van binnen naar buiten. Bij een bouwfysisch onjuist geconstrueerd dak leidt dit tot condensvorming of rijpvorming tegen de binnenzijde van de nagenoeg dampdichte zinken of koperen bekleding.

Afbeeldingen: dampspanning in dak + dampspanning in gevel



Schade en maatregelen

Het voorkomen en afvoeren van overmatig vocht in de onderconstructie verdient de nodige aandacht. Bij een slechte vochtuishouding kan corrosie tegen de onderzijde van het zink ontstaan en kan het zink aangetast worden. Tevens kan er door bijvoorbeeld houtrot of schimmel schade aan onderdelen van de onderconstructie ontstaan.

De genoemde aantastingen en corrosie ontstaan door twee vormen van vochttransport:

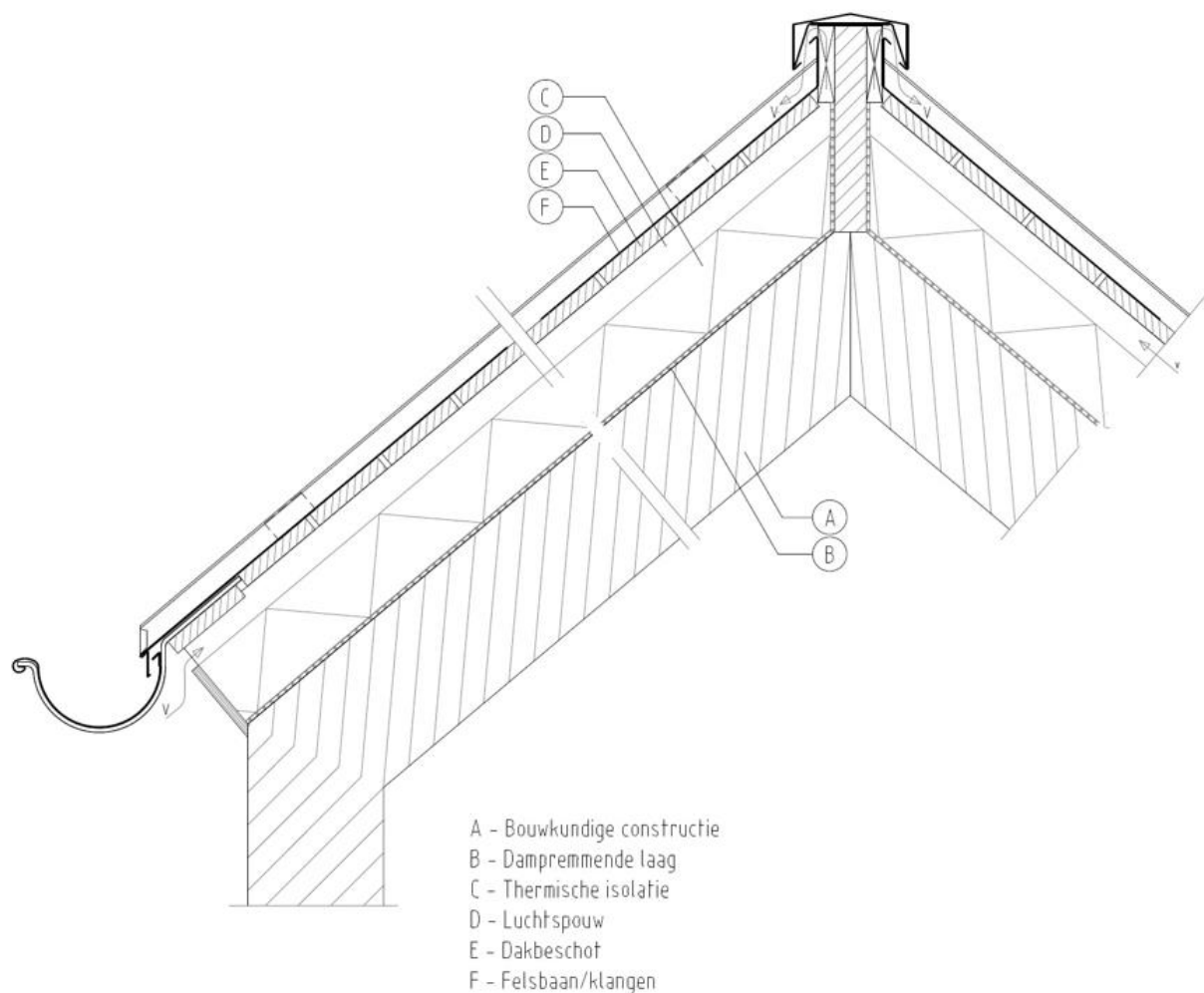
- In zichtbare vorm zoals neerslag (lekkages).
- In de onzichtbare vorm als waterdamp, door diffusie van binnenuit.

Vocht t.g.v. neerslag is te voorkomen door de verwerking conform de in deze BRL omschreven richtlijnen uit te voeren.

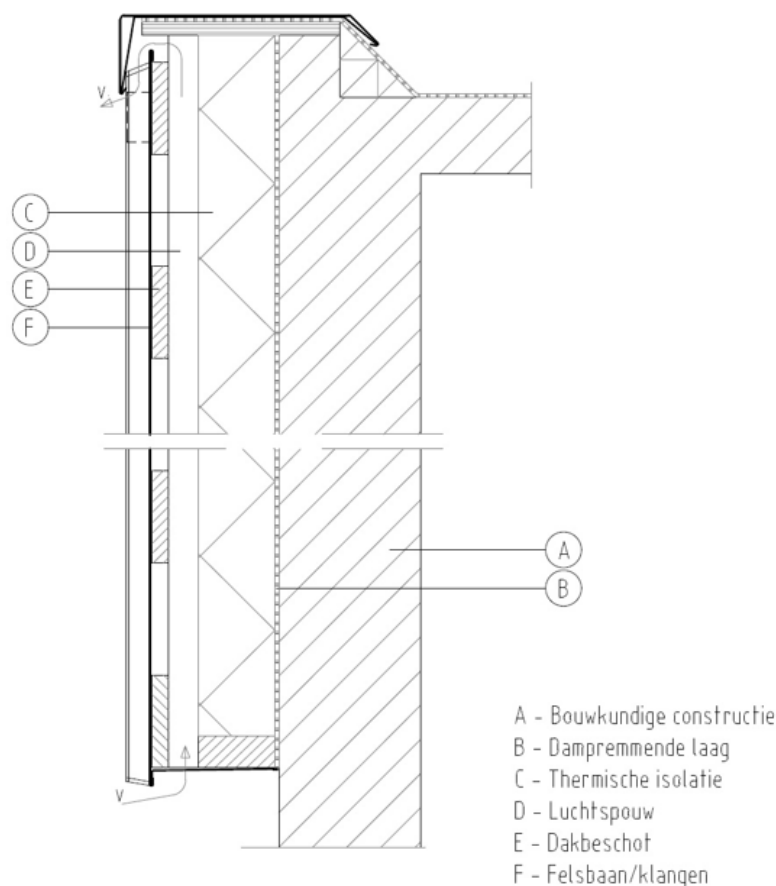
Vocht van binnenuit kan worden voorkomen door toepassing van een voldoende dampremmende laag aan de warme zijde van de constructie. Echter is het volledig dampdicht afsluiten van de dakconstructie aan de binnenzijde praktisch vrijwel niet uitvoerbaar.

Behalve het aanbrengen van een voldoende dampremmende laag is ook het toepassen van een voldoende ventilerende luchtspouw van belang om het toch al niet gewenste waterdamptransport te reguleren. In navolgende principe-constructies worden beiden besproken.

Afbeelding: Principe-constructie geïsoleerd dak



Afbeelding: Principe-constructie geïsoleerde gevel



Aan de hand van de bovenstaande principedetails voor dak en gevel zijn onderstaande onderdelen te benoemen. Het is mogelijk dat delen tezamen geprefabriceerd worden opgebouwd en aangeleverd/ geplaatst.

A. Bouwkundige constructie

Kan zijn opgebouwd op verschillende materialen zoals hout of beton. De bouwkundige constructie in combinatie met alle andere onderdelen berekend te zijn.

B. Dampremmende laag

De dampremmende laag is noodzakelijk om voldoende maar ook niet teveel damp door te laten voor de afvoer van waterdamp uit het gebouw.

Tevens is deze noodzakelijk om de constructie tochtvrij te maken en om te voorkomen dat er binnenlucht direct in de dak- of gevelspouw stroomt met mogelijke condensatie tot gevolg. De luchtspouw staat namelijk in open verbinding met de buitenlucht waardoor een hinderlijke luchtstroom via kieren in de constructie naar binnen zou kunnen komen en omgekeerd.

De dampremmende laag kan in sommige gevallen achterwege blijven, bijvoorbeeld als de materiaalopbouw aan de onderzijde van de geventileerde luchtspouw een dampdiffusieweerstand heeft die groter is dan die van de beoogde dampremmer. Voorwaarde hiervoor is echter wel, dat de geventileerde spouw en de beluchtingsopeningen voldoen aan de waarden zoals opgenomen in de tabel op de volgende pagina en dat er maatregelen worden getroffen om kieren tussen spouw en binnenruimte te dichten.

C. Thermische isolatie

Kan zijn uitgevoerd in verschillende materialen, zowel in harde als zachte vorm.



D. Geventileerde luchtspouw

De luchtspouw moet via beluchtingsopeningen, zowel op het laagste als op het hoogste punt van dak of gevel, in open verbinding staan met de buitenlucht.

Tussen de beluchtingsopeningen moet de lucht zonder belemmerde obstakels vrije doorstroming door de spouw hebben.

In onderstaande tabel zijn de minimale hoogtes van de luchtspouw en minimale afmetingen van de beluchtingsopeningen opgenomen.

Minimale afmetingen luchtspouw

Dakhelling	Minimale spouwhoogte	Minimale oppervlakte beluchtingsopeningen*
3° t/m 20°	80 mm	40 cm ²
21° t/m 45°	69 mm	30 cm ²
46° t/m 75°	44 mm	30 cm ²
76° t/m 90°	20 mm	20 cm ²

**Zowel in dakvoet- als nokdetail en gelijkmatig verdeeld over de breedte*

E. Dakbeschot

Zinken of koperen dak- en gevelbekledingen moeten volledig worden ondersteund door een (dak)beschot bestaande uit onbehandelde ruwe vurenhouten delen van minimaal 21 mm dik en maximaal 100 mm breed, aangebracht met naden van minimaal 5 mm. De maximale afstand van de ruimte tussen de planken is afhankelijk van de dakhelling. In onderstaande tabel zijn de minimale en maximale tussenruimtes tussen de ruwe delen opgenomen.

Dakhelling	Minimale vrije ruimte	Maximale vrije ruimte
≥3° - 20°	5 mm	10 mm
≥20° - 45°	5 mm	22 mm
≥45° - 75°	5 mm	44 mm
≥75° - 90°	5 mm	100 mm

De spijker- of schroefkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink of koper te voorkomen. Gebruik hiervoor bij zink thermisch verzinkte nagels of schroeven met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of vervaardigd uit RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

Onderlinge hoogteverschillen tussen de planken of verschillende geprefabriceerde delen mogen niet voorkomen daar deze nadelig kunnen zijn voor de kwaliteit van het eindresultaat. Tevens zal dit het aanzicht van het dak of de gevel schaden.

Het niet haaks zijn van de ondersteuningsconstructie kan eveneens het aanzicht van het gereede dak of de gevel schaden.

Doorbuigingen in de onderconstructie mogen maximaal 1/500 (2 mm/m¹) van de overspanning zijn. Deze controle dient te gebeuren voordat gestart wordt met het aanbrengen van de zinken of koperen dakbedekking.

F. Zinken of koperen dak- of gevelbekleding

In de principedetails is een felsbekleding opgenomen. Voor alle in de BRL 5212-01 opgenomen systemen voor dak- en gevelbekleding zijn bovenstaande principedetails te gebruiken.

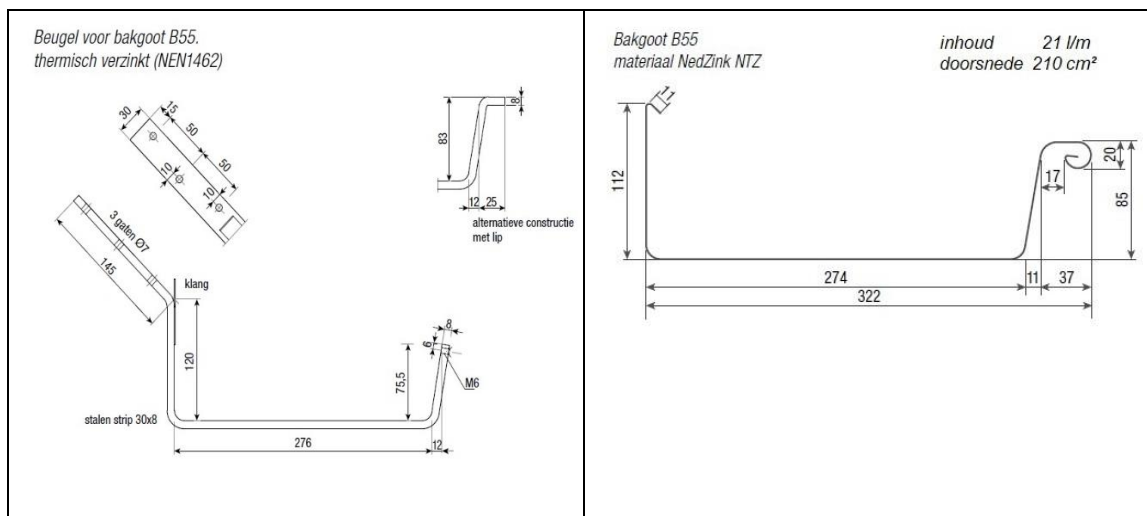


BIJLAGE B: STANDAARDMATERIALEN GOOTCONSTRUCTIES

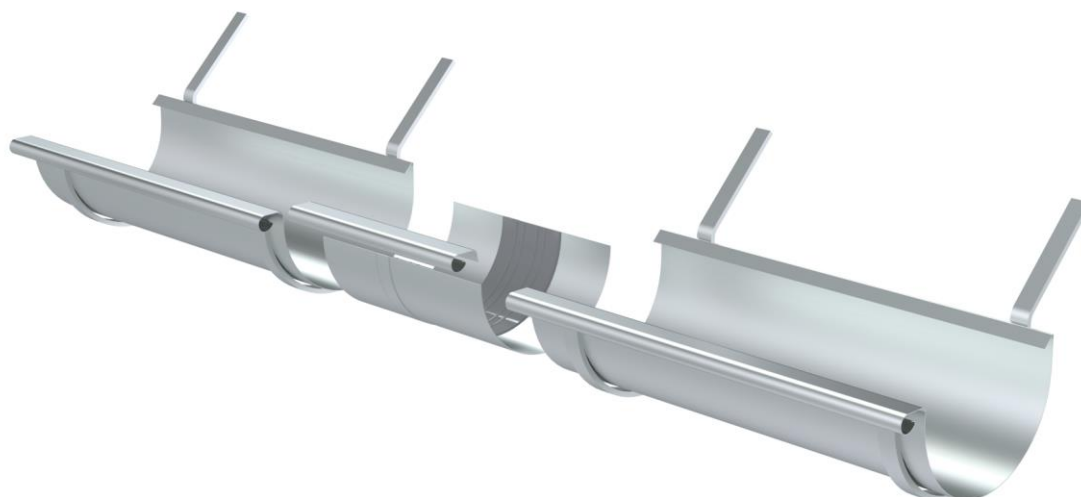
<p>Beugel voor mastgoot M30 thermisch verzinkt (NEN1462)</p> <p>stalen strip 25x5</p>	<p>Mastgoot M30 materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 6,1 l/m doorsnede 61,4 cm²</p>
<p>Beugel voor mastgoot M37 thermisch verzinkt (NEN1462)</p> <p>stalen strip 30x6</p> <p>alternatieve constructie met hoeklijn 20x20x3</p>	<p>Mastgoot M37 materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 11,1 l/m doorsnede 111 cm²</p>
<p>Beugel voor mastgoot M44 thermisch verzinkt (NEN1462)</p> <p>stalen strip 30x6</p> <p>alternatieve constructie met hoeklijn 20x20x3</p>	<p>Mastgoot M44 materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 15,4 l/m doorsnede 154 cm²</p>



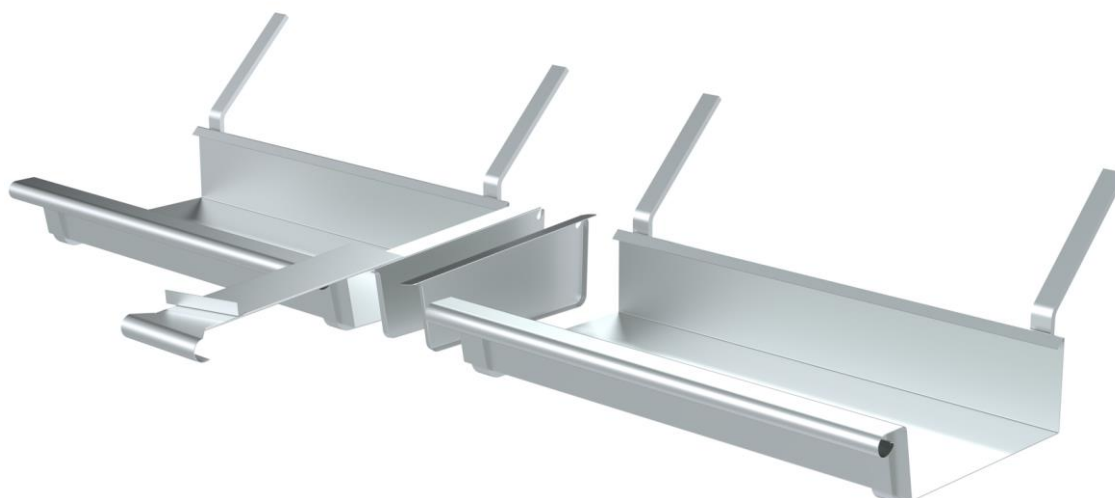
<p><i>Beugel voor bakgoot B30 thermisch verzinkt (NEN1462)</i></p> <p>2 gaten Ø6 100 75 122 42 25 stalen strip 25x5 klang</p>	<p><i>Bakgoot B30</i> materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 4,1 l/m doorsnede 41 cm²</p>
<p><i>Beugel voor bakgoot B37 thermisch verzinkt (NEN1462)</i></p> <p>3 gaten Ø7 145 93 164 56 25 stalen strip 30x6 klang alternatieve constructie met hoeklijn 20x20x3</p>	<p><i>Bakgoot B37</i> materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 7,9 l/m doorsnede 79 cm²</p>
<p><i>Beugel voor bakgoot B44 thermisch verzinkt (NEN1462)</i></p> <p>3 gaten Ø7 145 105 214 66 25 stalen strip 30x6 klang alternatieve constructie met hoeklijn 20x20x3</p>	<p><i>Bakgoot B44</i> materiaal NedZink NTZ</p> <p>inhoud 12,5 l/m doorsnede 125 cm²</p>



Montage van rubberen expansiestuk + kraalrand:



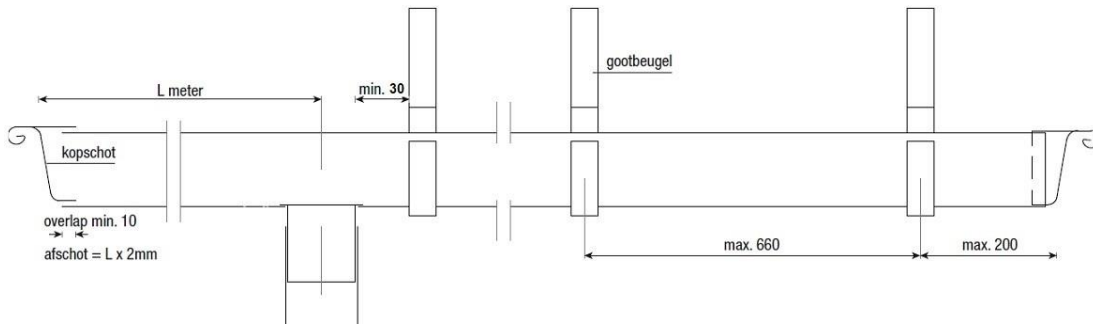
Montage van broekstuk:



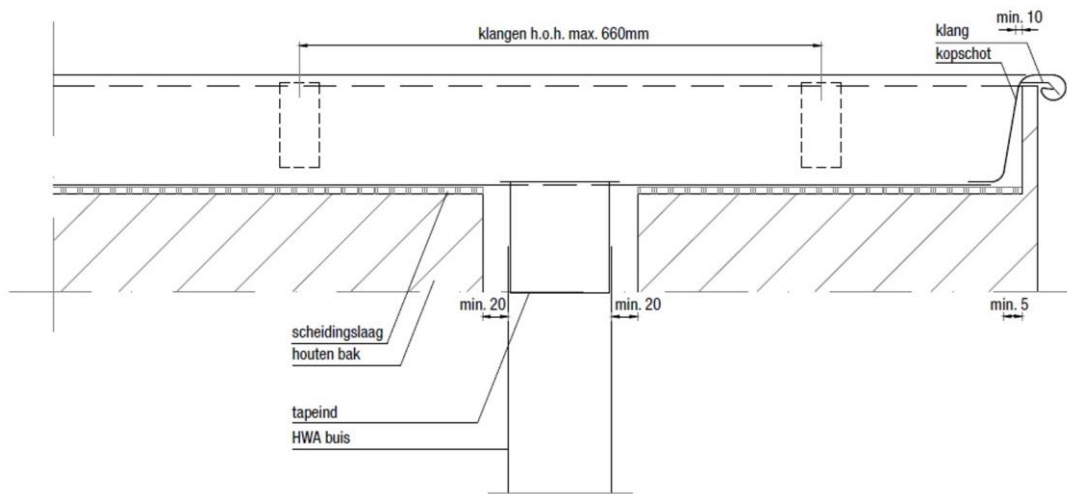


BIJLAGE C: PRINCIPEDETAILS GOOTCONSTRUCTIES

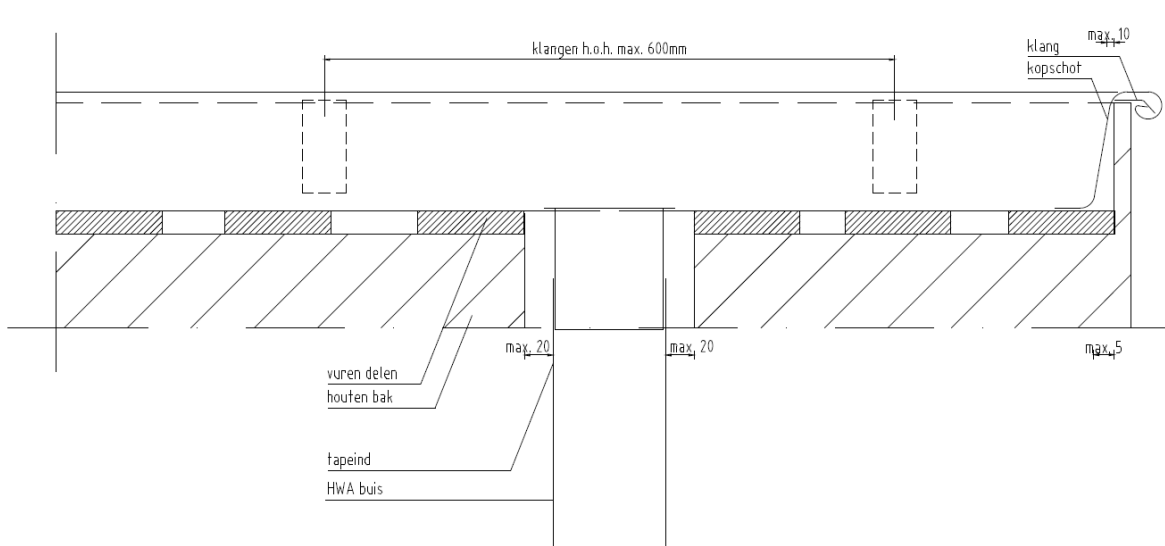
Goot in beugels:



Goot in bak:

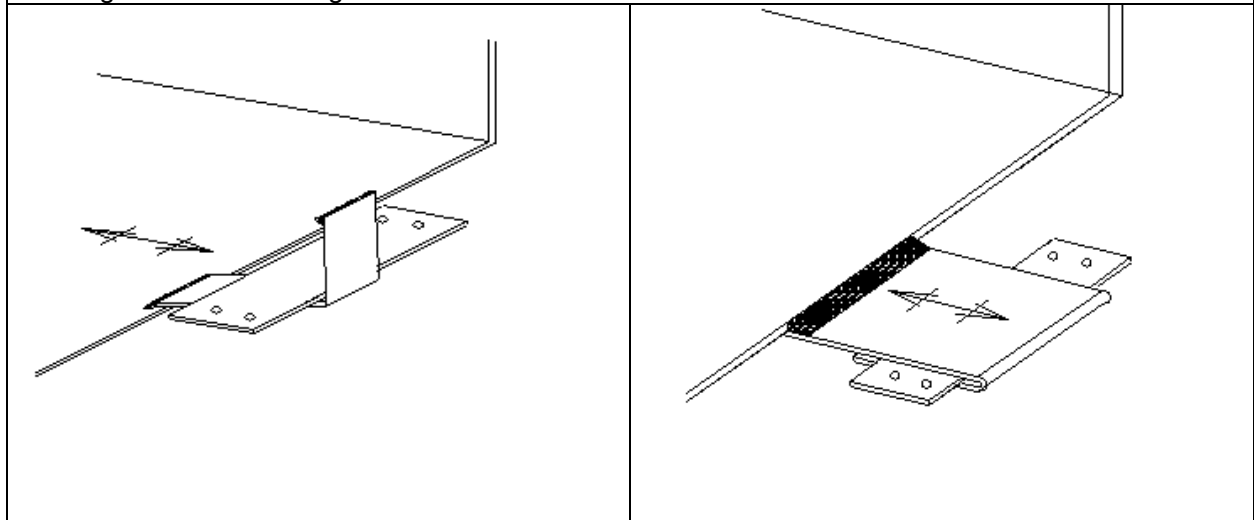


Goot in bak op ruwe delen:



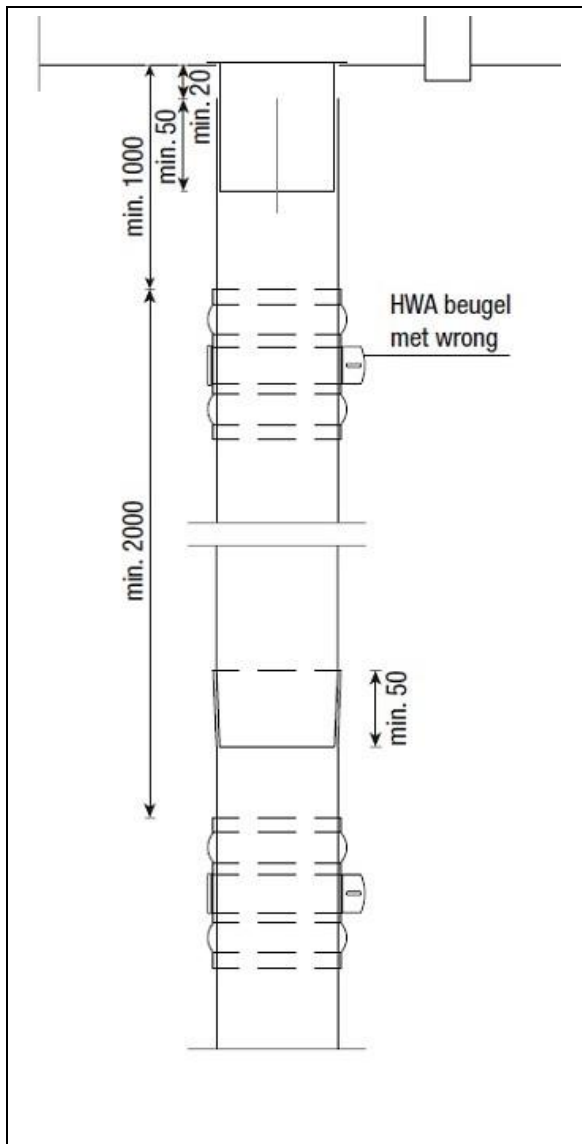


Montage van bodemklang:





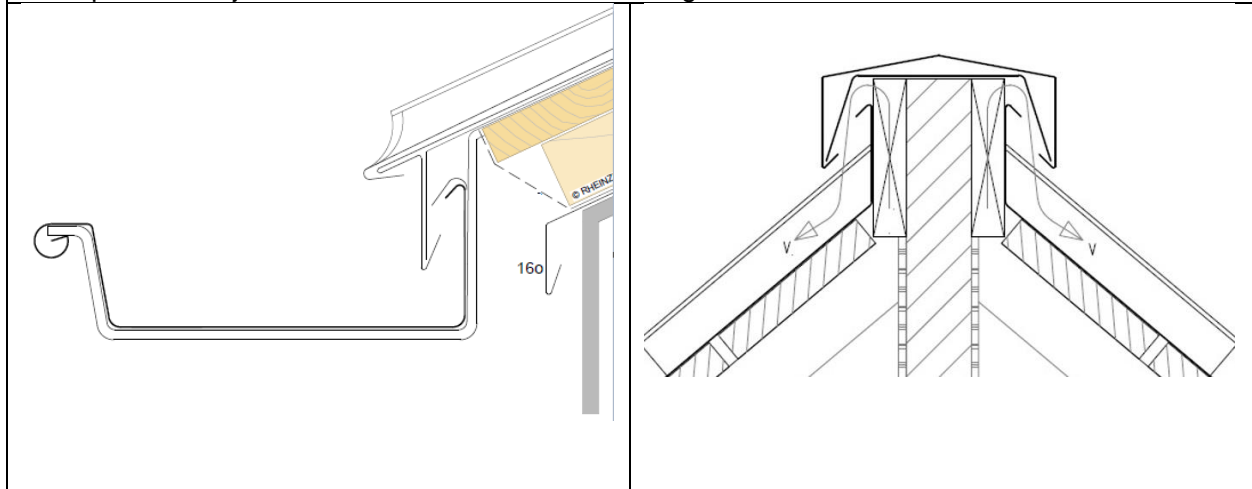
BIJLAGE D: PRINCIPEDETAILS HEMELWATERAFVOEREN



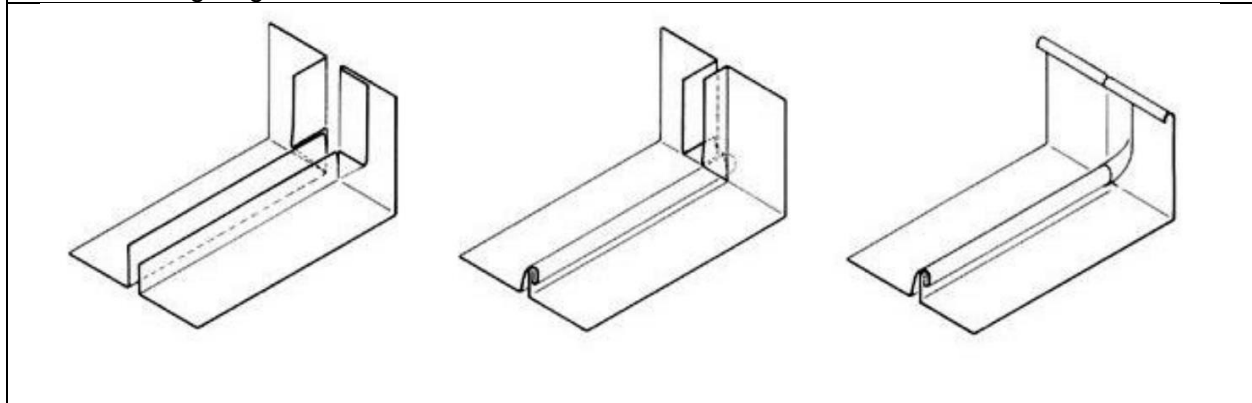


BIJLAGE E: PRINCIPEDETAILS FELSSYSTEEM

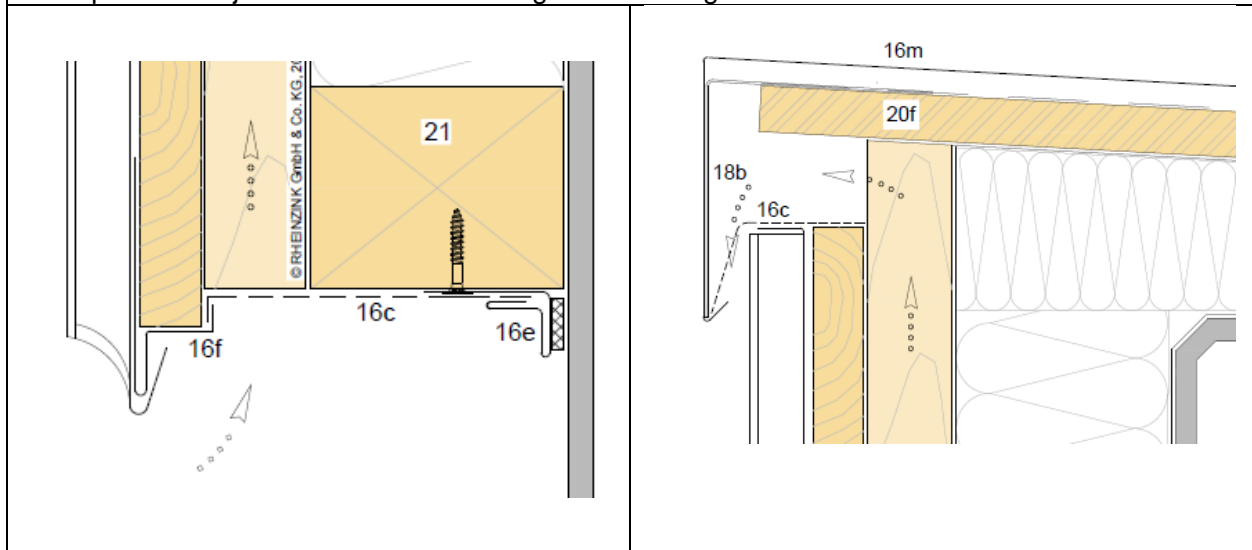
Principedetails bij verticale felsbanen als dakbekleding

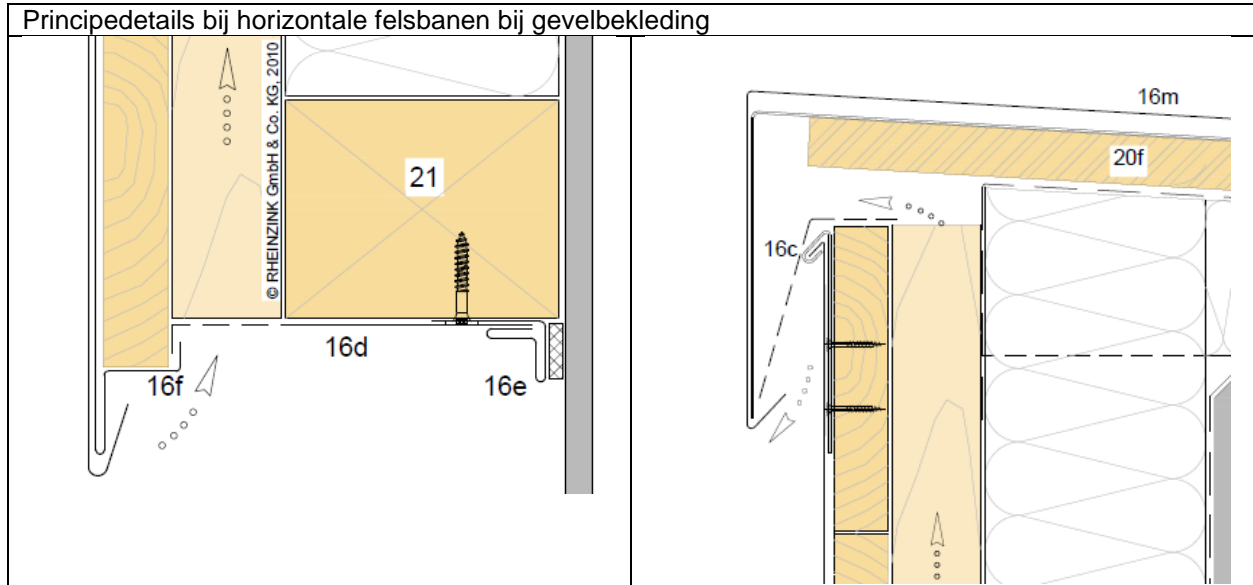


Nokaansluiting volgens stuikmethode:



Principedetails bij verticale felsbanen als gevelbekleding

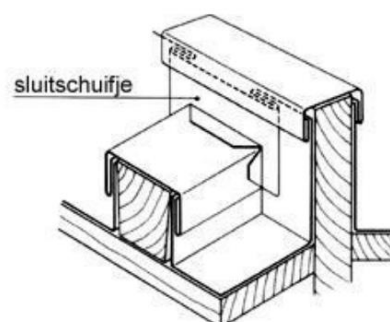
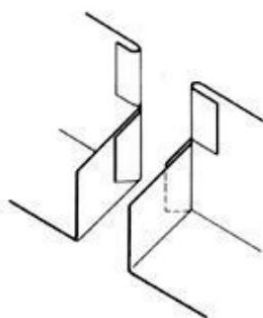
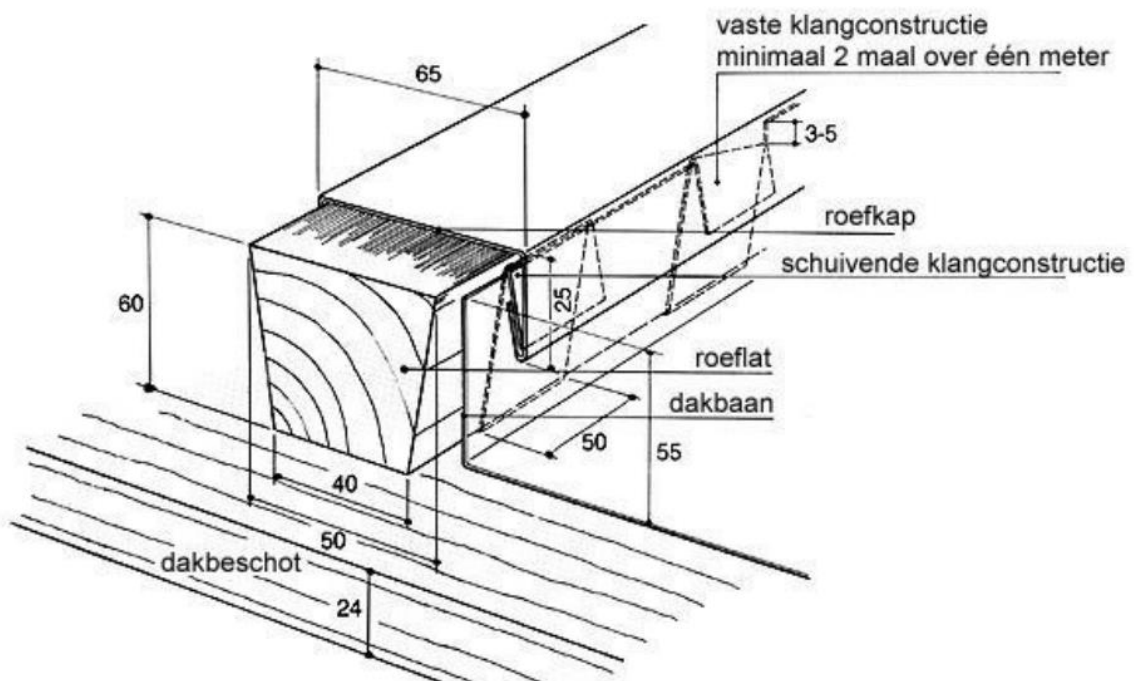
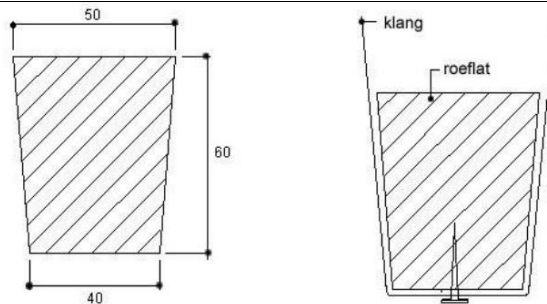
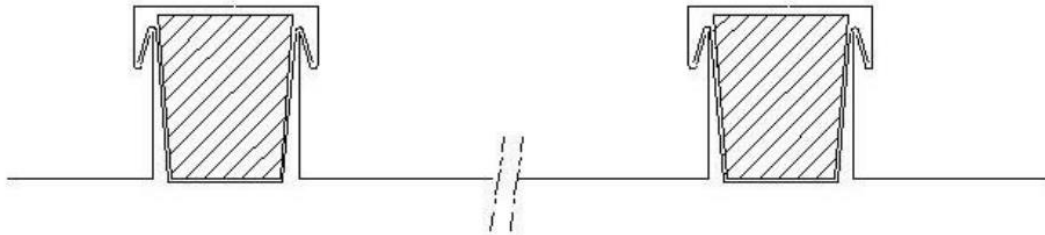


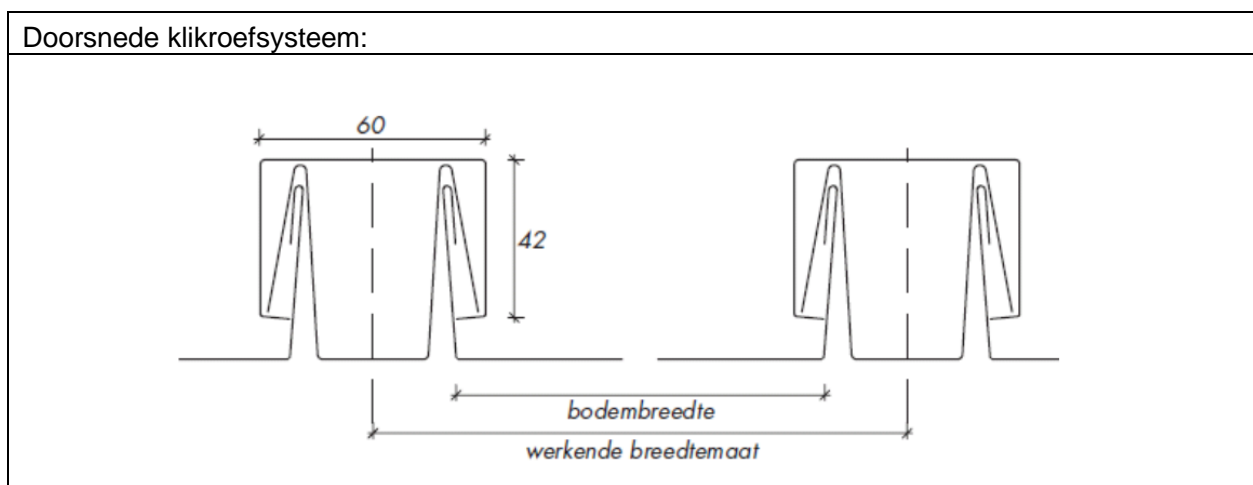
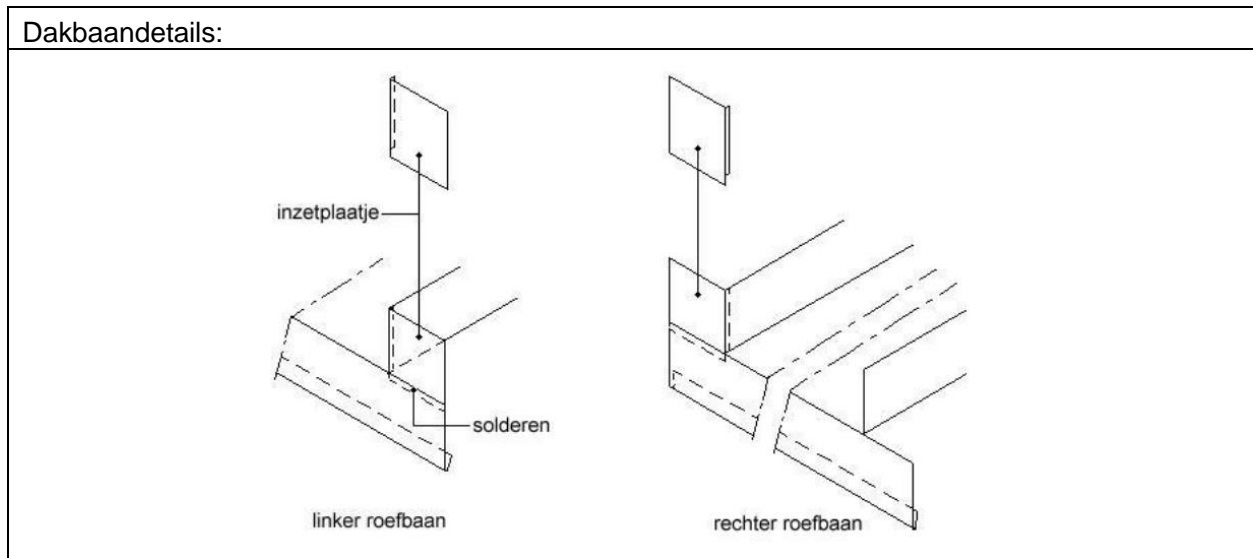
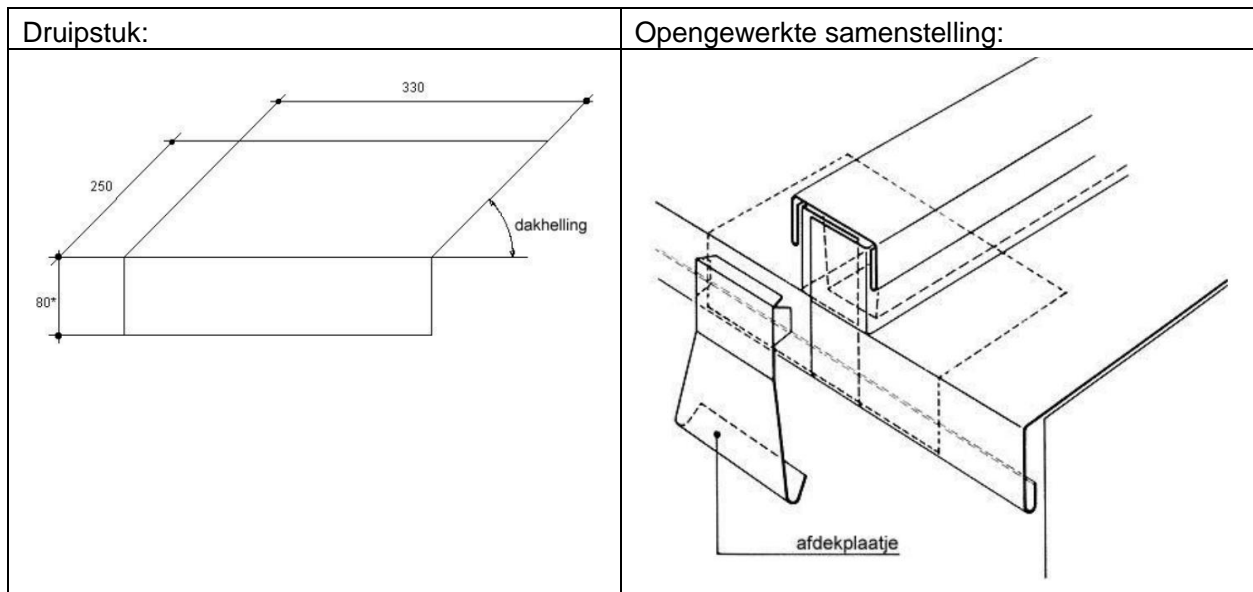




BIJLAGE F: PRINCIPEDETAILS ROEVENSYSTEEM

Doorsnedes bij roevensysteem



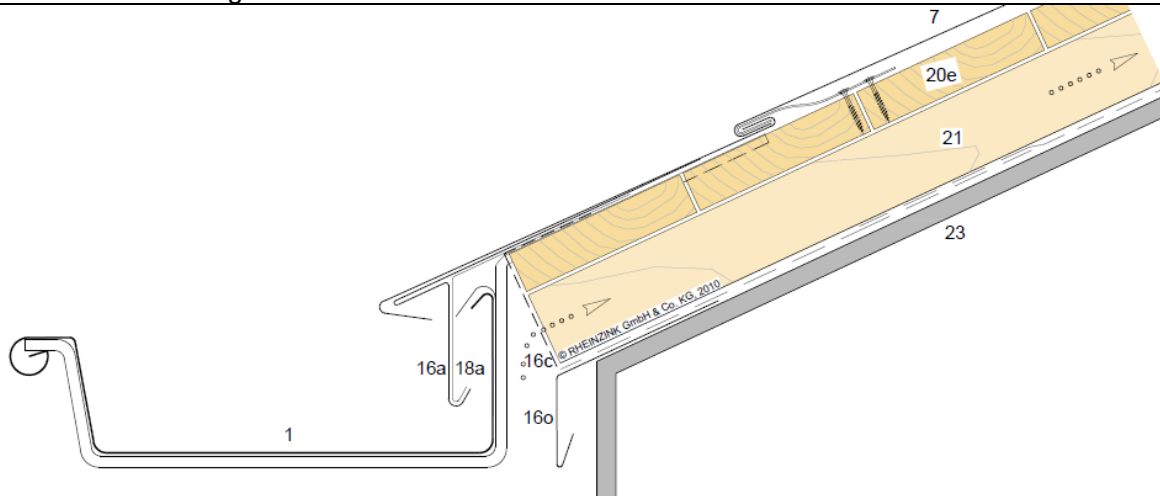




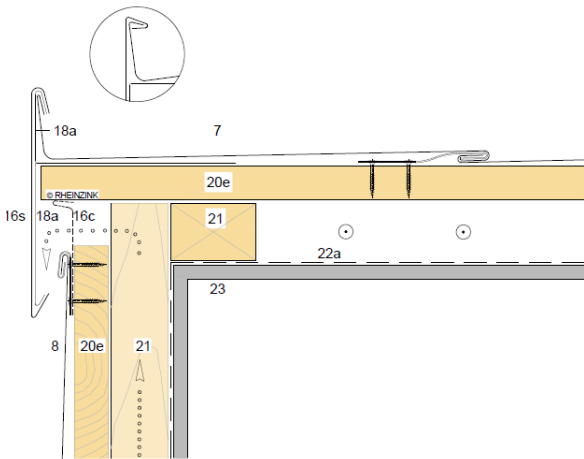
BIJLAGE G: PRINCIPEDETAILS LOSANGESYSTEEM

Principedetails bij losangesysteem

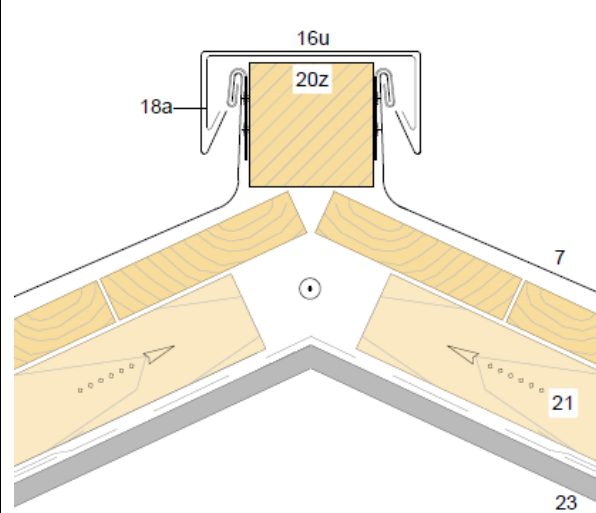
Dakvoetaansluiting:



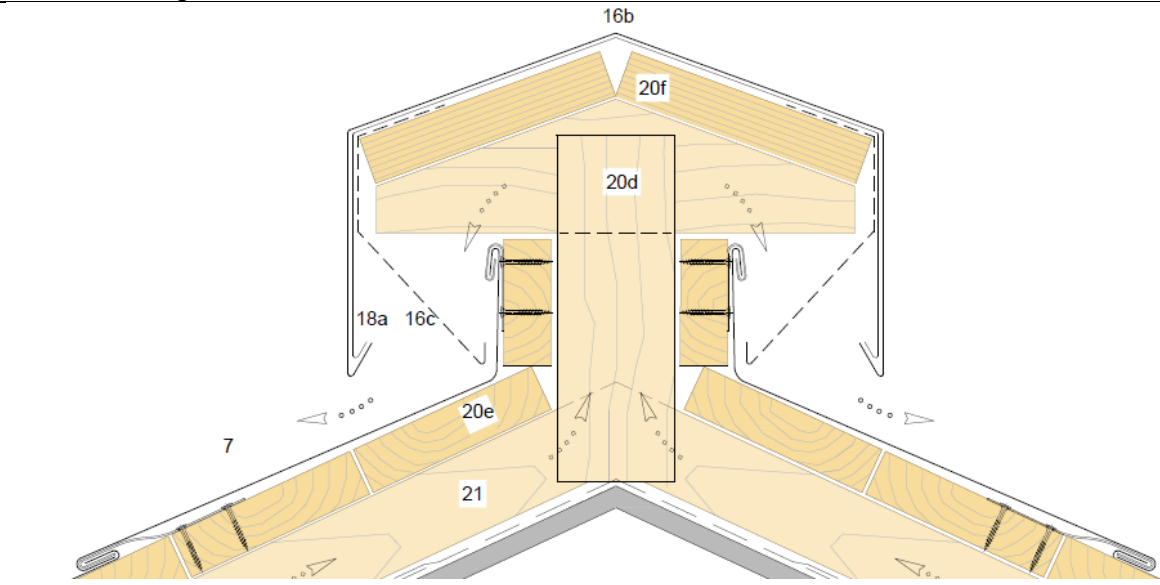
Aansluiting nok/gevel met zinken boeideel:



Hoekkeperaansluiting:

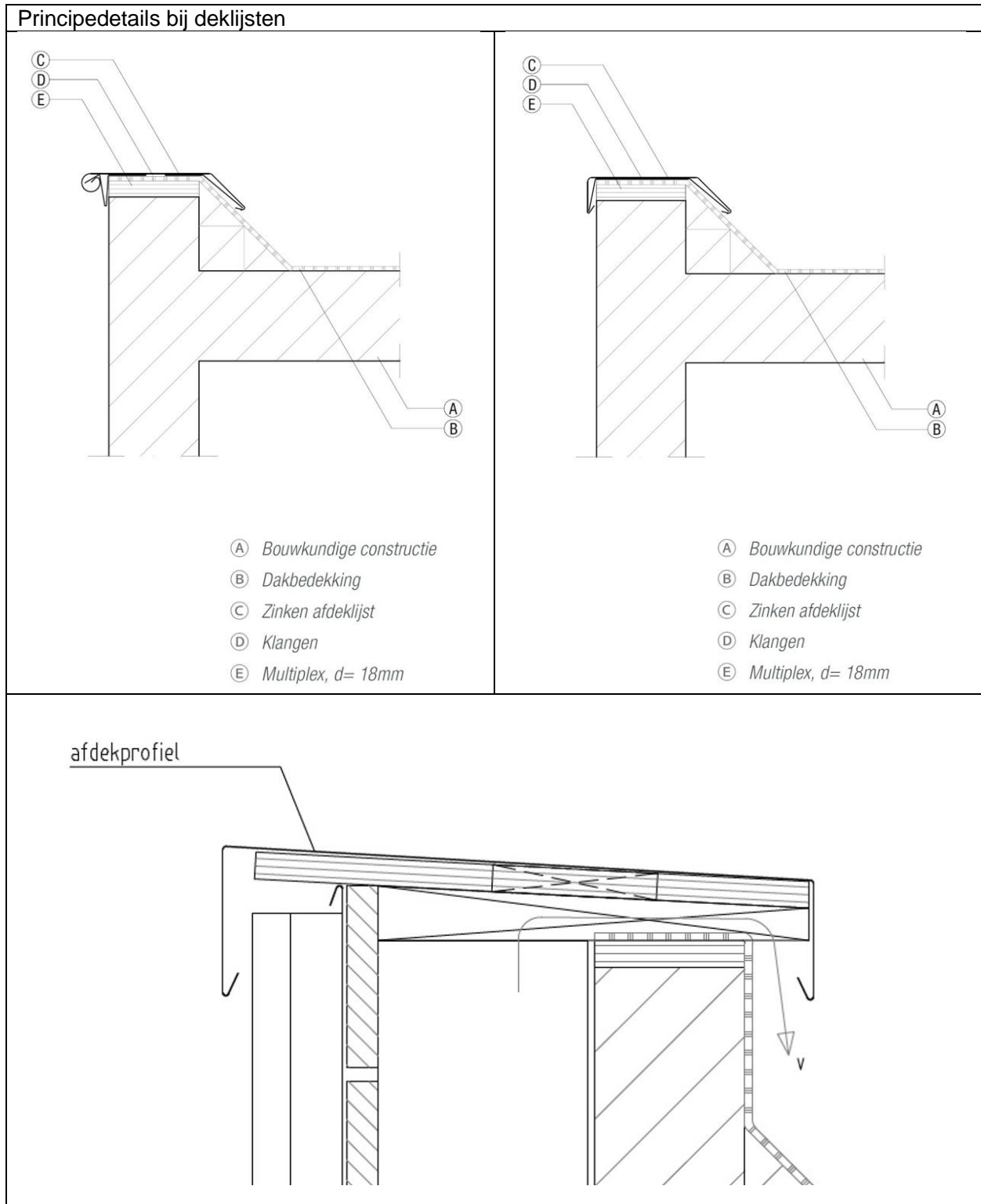


Nokaansluiting zadeldak:





BIJLAGE H: PRINCIPEDETAILS DEKLIJSTEN





BIJLAGE J: ZINK EN KOPER MET ANDERE MATERIALEN

Zink en koper kan toegepast worden in combinatie met andere materialen. Echter dient vooraf rekening te worden gehouden met welke materialen. In deze bijlage is zowel voor zink als voor koper uiteengezet bij welke materialen extra aandacht vereist is.

Voor gecombineerd gebruik met andere metalen kan worden gekeken naar onderstaande spanningsreeks. Hierin staan de materialen op volgorde van onedel naar edel.

Onedel	Afwatering mogelijk										Edel	
	Magnesium	Aluminium	Zink	Chroom	Staal	Nikkel	Tin	Lood	Koper	Zilver		Goud
	Afwatering niet mogelijk, tenzij beschermende maatregelen zijn getroffen											

Indien metalen ver van elkaar af liggen in de spanningsreeks zal, wanneer vocht tussen beide metalen aanwezig is, het onedelere metaal zich opofferen ten faveure van het edelere metaal (elektro - chemische corrosie). Dit kan soms ook gebeuren wanneer regenwater over het edelere metaal afstroomt op het onedelere metaal (dit laatste kan dan worden aangetast).

Zink in combinatie met koper

Koper is edeler dan zink. De spanningspotentiaal tussen zink en koper leidt ertoe, dat koper niet toegepast kan worden boven zink. Indien dit wel gebeurt zal het zink snel afbreken (elektrochemische - of spanningscorrosie). Aantasting vindt ook plaats bij direct contact. Stroomt water van zink of koper, dan zal het koper niet worden aangetast.

Zink of koper in combinatie met bitumen

Bitumen houdende dakbedekkingen, met name APP (en SBS in geringere mate), ontleden onder invloed van uv-straling in gedeeltelijk oplosbare stoffen. Dit zijn carbol-zuren, die de zuurgraad van het overstromende regenwater verhogen. Stroomt dit water hierna over het zink of koper, dan kan het zink of koper worden aangetast.

Zink of koper in combinatie met kunststof dakbedekkingen

Bij de meeste kunststof dakbedekkingen zijn er geen problemen met zink of koper en uittredende stoffen. Echter pvc-dakbedekkingen kunnen last hebben van het uittreden van chloorverbindingen (de weekmakers) welke het zink aantasten. Er is alleen sprake van aantasting indien de bedekking boven het zink is aangebracht en over het zink afgewaterd wordt.

Bij andere dan hierboven omschreven dakbedekkingen altijd navraag doen bij de zinkleverancier.

Zink of koper in combinatie met gietijzer

IJzeroxide bevattend water van b.v. kerkkruisen kan een optische aantasting op zink en koper veroorzaken.

Zink of koper in combinatie met lood

Het potentiaalverschil van zink en lood is klein en daarom zal er in de praktijk geen probleem zijn om deze metalen bij elkaar toe te passen. Mede door het patineren van zink en lood ontstaat een overgangszone, waardoor het potentiaalverschil nagenoeg nul zal zijn. Wel dient het lood direct na het aanbrengen behandeld te worden met patineerolie. Hiermee wordt voorkomen dat lood een spoorvorming geeft op het zink. Afwatering van lood op koper is geen probleem.

Zink of koper in combinatie met rieten daken

Zink is onder een rieten dak niet toepasbaar, omdat het wordt aangetast door uit het riet uitlogende humuszuren. Het zink lost letterlijk op. Zink kan wel worden toegepast voor nokken, schoorstenen (dus boven het riet) en dakdoorvoeren, waarbij niet wordt afgewaterd over het zink.

Koper is wel toepasbaar onder riet.



Zink in combinatie met diverse houtsoorten

Bij voorkeur niet toepassen in direct contact met zink:

Verduurzaamd hout: controleer bij de leverancier welke verduurzamingmiddelen zijn toegepast.

Western Red Cedar: in onbehandelde vorm toegepast, loogt uit in de tijd. Het bevat corrosie houdende stoffen, die het zink en koper kunnen aantasten. Dit geeft alleen problemen als het hout boven het zink is aangebracht en over het zink afspoelt.

Eikenhout: in onbehandelde vorm toegepast, loogt uit in de tijd. Het bevat corrosie houdende stoffen, die zink optisch kunnen aantasten.

Zink of koper in combinatie met lijm- en kitsoorten

Voorwaarde bij het verlijmen van of afkitten van zink is dat er een elastische lijm wordt gebruikt, die niet op siliconenbasis is of andere zuurhoudende stoffen bevat. De lijm moet elastisch blijven om uitzetten en krimpen te kunnen opvangen. Aan te raden is om te allen tijde navraag te doen bij de zinkleverancier.

Zink of koper in combinatie met minerale bouwstoffen

In de bouw worden op grote schaal minerale bouwstoffen toegepast, zoals verse beton, kalk, gips, cement en mortel. Deze kunnen in combinatie met vocht het zink optisch aantasten. Het is aan te bevelen om in een bouwproces het zink zo laat mogelijk aan te brengen, zodat de kans op vervuiling en beschadiging zo klein mogelijk is.

Zink of koper in combinatie met vezelcement producten

Het is aan te bevelen bij de toepassing van vezelcement leien en golfplaten boven het zink contact op te nemen met de leverancier van deze leien of golfplaten. Door eventuele negatieve effecten uit te sluiten kan de levensduur van het zink worden gewaarborgd.

Aantasting van zink of koper door zouten

In het Nederlandse zeeklimaat kunnen zouten (chloriden) uit de lucht zich afzetten op zink of koper, wat bij zink witte vlekken veroorzaakt. Bij koper veroorzaakt het groene/ zwarte vlekken.

Dit treedt voornamelijk op op plaatsen die niet geregeld schoonspoelen door regenwater, zoals de onderzijde van overstekken of door b.v. op door overstekken afgedekte gevelvlakken. De vlekvorming is enkel optisch, kwalitatief zal het zink of koper niet degraderen.

Aantasting van zink of koper door rioolgassen

Rioolgassen die opstijgen via een ontspanningsleiding van de gebouwriolering kunnen het zink aantasten. Bij koper zal enkel een blauwe verkleuring zichtbaar zijn. De correcte inwerking van de ontspanningsleiding in de dak- of gevelbekleding is per dakbedekkingssysteem opgenomen in Hoofdstuk 5 van deze BRL onder 'dakdoorvoer rioolontspanningsleiding'.