

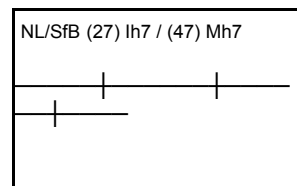
**Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen
voor zinken en/of koperen dak-, gevel-, en
gootconstructies**

PBL 0299/99

Datum uitgifte: 2009-04-23

Uitgever: IKOB-BKB BV

IKOB-BKB BV
Ringveste 1, Houten
Postbus 298
3990 GB Houten
Tel. 030 635 80 60
Fax 030 635 06 86
info@ikobbkb.nl
www.ikobbkb.nl



IKOB-BKB Nr. URL 0299/09

d.d. 23-04-2009

ONTWERP- EN UITVOERINGSRICHTLIJNEN VOOR ZINKEN EN /OF KOPEREN DAK-, GEVEL-, EN GOOTCONSTRUCTIES

**Uitgave: IKOB-BKB.
Postbus 298
3990 GB Houten**

Nadruk verboden

Algemene informatie bij deze uitgave

Deze publicatie is door IKOB-BKB opgesteld in samenwerking met de branchevereniging De Zinkmeesters, begeleid door de Technische Commissie van de Zinkmeesters. Hierbij is tevens dankbaar gebruik gemaakt van de adviezen van Nedzink en KME.

Deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen zijn goedgekeurd door het IKOB-BKB College van Deskundigen.

Algemene informatie bij deze wijziging

Deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijn is opgesteld in samenwerking met de Vereniging "De Zinkmeesters" en KME goedgekeurd door het College van deskundigen van IKOB-BKB

De Beoordelingsrichtlijn BRL 5212 in combinatie met de Ontwerp - en uitvoeringsrichtlijn URL 0299 is door IKOB-BKB aangewezen als basis voor de afgifte van een Procescertificaat "Aanbrengen zinken en koperen dak-, gevel-, en gootconstructies".

© IKOB-BKB B.V.

Niets uit dit drukwerk mag worden gewijzigd, verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IKOB-BKB, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE		pagina
1	ALGEMEEN	6
2.	ZINKEN EN KOPEREN GOOTCONSTRUCTIES	9
2.1	Algemeen	9
2.2	Dakgoten in de beugel	9
2.2.1	Gootbeugel.	9
2.2.1.1	Specificatie	9
2.2.1.2	Aanpassing	9
2.2.1.3	Afschot gootbeugels	9
2.2.1.4	Bevestiging gootbeugels	9
2.2.2	Dakgoten en hulpstukken.	10
2.2.2.1	Specificatie dakgoten en hulpstukken	10
2.2.2.2	Afmetingen dakgoten	10
2.2.2.3	Dakgoten in maatuitvoering	11
2.2.2.4	Hulpstukken	11
2.2.3	Montage dakgoten in de beugel	11
2.2.4	Expansiestukken in dakgoot	12
2.2.5	Verbindingen	12
2.3	Dakgoten in een houten bak	12
2.3.1	Ondersteuningsconstructie	12
2.3.2	Doorlaatopening tapeind	12
2.3.3	Montage dakgoot in houten bak	13
2.3.3.1	Klangen	13
2.3.3.2	Montage dakgoot	13
2.3.3.3	Expansie in dakgoot	14
2.4	Hemelwaterafvoerbuizen (HWA-buizen) en hulpstukken	14
2.4.1	Specificatie HWA-buizen en hulpstukken	14
2.4.2	Beugels voor HWA-buizen	14
2.4.3.	Montage HWA-buizen	15
2.4.4.	Bijzondere constructies	15
3.	DAKCONSTRUCTIES	17
3.1	Algemeen	17
3.1.1.	Toelichting	17
3.1.2.	Bouwfysische aspecten	17
3.1.3	Schade en matregelen	17
3.2	Draagconstructie	18
3.3	Het dakbeschot	19
3.3.1	Principe-constructie geïsoleerd dak	20
3.3.2	Principe-constructie ongeïsoleerd dak	21
3.4	Waterkerende laag	22
3.5	Dampremmende laag/dampdichte laag	22
4	GEVELCONSTRUCTIES	23
4.1	Algemeen	23
4.2	Draagconstructie	23
4.3	Het dakbeschot	24
4.3.1	Principe-constructie geïsoleerd gevel	25
4.3.2	Principe-constructie ongeïsoleerdgevel	26
4.4	Waterkerende laag	27
4.5	Dampremmende laag/dampdichte laag	27

INHOUDSOPGAVE (vervolg)		pagina
5	MATERIALEN	27
5.1	Blad zink	27
5.2	Blad koper	27
5.3	Hulpmaterialen	28
6.	ZINKEN EN /OF KOPEREN DAK- EN GEVELBEKLEDINGSCONSTRUCTIES	28
6.1	Het roevensysteem	29
6.1.1	Toepassingsgebied	29
6.1.2	Het roevendak	29
6.1.2.1	Specificatie onderdelen roevendak	29
6.1.2.2	Ondersteuning	30
6.1.2.3	Ventilatie	30
6.1.2.4	Montage	30
6.1.2.5	Onderaansluiting	31
6.1.2.6	Bovenaansluiting	31
6.1.2.7	Roefkap aanbrengen	31
6.2	Het felssysteem	32
6.2.1	Toepassingsgebied dak en gevel	32
6.2.2	Felsdak	32
6.2.3	Specificatie van standaard onderdelen.	33
6.2.3.1	Gevelbekleding	33
6.2.3.2	Ondersteuning	33
6.2.3.3	Ventilatie dak en gevel	34
6.2.3.4	Aftekenen dak en gevel	34
6.2.3.5	Expansie	34
6.2.3.6	Aanbrengen van de verticale felsbanen op het dak	34
6.2.3.7	Nokaansluiting	35
6.2.3.8	Zijaansluiting	35
6.2.3.9	Muuraansluiting	35
6.2.3.10	Dakdoorbrekingen	35
6.2.3.11	Hoekkeper	35
6.2.3.12	Kilgoot	35
6.2.3.13	Aanbrengen verticale felsbanen tegen de gevel	36
6.2.3.14	Aanbrengen van de horizontale felsbanen tegen de gevel	36
6.3	Het losangesysteem	37
6.3.1	Toepassingsgebied dak en gevel	37
6.3.2	Specificatie van de onderdelen	37
6.3.3	Ondersteuning	39
6.3.4	Ventilatie	39
6.3.5	Montage	39
6.3.5.1	Onderaansluiting of druiprandvoetaansluiting	39
6.3.5.2	Bovenaansluiting, Nokaansluiting	39
6.3.5.3	Muuraansluiting	39
6.3.5.4	Zijaansluiting van het dak met kopgevel	39
6.3.5.5	Zijaansluiting van het dak met opgaand werk	40
6.3.5.6	Hoekkeper	40
6.3.5.7	Kilaansluiting	40
6.3.5.8	Dakdoorbreking	40

6.3.5.9	Gevelbekleding	40
---------	----------------	----

INHOUDSOPGAVE (vervolg)		pagina
6.4	Het schakelsysteem	41
6.4.1	Toepassingsgebied	41
6.4.2	Schakeldak	41
5.4.2.1	Specificatie onderdelen	41
5.4.2.2	Ondersteuning	42
5.4.2.3	Maatvoering en berekening van het aantal banen	42
5.4.2.4	Vorbereiden van onderdelen	42
5.4.3	Montage	43
5.4.3.1	Aanvullende constructies	43
6.	EINDCONTROLE	45
7.	BOUW- EN SLOOPAFVAL (Milieu)	47
Bijlage I:	Figuren behorende bij hoofdstuk 2 Gootconstructies	49
Bijlage II:	Figuren behorende bij hoofdstuk 6.1 Roevensysteem	53
Bijlage III:	Figuren behorende bij hoofdstuk 6.2 Felssysteem	58
Bijlage IV:	Figuren behorende bij hoofdstuk 6.3 Losangesysteem	69
Bijlage V:	Figuren behorende bij hoofdstuk 6.4 Schakelsysteem	75
Bijlage VI:	Aanwijzingen voor het solderen van zink	80
Bijlage VII:	Toelichting eisen dakconstructie	84
Bijlage VIII:	Toelichting op NEN 3215, NTR 3216, NEN-EN 612, NEN-EN 1462, NEN-EN 501, NEN-EN 504, NEN-EN 988 en NEN-EN 1172.	85

1. ALGEMEEN

Deze publicatie heeft betrekking op Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor koperen dak- gevel - en gootconstructies, welke door IKOB-BKB zijn opgesteld in samenwerking met Nedzink, KME en de Vereniging De Zinkmeesters.

Indien zinken en koperen dak- en gevel- en gootconstructies worden ontworpen en uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van deze publicatie dan worden de prestaties bereikt zoals hierna wordt aangegeven.

Sterkte van de bevestiging van de koperen dak- gevelconstructies

In de Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen zijn toepassingsvoorbeelden gegeven die voldoen aan art. 2.1 lid 2 van het Bouwbesluit.

***Opmerking:** Deze prestatie sluit aan op artikel 2.2 lid 1 en lid 2 (voor wat betreft dakbedekkingsconstructies) en artikel 2.4 lid 1^e en lid 5 (voor wat betreft gevelbekledingsconstructies) van het Bouwbesluit.*

Brandveiligheid

Dakbedekking

Een dak met een zinken of koperen dakbedekking, uitgevoerd conform deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen is niet brandgevaarlijk overeenkomstig NEN 6063.

***Opmerking:** Deze prestatie sluit aan op artikel 2.85 van het Bouwbesluit.
Deze uitspraak is gebaseerd op de beschikking 2000/553/EG van de Europese commissie die aangeeft dat een dakbedekking van zink of koper met een dikte > 0,4 mm geacht wordt aan alle eisen ten aanzien van het prestatiecriterium "brandgedrag aan de buitenzijde" te voldoen zonder dat deze behoeft te worden getest, op voorwaarde dat aan de nationale voorschriften inzake het ontwerp en de uitvoering van werken wordt voldaan.*

Gevelbekleding

Een gevel bekleed met zink of koper uitgevoerd conform deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen, heeft aan de buitenzijde een volgens NEN 6065 bepaalde bijdrage tot brandvoortplanting die voldoet aan klasse 1.

Producten van koper vallen in Euroklasse A1 van NEN – EN 13501-1. Op grond hiervan is een zinken gevelbekleding toepasbaar in die situaties waarin de eis wordt gesteld dat de bijdrage tot brandvoortplanting aan de buitenzijde van de gevel moet voldoen aan klasse 1,2 of 4 van de bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065.

***Opmerking:** Deze prestatie sluit aan op artikel 2.92 artikel 2.93 lid 1 en 2, artikel 2.94 lid 1 en artikel 2.95 van het Bouwbesluit.*

Deze uitspraak is gebaseerd op de beschikking 06/603/EG van de Europese commissie die aangeeft dat producten van koper voldoen aan Euroklasse A1 van NEN-EN 13501-1. (Euroklasse A1 is de klasse "onbrandbaar")

Waterdichtheid

Een uitwendige scheidingsconstructie met zinken of koperen bekleding, uitgevoerd conform deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen, is waterdicht overeenkomstig NEN 2778.

Opmerking: Deze prestatie sluit aan op artikel 3.23 lid 1 (nieuwbouw) en 3.25 lid 1 (bestaande bouw) en artikel 4.74 van het Bouwbesluit betrekking hebbend op de waterdichtheid, respectievelijk artikel 4.69 en 4.79 van het Bouwbesluit betrekking hebbend op de regenwerendheid.

Afvoer van hemelwater

Een zinken of koperen gootconstructie waarvan de capaciteit is berekend overeenkomstig NEN 3215 en uitgevoerd conform de Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voldoet aan de eis ten aanzien van de afvoer van regenwater (zie ook NTR 3216).

Opmerking: Deze prestatie sluit aan op artikel 3.42, 3.43 en 3.44 van het Bouwbesluit.

Bescherming tegen ratten en muizen

In een uitwendige scheidingsconstructie (dak- of gevelconstructie) op basis van zinken of koperen bekleding uitgevoerd conform de Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 m.

Opmerking: Deze prestatie sluit aan op artikel 3.115 lid 1 van het Bouwbesluit.

blanco pagina

2. ZINKEN OF KOPEREN GOOTCONSTRUCTIES

De figuren waar in dit hoofdstuk 2 naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage I. (gootconstructies)

2.1 Algemeen

Bij de montage van gootconstructies kan onderscheid worden gemaakt in:

- dakgoten in de beugel;
- dakgoten in een houten bak.

Naast de montage van de dakgoten is het hieraan gekoppelde hemelwaterafvoer (HWA) van belang. Voor zover van toepassing zal deze HWA eveneens in dit hoofdstuk worden behandeld.

2.2 Dakgoten in de beugel

2.2.1 Gootbeugel.

2.2.1.1 Specificatie

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 volgens figuur 1 t/m 8 van Bijlage I. Deze beugels voldoen aan NEN-EN 1462. In Bijlage VIII is een toelichting gegeven op de belangrijkste eisen uit NEN-EN 1462.

2.2.1.2 Aanpassing

Bevestiging aan de muurplaat:

De vorm van standaard en niet-standaard gootbeugels moet worden aangepast aan de vorm van de muurplaat, het voorgeschreven afschot, de dakhelling en de stand van de te monteren goot (achteropstand hoger dan vooropstand).

Bevestiging aan de gevel:

De vorm van standaard en niet-standaard gootbeugels moeten worden aangepast aan de plaats van de plaats van de bevestiging, het voorgeschreven afschot, e.d.

2.2.1.3 Afschot gootbeugels

Bij het plaatsen van de gootbeugels dient het afschot in de richting van het tapeind minimaal 2 mm per meter gootlengte te bedragen.

2.2.1.4 Bevestiging gootbeugels

Een gootbeugel dient met minimaal 2 verzinkte of roestvast stalen schroeven te worden bevestigd aan de muurplaat of de gevel. Schroefmaat minimaal 6 mm x 38 mm.

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 (zie figuur 18 bijlage I).

De beugels worden onder de draad gesteld voor het zeker stellen van het afschot richting tapeind.

Indien opgenomen in het bestek kunnen gootbeugels zonder kraallip worden toegepast :

- met een verzinkt stalen hoeklijn (afmetingen b.v. 20 mm x 20 mm x 3 mm) bij zinken gootconstructies. De verzinkt stalen hoeklijn moet aan dezelfde normen voldoen als de gootbeugels.

Indien de goten niet onder afschot worden gemonteerd moet dit in het bestek zijn opgenomen of schriftelijk met de opdrachtgever zijn overeengekomen.

2.2.2 Dakgoten en hulpstukken.

2.2.2.1 Specificatie dakgoten en hulpstukken

De dakgoten voldoen aan NEN-EN 612. Dit betekent het volgende:

- de dakgoten moeten zijn vervaardigd van bladzink overeenkomstig NEN-EN 988;
- de dakgoten moeten zijn vervaardigd van bladkoper overeenkomstig NEN-EN 1172;
- dakgoten worden verdeeld in vier groepen, te weten bakgoten en mastgoten die in diverse standaard uitvoeringen te verkrijgen zijn en overhoekse goten en goten van een ander model;
- de dakgoten moeten aan de voorzijde zijn voorzien van een kraal of platte haakkant en aan de achterzijde van een naar binnen gezette rand (waterkering). De achteropstand dient minimaal 6 mm hoger te zijn dan de vooropstand indien de achteropstand is voorzien van een waterkering en minimaal 15 mm wanneer de waterkering ontbreekt;
- aan een uiteinde van de dakgoot moet binnen de kraal een zoekkant of paskant zijn aangebracht van minimaal 20 mm x 40 mm (vooraf afknippen).

2.2.2.2 Afmetingen dakgoten

De afmetingen van de dakgoten dienen te voldoen aan hoofdstuk 4.3 "Leidingssystemen voor de afvoer van hemelwater" en 6.3 "Bepaling van de afvoercapaciteit" van NEN 3215 (Bouwbesluit art. 3.44). In dit artikel van NEN 3215 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.

Zinken en koperen dakgoten dienen tevens te voldoen aan NEN-EN 612, NEN-EN 988 en NEN-EN 1172.

De nominale dikte van bladzink voor dakgootelementen moet ten minste 0,80 mm bedragen voor dakgoten met een ontwikkelde breedte > 333 mm en ten minste 0,70 mm voor dakgoten met een ontwikkelde breedte ≤ 333 mm.

De nominale dikte van bladkoper voor dakgootelementen moet ten minste 1,0 mm bedragen voor goten met een ontwikkelde maat groter dan 700 mm. Bij ontwikkelde maten van 330 – 700 mm dient de dikte minimaal 0,8 mm te zijn, terwijl de dikte bij ontwikkelde maten van 330 mm en kleiner de dikte van het koper 0,70 mm dient te zijn.

In Bijlage I, figuur 9 t/m 16 zijn de voorkomende standaardgoten gegeven welke voldoen aan NEN-EN 612

In Bijlage VIII is een toelichting gegeven op de belangrijkste artikelen van NEN 3215, NTR 3216 en NEN-EN 612 .

2.2.2.3 Dakgoten in maatuitvoering

De doorsnede van de dakgoot dient volgens ontwerp en tekening van de afnemer met de leverancier schriftelijk te worden overeengekomen. Hierbij kunnen de kraalrand en de druiprand worden vervangen door een rand met een andere doorsnede.

Wijziging van de doorsnede mag geen vermindering van de stijfheid tot gevolg hebben. De afmetingen dienen te voldoen aan hetgeen in voorgaand hoofdstuk is omschreven.

2.2.2.4 Hulpstukken

De hulpstukken zijn verkrijgbaar in standaard uitvoering of in maatuitvoering.

De hulpstukken, te weten: kopstukken links en rechts, expansieschotten links en rechts, separatieschuiven en tapeinden moeten goed passend aan de bijbehorende dakgoot kunnen worden aangebracht.

Separatieschuiven moeten zijn voorzien van een sneeuw- of druiprand.

De materiaaldikte van de hulpstukken moet minimaal gelijk zijn aan die van de dakgoten.

2.2.3 Montage dakgoten in de beugel

Aan één uiteinde van de dakgoot moet binnen de kraal een zoekkant of paskant zijn aangebracht. De vooropstand van de dakgoot moet met een beugellip of klang aan de beugel worden bevestigd.

De achteropstand moet met klangen worden bevestigd. Deze bevestigingen moeten zodanig worden uitgevoerd dat de dakgoot bij uitzetting en krimp kan blijven schuiven in de beugels. Een dakgoot-element mag op één plaats worden gefixeerd.

De afstand tussen de zijkant van een tapeind en een beugel moet minimaal 60 mm zijn (zie fig. 18 bijlage I en 19 bijlage I). Een expansiestuk moet altijd ondersteund worden door een beugel (zie fig. 20, 21 en 22 bijlage I).

2.2.4 Expansiestukken in dakgoot

Expansiestukken zijn nodig om het uitzetten en krimpen van de dakgoot op te vangen. Waar en wanneer een expansiestuk moet worden toegepast staat in navolgende tabel 1.

Tabel 1. Expansiestuk in dakgoot

Gootuitvoering	Max. gootlengte zonder expansiestuk	Maximum afstand tussen twee expansiestukken en / of gootuiteinden			
		Ontwikkelde breedte van de goot ≤ 550 mm		Ontwikkelde breedte van de goot > 550 mm	
		mechanische expansie	rubberen expansie	mechanische expansie	rubberen expansie
Goot in bak - 2 vrije uiteinden - 1 vrij uiteinde	12 m 6 m	12 m 6 m	9 m 4,5 m	9 m 4,5 m	6 m 3 m
Goot in beugel - 2 vrije uiteinden - 1 vrij uiteinde	18 m 9 m	18 m 9 m	12 m 6 m	12m 6m	9m 4,5m

Bij goot in de bak dient de vrije expansieruimte minimaal 10 mm per zijde te bedragen.

Bij goot in de beugel dient de vrije expansieruimte bij de vrije uiteinden minimaal 20 mm te bedragen.

Bij hoekconstructies dient de ruimte voor uitzetting en krimp minimaal te voldoen aan de minimale expansieruimte

2.2.5. Verbindingen

De overlap van de goot moet worden gesoldeerd. Dit solderen kan op een 2-tal manieren uitgevoerd worden n.l.; - Zacht solderen (zink en koper)
- Hard solderen (van koper in de werkplaats)

2.2.5.1 Zacht solderen van bladzink

De overlap van de goot moet worden gesoldeerd. Let op de minimale overlap van 10 mm en een doorvloeiing van het soldeer van minimaal 10 mm. (Zie voor solderen Bijlage VI).

2.2.5.2 Zacht solderen van bladkoper

De overlapping van de , te solderen delen dient minimaal van 15 mm te zijn, terwijl de doorvloeiing van het soldeer ook minimaal 15 mm dient te bedragen. In situaties waar overmatige spanningen op kunnen treden kan het wenselijk zijn de overlapping tevens van popnagels te voorzien. Dit geldt ook voor situaties waar problemen verwacht kunnen worden m.b.t. het capillair doorvloeien van de overlapping tijdens het solderen. De overlapping dient, bij de soldeerverbinding met popnagels, minimaal 25 mm te zijn.

Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht). Zie voor solderen Bijlage VI.

2.3 Dakgoten in een houten bak

2.3.1 Ondersteuningsconstructie

De ondersteuning maakt deel uit van de bouwkundige constructie en is meestal uitgevoerd in hout. Bladzink dient bij voorkeur direct op ongeschaafd hout te worden aangebracht. Bij toepassing van geïmpregneerd en/of verlijmd hout (materialen die nauwelijks vocht op kunnen nemen, zoals b.v. betonplex) dient een laag naturel glasvlies (of materiaal met een open weefstructuur zonder vochtabsorberende eigenschappen) van 3 - 5 mm dikte op de bodem van de gootbak te worden aangebracht om aantasting door condens aan de onderzijde van het zink te voorkomen (geldt niet voor koper).

Ditzelfde geldt ook voor ondersteuning van beton of andere steenachtige materialen, waarbij tevens het glasvlies slijtage van het zink of koper tegengaat.

Controleer alvorens het zink of koper aan te brengen of de ondersteunende houten bak schoon is en geen uitstekende spijkers of schroeven bevat.

2.3.2 Doorlaatopening tapeind

De doorlaatopening in de dragende bakconstructie moet ruim genoeg zijn om de goot gelegenheid te geven te krimpen en uit te zetten. Dit betekent dat het tapeind met de daaromheen geschoven HWA buis in de lengterichting van de goot minimaal 20 mm ruimte moet hebben. Dwars op de lengterichting dient deze ruimte minimaal 5 mm te zijn (zie figuur 17A bijlage I). (Tenzij door berekening wordt aangetoond dat de ruimte tussen gootbodem en tapeind bij de gegeven gootlengte voldoende speling heeft om optredende uitzettingen mogelijk te maken).

2.3.3 Montage dakgoot in houten bak

2.3.3.1 Klanken

Op de rand van de vooropstand van de bak worden klanken bevestigd met een minimum breedte van 70 mm en een minimum dikte van 0,80 mm. Dit geldt eveneens voor de achteropstand. De klanken bevestigen met 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang bij zinken gootconstructies.

De klanken bij koperen gootconstructies bevestigen met 3 koperen of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang.

De onderlinge afstand tussen de klanken is maximaal 660 mm h.o.h. Ook kan gebruik gemaakt worden van bredere klanken. De minimale klanklengte per m¹ goot bedraagt tenminste 120 mm. De klanken dienen gelijkmatig verdeeld te zijn over de verwerkte gootlengtes.

De klang dient een zodanige vorm en oversteek te hebben dat de klang minstens tot 3/4 in de kraalholte steekt en de goot in zijn juiste positie fixeert (zie figuur 17 bijlage I). Verder worden op dezelfde afstanden klanken van minimaal 30 mm breedte tegen de houten achteropstand van de bak bevestigd, welke over de druiprand van de goot worden gebogen (zie figuur 17b bijlage I).

Bij een bodembreedte groter dan 300 mm moet de gootbodem worden geklanged (klank in het midden). Is de gootbodem breder dan 600 mm dan klanken op een afstand van maximaal 250 mm. De overlap van de twee goten (bij een gootbodem breedte groter dan 300 mm) vergroten tot 25 mm. De overlap van klang op gootbodem dient 5 mm tot 10 mm te bedragen. Deze bodemklanken mogen absoluut niet vast gesoldeerd zitten aan de goot.

2.3.3.2 Montage dakgoot

De gootdelen worden met de kraal over de klanken gehaakt en in de bak gekanteld met een minimale overlap van 10 mm. (bij toepassing van popnagels minimaal 25 mm). De goot wordt op de bodem van de bak gedrukt en in die positie geborgd door de klanken van de achteropstand over de druiprand te buigen. Het buigen van de klanken over de druiprand wordt uitgevoerd op een zodanige wijze, dat de goot bij

krimp en uitzetting kan blijven schuiven. Na het pas maken van de eventuele verstekken moeten de overlappende naden worden gesoldeerd.

Zorg bij zink voor een overlap van minimaal 10 mm en een doorvloeiing van minimaal 10 mm bij een soldeer verbinding.

Zorg bij koper voor een overlap van minimaal 15 mm en een doorvloeiing van minimaal 15 mm bij een zacht soldeer verbinding.

Indien de toepassing van popnagels, vanwege thermisch spanningen, gewenst is dient de overlapping minimaal 25 mm te bedragen. (Zie voor solderen Bijlage VI).

2.3.3.3 Expansie in dakgoot

Expansiestukken zijn nodig om het uitzetten en krimpen van de dakgoot op te vangen. Waar en wanneer een expansiestuk moet worden toegepast staat in de tabel 1 (zie hoofdstuk 2.2.4).

2.4 Hemelwaterafvoerbuizen (HWA- buizen) en hulpstukken

2.4.1 Specificatie HWA-buizen en hulpstukken

HWA- buizen kunnen worden vervaardigd van zink of koper en moeten voldoen aan NEN-EN 612 (zie de toelichting in Bijlage VIII) en NEN-EN 988 voor zink, resp. NEN – EN 1172 bij koper.

Bij voorkeur standaard prefab HWA- buizen toepassen op standaardlengten van 2 of 3 meter.

Niet-standaard prefab HWA- buizen kunnen volgens tekening via de groothandel worden besteld (lengte max. 3 meter) of door de installateur zelf worden vervaardigd uit koper.

Niet-standaard prefab HWA- buizen dienen eveneens te voldoen aan NEN-EN 612, NEN- EN 988 en NEN-EN 1172.

De hulpstukken, te weten: bochten, wrongen, beugels enz. kunnen standaard of volgens tekening bij de groothandel worden besteld of door de installateur zelf worden gemaakt uit zink of koper. De materiaaldikte van de hulpstukken dient dezelfde dikte te worden uitgevoerd als die van de HWA- buizen met een minimum van 0,80 mm (zink) resp. minimum 0,70 mm (koper).

Voor HWA buizen en hulpstukken van bladzink is een Beoordelingsrichtlijn (Nr. 2044) op basis waarvan kwaliteitsverklaringen (KOMO-productcertificaat) worden afgegeven. Deze producten voldoen aan de gestelde eisen.

2.4.2 Beugels voor HWA- buizen

Beugels voor HWA dienen passend te zijn. uitgevoerd De beugels moeten worden aangebracht op maximaal 2 meter afstand, waarbij de bovenste beugel minimaal 1 meter onder de gootbodem geplaatst wordt.

Wanneer de beweging (expansie) van de goot door bochtstukken wordt opgevangen, mag de beugelafstand tot de gootbodem kleiner dan 1 meter zijn.

De bevestiging van de beugel dient ontleend te worden aan de voorschriften van de beugelfabrikant en/of aan het bestek.

2.4.3. Montage HWA- buizen

De HWA- buizen worden van boven naar beneden afgehangen. De buisstukken worden inwaterend in elkaar geschoven met een minimum overlap van 50 mm. Elk buisstuk dient tenminste éénmaal gebeugeld te zijn. De beugels moeten expansie van de buis toelaten, waarbij een op gesoldeerde wrong of neus het zakken voorkomt.

Het bovenste buisstuk mag niet tegen de onderzijde van de goot kunnen drukken en moet daarom minimaal 20 mm ruimte hebben.

Het tapeind moet minimaal 50 mm in de buis geschoven zijn, zodat het uitstekende tapeind minimaal 70 mm lang moet zijn. (zie fig. 18 Bijlage I)

2.4.4. Bijzondere constructies

Wanneer HWA- buizen niet in verticale lijn naar het riool voeren, moeten buisstukken in verspringende lijn naar het laagste punt worden geleid. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van prefab bocht- en sprongstukken, of van in verstek als maatwerk, gemaakte buisstukken. De hoek tussen een schuin verlopend buisstuk en het voorgaande buisstuk mag niet kleiner dan 120° zijn.

Ook dient het afschot van een HWA- buis groter te zijn dan 5 mm per meter, mits in het bestek niet anders is voorgeschreven.

blanco pagina

3. DAKCONSTRUCTIES

3.1 Algemeen

De kwaliteit en de levensduur van een zinken of koperen dakbedekking is ten eerste afhankelijk van de constructie en de uitvoering van het dakpakket en ten tweede van de zinken of koperen bekleding.

Voor geïsoleerde daken is alleen een geventileerde constructie geschikt voor de toepassing van de nagenoeg dampdichte zinken dakbedekking.

Bij een juiste uitvoering van deze constructie wordt voorkomen dat de zinken bedekking (geldt niet voor koper) van binnenuit wordt aangetast als gevolg van condensvorming (zie onderstaande toelichting).

Voor ongeïsoleerde daken geldt dit niet, tenzij de binnenruimte wordt verwarmd.

Hierbij dient de noodzaak van de toepassing van een geventileerde constructie van geval tot geval te worden beoordeeld..

3.1.1 Toelichting op hoofdstuk 3.1

Platte of bijna platte daken met een hellingshoek kleiner dan 3° moeten bij voorkeur niet met zink of koper worden bedekt, tenzij het dakoppervlak kleiner is dan 15 m², zoals bijvoorbeeld bij dakkapellen. Een zinken of koperen dakbedekking volledig gesoldeerd mag niet groter zijn dan 15 m² in verband met de uitzetting. Boven de 15 m² dient een expansieconstructie te worden aangebracht.

3.1.2 Bouwfysische aspecten

Dakconstructies 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 waterdamptransport plaats door de dakconstructie van binnen naar buiten. Bij een bouwfysisch onjuist geconstrueerd dak leidt dit tot condensvorming of rijpvorming tegen de binnenzijde van het relatief koude zink of koper.

3.1.3 Schade en maatregelen.

Overmatige condens kan diverse vormen van schade veroorzaken, zoals aantasting door corrosie van het zink van binnenuit en vochtschade aan onderdelen van de dragende constructie (corrosie, houtrot, schimmel). Het volledig waterdampdicht afsluiten van de dakconstructie aan de binnenzijde is geen oplossing, omdat dit in de praktijk niet te verwezenlijken is.

Om zowel het gewenste waterdamptransport te handhaven als de kans op schade te voorkomen, zijn in principe twee regulerende maatregelen mogelijk:

A. Dampremmende laag.

De laag is noodzakelijk om:

- 1) juist voldoende maar ook niet te veel damp door te laten voor de afvoer van overtollige waterdamp uit het gebouw (bijv. woonvocht). Kies een dampremmend materiaal met een minimum diffusieweerstand van $\mu_d = 10$ m.
- 2) de constructie tochtvrij te maken en om te voorkomen dat er binnenlucht direct in de spouw stroomt. 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 binnenzijde van de geventileerde luchtspouw een dampdiffusieweerstand heeft die groter is dan 10 m (diffusieweerstandgetal x dikte in m). Voorwaarde hiervoor is echter wel, dat de geventileerde spouw en de beluchtingsopeningen voldoen aan de waarden in de tabel en dat er maatregelen worden getroffen om kieren tussen spouw en binnenruimte te dichten.

B. Luchtspouw.

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

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

Voor de afmetingen van spouw en beluchtingsopeningen zie volgende tabel.

Tabel. Aanbevolen afmetingen luchtspuw

dakhelling	minimum dikte van de spouw	min. doorsnede van beluchtingsopeningen boven en onder per m ² dakvlak
kleiner dan 3°	200 mm	25 cm ²
3° tot 20°	100 mm	20 cm ²
20° en meer	50 mm	10 cm ²

Bij een grotere vochtbelasting dan die aanwezig is bij een temperatuur van 20°C en een relatieve vochtigheid van 60% (waterdampspanning groter dan $P_s = 1400$ Pa), dient een minimale dakhelling van 7° te worden aangehouden.

3.2 Draagconstructie

Het totale dak bestaat uit een draagconstructie (het ondersteunende gedeelte, zoals spanten, gordingen, e.d.) waarop zijn aangebracht een dakbeschot pakket bestaande uit prefab dakelementen, daksegmenten of dakplaten die over het algemeen zijn voorzien van isolatiemateriaal, zonodig een dampremmende laag en/of een waterkerende laag, dan wel een dakbeschot bestaande uit ongeschaafd houten delen. Hierop wordt een dakbedekking aangebracht.

In sommige gevallen is een deel van deze draagconstructie opgenomen in de daksegmenten (b.v. scharnierkappen e.d.).

Het ondersteunende gedeelte van het dakschild, zoals gordingen, sporen, spanten, muurplaten e.d., dient naast constructief verantwoord tevens vlak, recht en haaks te zijn uitgevoerd en opgeleverd.

Toelichting

Indien afwijkingen worden geconstateerd die constructief geen gevolgen hebben, maar het aanzicht van het afgewerkte koperen dak nadelig kunnen beïnvloeden zal de dakdekker op basis van zijn ervaring de opdrachtgever schriftelijk moeten attenderen op de eventuele gevolgen. Van geval tot geval moet door de dakdekker worden beoordeeld of een water- en regendichte constructie kan worden gerealiseerd.

Onderlinge hoogteverschillen tussen de verschillende ondersteuningsconstructies en ter plaatse van b.v. bouwmuren, die de die de water- en regendichtheid nadelig kunnen beïnvloeden en/of het aanzicht van het afgewerkte zinken of koperen dak kunnen schaden mogen niet voorkomen.

Hoogteverschillen mogen geen schade toebrengen aan de zinken of koperen bekleding of montage onmogelijk maken.

Bij twijfel is contact met de opdrachtgever noodzakelijk evenals vastlegging in het IKB.

Het niet haaks zijn van de ondersteuningsconstructie kan eveneens het aanzicht van het gerede zinken of koperen dak schaden.

De doorbuigingen van de ondersteuningsconstructies mogen niet groter zijn dan de toegestane doorbuigingen (zie NEN 6702 TGB-1990 'Belastingen en vervormingen' artikel 10.2.3 en 10.4.2 en NEN 6707).

Het moet ontoelaatbaar worden geacht indien doorbuigingen worden geconstateerd welke groter zijn dan 1/500 van de overspanning (ca. 2 mm/m¹), indien men nog aan moet vangen met het aanbrengen van de zinken of koperen dakbedekking. Contact met de opdrachtgever is hier dan ook noodzakelijk evenals het vastleggen van de situatie op het IKB- formulier.

Gordingen, sporen, e.d. dienen met de bolle zijde naar boven te zijn aangebracht.

Toelichting

In het Bouwbesluit worden prestatie-eisen gesteld aan gebouwen.
Voor hellende daken zijn ter informatie in Bijlage VII de belangrijkste prestatie-eisen weergegeven.
Hierin zijn tevens (voor zover relevant) de van toepassing zijnde normen en/of overige voorschriften opgenomen.

3.3 Het dakbeschot

De toegepaste dakconstructie (veelal bestaande uit dakelementen, daksegmenten, dakplaten of een compleet daksysteem), moet voldoen aan de, in het bouwbesluit, gestelde eisen.

Zowel bij nieuwbouw als in het geval van renovatie (dit is ook bouwen, in de zin van de woningwet) dient aan deze eisen te worden voldaan. Voor bestaande woningen en gebouwen zie Bouwbesluit hoofdstuk 2,3 en 4. Bij eventuele afwijkingen ook in geval van renovatie, dient dit van te voren schriftelijk te zijn vastgelegd waarbij het uitgangspunt moet zijn dat ten alle tijden toch een goede zinken of koperen dakbedekking kan worden aangebracht die voldoet aan deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen.

De hieraan te stellen eisen zijn omschreven in de hiervoor opgestelde richtlijnen voor de beoordeling (Beoordelingsrichtlijn), waarin tevens is aangegeven op welke wijze kan worden aangetoond dat de dakconstructie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen (hierbij zijn tevens bepalingsmethoden aangegeven). Deze eisen zijn vastgelegd in de daarvoor geldende Nationale Beoordelingsrichtlijn (BRL).

Voor houtachtige dakconstructies geldt de vigerende BRL 0101 "Houtachtige dakconstructies".

Voor de dakconstructie moet onderzocht zijn, of aan deze criteria wordt voldaan. Het voorgaande kan worden aangetoond door een door de certificatie-instelling aanvaarde kwaliteitsverklaring.

Dit kan bijvoorbeeld zijn een:

- KOMO Attest-met- productcertificaat;
- KOMO-Attest

In deze kwaliteitsverklaring van de dakconstructie staat omschreven:

- de specificatie van het product;
- de verwerkingsvoorschriften;
- de gebruikswaarden met bijbehorende toepassingsvoorwaarden;
- wenken voor de afnemer;
- eventueel een toelichting;
- voorbeelden van aansluitingen.

3.3.1 Principe-constructie geïsoleerd dak

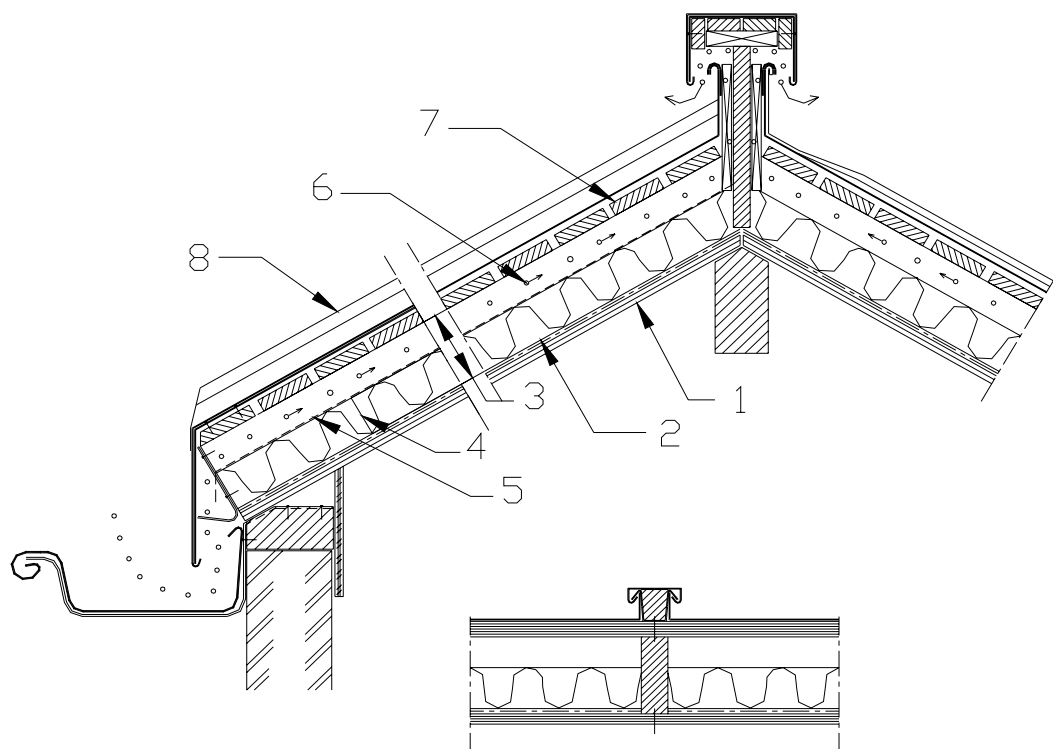
De constructie van een geïsoleerd dak is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) van binnen naar buiten:

- 1) Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen en bevestigen van het isolatiemateriaal.
- 2) Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie (zie toelichting 3.1).
- 3) De dragende sporen, over het algemeen in hout uit te voeren.
- 4) Isolatieplaten, -dekens of -schuim tussen de sporen of, nog beter, doorlopend onder de sporen door. Hiervoor is echter een aangepaste constructie nodig. De dikte van de isolatie is afhankelijk van het gebruikte materiaal en de gewenste isolatiewaarde.
- 5) Dampopen laag bestaande uit een spinvlies folie met een u_d -waarde $< 0,2$ m.
- 6) Geventileerde luchtsponw met een dikte die afhankelijk is van de dakhelling (zie toelichting 3.1).
- 7) Dakbeschot. Voor de zinken of koperen dakbedekking dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dikte, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm. De naden tussen de planken kunnen afhankelijk van dakhelling vergroot worden t.w.

- Dakhelling tot 45° 5 – 10 mm
- Dakhelling vanaf 45° - 70 ° 5 – 50 mm
- Dakhelling vanaf 70° - 90 ° 5 – 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 spijkers 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.

- 8) Zinken of koperen dakbedekking in de vorm van het gekozen type dakbedekking. (7A = felsdak en 7B = roevendak)



Principe-constructie-opbouw geïsoleerd dak

3.3.2 Principe-constructie ongeïsoleerd dak

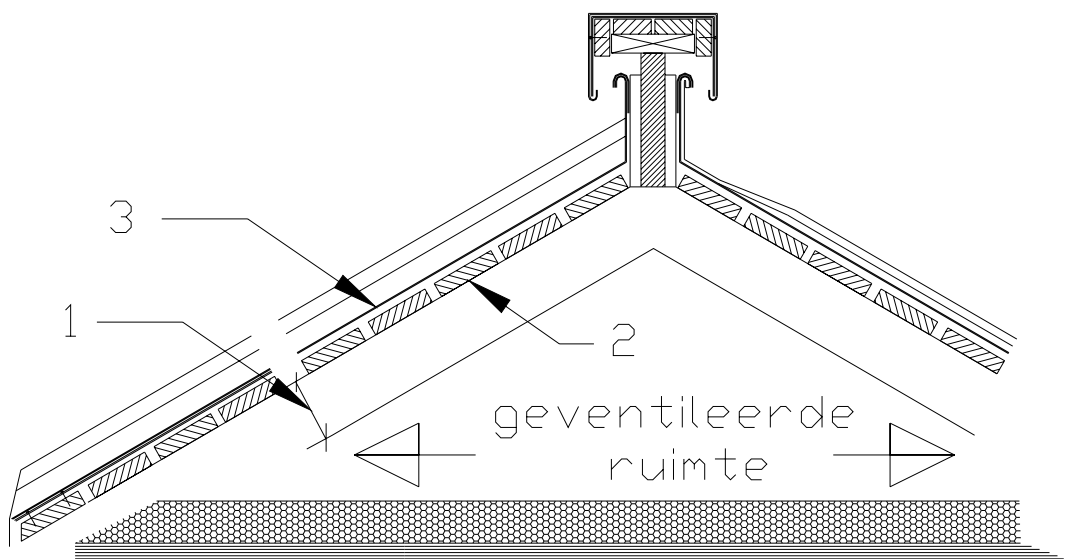
Ongeïsoleerde daken komen nog voor op opslagplaatsen, loodsen, op oude gebouwen zoals kerken en op gebouwen met een geïsoleerde zoldervloer. De constructie van een ongeïsoleerd dak is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) Van binnen naar buiten:

- 1) De dragende sporen, over het algemeen in hout uit te voeren. De ruimte tussen dakconstructie en onderliggende vloer- c.q. plafond constructie dient te worden geventileerd
- 2) Dakbeschot. Voor de zinken of koperen dakbedekking dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dikte, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm. De naden tussen de planken kunnen afhankelijk van dakhelling vergroot worden t.w.

- Dakhelling tot 45° 5 – 10 mm
- Dakhelling vanaf 45° - 70 ° 5 – 50 mm
- Dakhelling vanaf 70° - 90 ° 5 – 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 spijkers 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.

- 3) Zinken of koperen dakbedekking in de vorm van het gekozen type dakbedekking (3a felsdak en 3b roevendak).



Principe-constructie-opbouw ongeïsoleerd dak

3.4 Waterkerende laag

Waterkerende lagen, meestal bestaande uit spinvlies folies met een zo laag mogelijk blijvende dampremming (die afhankelijk is van de totale dakconstructie), kunnen gebruikt worden als waterkerende laag ten behoeve van de bescherming tegen weersinvloeden in de bouwfase en daarna als bescherming tegen stuifsnieuw, stof en eventuele lekkages.

(Deze waterkerende lagen nooit aanbrengen tussen dakbeschot en zinken of koperen dakbedekking.)

Bij het toepassen van waterdichte damp-open lagen dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de dampdiffusie weerstand van de afzonderlijke lagen in de dakopbouw. Van binnen naar buiten dient de opbouw van een hellende dakconstructie van dampdicht naar damp-open te worden opgebouwd om condensatie problemen te voorkomen.

(Dampremmende lagen altijd aan de warme (binnen) zijde van de isolatie toepassen, terwijl de dampopen waterkerende laag altijd aan de koude (buiten) zijde van de isolatie toegepast dient te worden.

Waterkerende dampdoorlatende lagen voor hellende daken bestaan uit spinvlies folies, wel of niet voorzien van een wapening, met een zo laag mogelijk dampweerstand waarbij de μ d-waarde $< 0,2$ m is, zie ook BRL 4708 deel 1, waterdichte damp-open membranen voor geïsoleerde daken en gevels (WDO membranen). Hierin worden ook eisen gesteld aan treksterkte en rek bij breuk

Toelichting

Folies kunnen reeds deel uitmaken van een prefab sporenkap. Bij prefab dakelementen met een harde bovenhuid vraag advies bij de dakplaten fabrikant voor het toepassen van een extra folielaag op het onderdak.

Voorkom dat de folie in de daklengte uitzakt en de ventilatie mogelijkheid geblokkeerd wordt.

3.5 Dampremmende laag

Om voldoende dampdiffusieweerstand in de dakconstructie te realiseren wordt indien nodig een dampremmende laag toegepast.

Dampremmende lagen (b.v. PVC- of PE- folies met een hoge dampdiffusie-weerstand) mogen alleen worden aangebracht op een dakbeschot (b.v. bij renovatie) als hier bovenop isolatiemateriaal wordt aangebracht.

Een dampremmende laag moet worden aangebracht met een overlap, raadpleeg hiervoor de voorschriften van de desbetreffende producent.

In deze situaties dient altijd nagegaan te worden of de gebruikers van het gebouw onder het dakbeschot zelf maatregelen hebben getroffen, zoals aftimmeringen, dampremmende lagen, warmte-isolatiemateriaal, e.d.

Tevens is het in deze situatie noodzakelijk advies van een deskundige te vragen omdat een en ander van grote invloed kan zijn op de bouwfysische opbouw en het gedrag van de totale dakconstructie.

4. GEVELCONSTRUCTIES

4.1 Algemeen

De kwaliteit en de levensduur van een zinken of koperen gevelbedekking is ten eerste afhankelijk van de constructie en de uitvoering van het gevelpakket en ten tweede van de koperen bekleding.

Voor geïsoleerde gevels is alleen een geventileerde constructie geschikt voor de toepassing van de nagenoeg dampdichte zinken of koperen bedekking.

Bij een juiste uitvoering van deze constructie wordt voorkomen dat de zinken bedekking van binnenuit wordt aangetast als gevolg van condensvorming (zie toelichting 3.1).

Voor ongeïsoleerde gevels geldt dit niet, tenzij de binnenruimte wordt verwarmd. Hierbij dient de noodzaak van de toepassing van een geventileerde constructie van geval tot geval te worden beoordeeld.

4.2 Draagconstructie

De totale gevel bestaat uit een draagconstructie (het ondersteunende gedeelte, zoals staanders, e.d.) waarop zijn aangebracht een beschotpakket bestaande uit prefab elementen, segmenten of platen die over het algemeen zijn voorzien van isolatiemateriaal, zonodig een dampremmende laag en/of een waterkerende laag, dan wel een beschot bestaande uit ongeschaafd houten delen van minimaal 23 mm dikte. Hierop wordt een zinken of koperen bedekking aangebracht. In sommige gevallen is een deel van deze draagconstructie opgenomen in de gevelsegmenten.

Het ondersteunende gedeelte van het gevelschild, zoals staanders, sporen, muurplaten e.d., dient naast constructief verantwoord tevens vlak, recht en haaks te zijn uitgevoerd en opgeleverd.

Toelichting

Indien afwijkingen worden geconstateerd die constructief geen gevolgen hebben, maar het aanzicht van de afgewerkte koperen gevel nadelig kunnen beïnvloeden zal de zink- of koperverwerker op basis van zijn ervaring de opdrachtgever schriftelijk moeten attenderen op de eventuele gevolgen.

Van geval tot geval moet door de zink – of koperverwerker worden beoordeeld of een water- en regendichte constructie kan worden gerealiseerd.

Onderlinge hoogteverschillen tussen de verschillende ondersteuningsconstructies en ter plaatse van b.v. bouwmuren, die de die de water- en regendichtheid nadelig kunnen beïnvloeden en/of het aanzicht van het afgewerkte zinken of koperen dak kunnen schaden mogen niet voorkomen.

Hoogteverschillen mogen geen schade toebrengen aan de koperen bekleding of montage onmogelijk maken.

Bij twijfel is contact met de opdrachtgever noodzakelijk evenals vastlegging in het IKB.

Staanders, sporen, e.d. dienen met de bolle zijde naar boven te zijn aangebracht.

Toelichting

In het Bouwbesluit worden prestatie-eisen gesteld aan gebouwen.

Voor gevels zijn ter informatie in Bijlage VII de belangrijkste prestatie-eisen weergegeven. Hierin zijn tevens (voor zover relevant) de van toepassing zijnde normen en/of overige voorschriften opgenomen.

4.3 Het beschot

Het toegepaste beschot (veelal bestaande uit elementen, segmenten, platen of een compleet gevelsysteem), moet voldoen aan de in het bouwbesluit gestelde eisen

Zowel bij nieuwbouw als in het geval van renovatie (dit is ook bouwen, in de zin van de woningwet) dient aan deze eisen te worden voldaan. Voor bestaande woningen en gebouwen zie Bouwbesluit hoofdstuk 2, 3 en 4. Bij eventuele afwijkingen ook in geval van renovatie, dient dit van te voren schriftelijk te zijn vastgelegd waarbij het uitgangspunt moet zijn dat ten alle tijden toch een goede zinken of koperen gevelbedekking kan worden aangebracht die voldoet aan deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen.

De hieraan te stellen eisen zijn omschreven in de hiervoor opgestelde richtlijnen voor de beoordeling (Beoordelingsrichtlijn), waarin tevens is aangegeven op welke wijze kan worden aangetoond dat de gevelconstructie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen (hierbij zijn tevens bepalingsmethoden aangegeven). Deze eisen zijn vastgelegd in de daarvoor geldende Nationale Beoordelingsrichtlijn (BRL).

Voor houtachtige gevelconstructies geldt de vigerende BRL 1001 "Niet-dragende binnenspouwbladen en gevelvullende elementen"

Voor de gevelconstructie moet onderzocht zijn, of aan deze criteria wordt voldaan. Het voorgaande kan worden aangetoond door een door de certificatie-instelling aanvaarde kwaliteitsverklaring.

Dit kan bijvoorbeeld zijn een:

- KOMO Attest-met- productcertificaat
- KOMO Attest

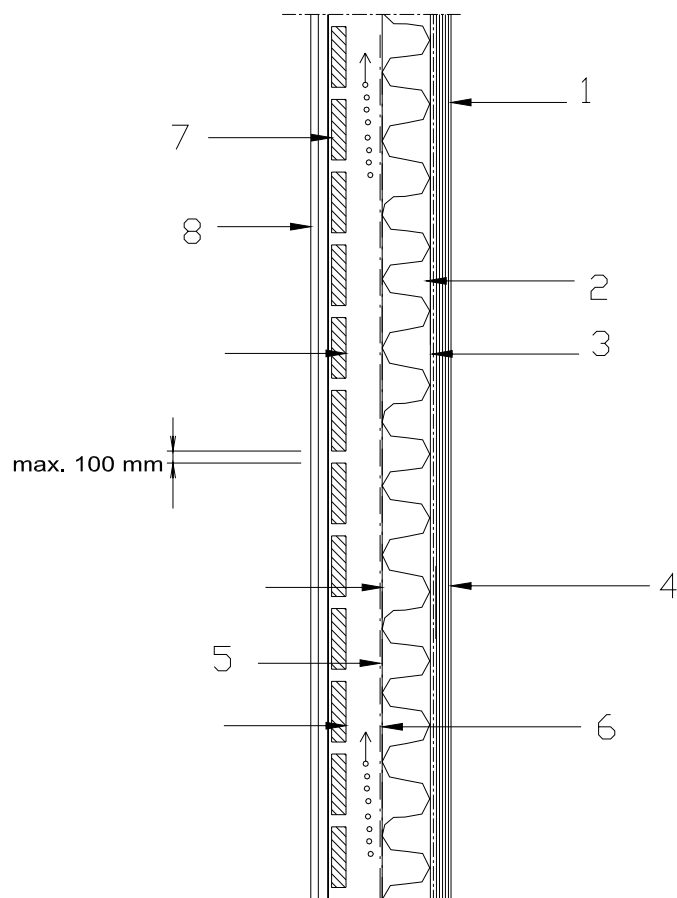
In deze kwaliteitsverklaring van de gevelconstructie staat omschreven:

- de specificatie van het product;
- de verwerkingsvoorschriften;
- de gebruikswaarden met bijbehorende toepassingsvoorwaarden;
- wenken voor de afnemer;
- eventueel een toelichting;
- voorbeelden van aansluitingen.

4.3.1 Principe-constructie geïsoleerde gevel

De constructie van een geïsoleerde gevel is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) Van binnen naar buiten:

- 1) Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen en bevestigen van het isolatiemateriaal.
- 2) Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie (zie 3.5).
- 3) De dragende staanders en sporen, over het algemeen in hout uit te voeren.
- 4) Isolatieplaten, -dekens of -schuim tussen de sporen of, nog beter, doorlopend onder de sporen door. Hiervoor is echter een aangepaste constructie nodig. De dikte van de isolatie is afhankelijk van het gebruikte materiaal en de gewenste isolatiewaarde.
- 5) Dampopen laag bestaande uit een spinvlies folie met een u_d -waarde $< 0,2$ m.
- 6) Geventileerde luchtspouw met een dikte die afhankelijk is van de dakhelling (zie toelichting 3.1).
- 7) Beschot. Voor de zinken of koperen dakbedekking dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dikte, waartussen kieren van minimaal 5 mm tot maximaal 100 mm worden toegepast. De houten delen zodanig monteren dat de kieren op de gewenste plaats zijn aan te brengen. De spijker- of schroefkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink of koper te voorkomen. Gebruik hiervoor bij zink thermisch verzinkte spijkers 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.
- 8) Zinken of koperen gevelbekleding in de vorm van het gekozen bekledingstype.



Principe-constructie-opbouw geïsoleerde gevel

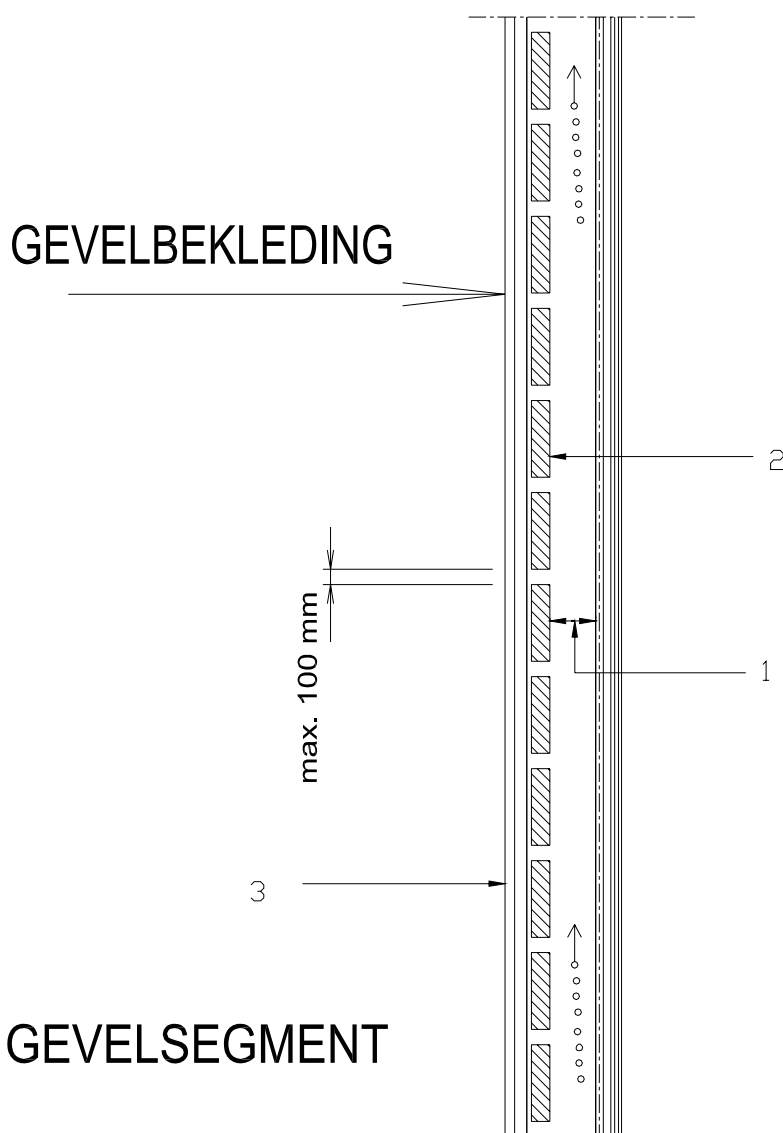
4.3.2 Principe-constructie ongeïsoleerde gevel

Ongeïsoleerde gevels komen nog voor in opslagplaatsen, loodsen en in oude gebouwen. De constructie van een ongeïsoleerde gevel is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) Van binnen naar buiten:

- 1) De dragende staanders en sporen, over het algemeen in hout uit te voeren. De ruimte achter de gevelconstructie dient te worden geventileerd.
- 2) Beschot. Voor de zinken of koperen gevelbekleding dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dikte, waartussen kieren van minimaal 5 mm tot maximaal 100 mm worden toegepast.

De spijker- of schroefkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink of koper te voorkomen. Gebruik hiervoor bij zink thermisch verzinkte spijkers 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.

- 3) Zinken of koperen gevelbekleding in de vorm van het gekozen type dakbedekking



Principe-constructie-opbouw ongeïsoleerde gevel

4.4 Waterkerende laag

Eisen en toepassingen van waterkerende lagen in gevels zijn conform de eisen welke gelden voor de uitvoering in daken (zie 3.4)

Bij plaatsing de folie zodanig plaatsen dat voorkomen wordt dat deze laag kan uitzakken en de ventilerende spouw wordt afgesloten, en / of de ventilatie openingen.

4.5 Dampremmende laag/dampdichte laag

Eisen en toepassingen van dampremmende / dampdichte lagen in gevels zijn conform de eisen welke gelden voor de uitvoering in daken (zie 3.5)

5 MATERIALEN

5.1 Bladzink

Het bladzink dat wordt toegepast in de verschillende dak- en gevelbekledingssystemen bestaat uit bandgewalst titaanzink (dit is zink met een zuiverheid van ten minste 99,995 % waaraan circa 0,3 % andere metalen zijn toegevoegd, waaronder titaan en koper).

Dit bladzink dient te voldoen aan NEN-EN 988 en BRL 2034. De hierin genoemde eisen hebben betrekking op de mechanische eigenschappen en andere leveringsvoorwaarden.

5.2 Bladkoper

Het bladkoper dat wordt toegepast in de verschillende dak- en gevelbekledingssystemen bestaat uit bandgewalst (TECU) koper (dit is koper met een zuiverheid van ten minste 99,9 % Dit bladkoper dient te voldoen aan NEN-EN 504 en NEN-EN 1172 . De hierin genoemde eisen hebben betrekking op de mechanische eigenschappen en andere leveringsvoorwaarden.

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.

Voor het toe te passen bladzink of bladkoper en eventuele hiervan vervaardigde hulpstukken moet onderzocht zijn of aan deze criteria wordt voldaan.

De zink of koperverwerker behoeft bij toepassing van bladzink of bladkoper, wat wordt geleverd onder een geldige kwaliteitsverklaring, niet na te gaan of het geleverde materiaal voldoet aan de gestelde eisen. Dit is in de eerste plaats reeds gewaarborgd door de kwaliteitsbewaking van de producent zelf en daarnaast door de regelmatige controle door de Certificatie-instelling.

De zink - koperverwerker dient op de volgende punten te controleren:

- is er geleverd wat is overeengekomen;
- is het merk en de wijze van merken juist;
- vertoont het koper en de bijbehorende hulpstukken geen zichtbare gebreken als gevolg van transport o.d.

Opmerking

Indien tot afkeuring moet worden overgegaan dient contact op te worden genomen met de betrokken producent en zonodig met de Certificatie-instelling.

Tevens is het zaak dat de betreffende kwaliteitsverklaring (productcertificaat) in het bezit is van het koperverwerkende bedrijf.

Indien het zink of koper niet wordt geleverd met een geldige KOMO-productcertificaat dient op gelijkwaardige wijze de kwaliteit te worden aangetoond. Dit kan bijvoorbeeld door middel van een gelijkwaardige buitenlandse kwaliteitsverklaring; toepassing door een gecertificeerd bedrijf echter altijd na goedkeuring van de certificatie-instelling. Tevens dient de opdrachtgever hiervan schriftelijk in kennis te worden gesteld.

5.3 Hulpmaterialen

Onder hulpmaterialen worden de materialen verstaan die nodig zijn bij de bevestiging en de verwerking van de zinken of koperen dak- en gevelbekleding, zoals verankeringen e.d. en hulpstukken en bij de afwerking van de totale gevel – en dakconstructie.

Te denken valt hierbij aan bevestigingsmiddelen (nagels, e.d.), afdichtingsmiddelen (folies, e.d.), loodwerk, etc.

De zink- koperverwerker dient zich er van te vergewissen dat de benodigde hulpmaterialen op het werk aanwezig zijn en een visuele controle uit te voeren of geleverd is wat door de opdrachtgever c.q. aannemer of uitvoerder is besteld (ook indien zelf is besteld).

Vooropgesteld, dat de zink- koperverwerker de genoemde hulpmaterialen krijgt toegeleverd, betekent dit niet dat hij verantwoordelijk is voor de kwaliteit daarvan; hij is echter gehouden te controleren of is geleverd wat is overeengekomen en dient bij afwijkingen een en ander te melden bij de opdrachtgever.

6.0 ZINKEN OF KOPEREN DAK- EN GEVELBEKLEDINGCONSTRUCTIES

Zinken of koperen dak- en gevelbekledingsconstructies en de hierbij behorende hulpstukken, worden vervaardigd van bladkoper.

Er bestaan diverse dak- en gevelbekledingssystemen. De meest voorkomende systemen zijn:

- het roevensysteem; (dak) voor gevel toepassing minder frequent
- het felssysteem; (dak en gevel)
- het losagnesysteem (dak en gevel bekleed met zinken of koperen leien)
- het schakel systeem (zinken daken)

In deze verwerkingsrichtlijnen voor zinken of koperen daken en gevels met bijbehorende hulpstukken zijn alleen details opgenomen die betrekking hebben op het verwerken van het zink of koper.

Uitdrukkelijk zij vermeld, dat details van de onderliggende constructie geen deel uitmaken van deze verwerkingsrichtlijnen en evenmin ter verantwoording zijn van de zink- koperverwerker.

Ze zijn alleen opgenomen ter informatie van de zink- koperverwerker om zo nodig aan te kunnen geven waar de zink- koperverwerker op moet letten (inspecteren) alvorens over te gaan op het daadwerkelijke aanbrengen van de bedekking.

6.1 Het roevensysteem

De figuren waar in dit hoofdstuk 6.1 naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage II.

6.1.1 Toepassingsgebied

Het roevensysteem is geschikt voor grote en kleine daken met een dakhelling van minimaal 3° (zie figuur 1 bijlage II).

Het roevendak bestaat uit zinken of koperen banen met twee opstaande kanten, die zijn gescheiden door houten trapeziumvormige roeplatten. Roeplatten worden met het smalle zijde op het beschot bevestigd. De roeplatten zijn afgedekt met zinken of koperen roefkappen.

De materiaaldikte van het bladzink of bladkoper is afhankelijk van baanbreedte en dakhoogte, zie tabel 2.

Daken met een hellingshoek kleiner dan 3° alleen toepassen in overleg met de betreffende producent.

Tabel 2. Aantal klanken per m² en hun onderlinge afstand, afhankelijk van baanbreedte en dakhoogte.

		Breedte van de zinkbaan tussen de roeplatten						
		500-(600) mm	600-(700) mm		700-(800) mm		800-(890)** mm	
			Windgebied I	Windgebied II /III	Windgebied I	Windgebied II /III	Windgebied I	Windgebied II /III
Nokhoogte	Dakgedeelte	Aantal klanken per m2 en hun onderlinge hart-op-hart afstand in mm						
		aantal-afstand	aantal-afstand		aantal-afstand		aantal-afstand	
50 – 100 m	middenvlak randbanen	6 - 330	6 – 280*	6 - 280*	6 - 240*	6 - 240*	nvt	nvt
		8 - 250	8 - 210*	8 - 210*	8 - 180*	8 - 180*		
20 - 50 m	middenvlak randbanen	6 - 330	6 – 280	6 – 280	6 - 240*	6 - 240*	nvt	nvt
		8 - 250	8 – 210	8 – 210	8 - 180*	8 - 180*		
8 - 20 m	middenvlak randbanen	5 - 400	5 - 330	5 – 330	5 – 280*	5 – 280	5 – 250*	5 – 250*
		6 - 330	6 - 280	6 – 280	6 – 240*	6 – 240	6 – 210*	6 – 210*
0 - 8 m	middenvlak randbanen	4 - 500	4 – 220	4 – 420	4 – 360	4 – 360	4 – 320*	4 – 320
		4 - 500	4 - 220	4 - 420	4 - 360	4 - 360	4 - 320*	4 - 320

*) **Cursief aangegeven (grijs):** - Materiaaldikte bladzink minimaal 1,00 mm, Overigen minimaal 0,80 mm.
- Materiaaldikte bladkoper minimaal 0,80 mm, Overigen minimaal 0,70 mm.

**) = maximum 890 mm.

Windgebied I = kustgebied (zie NEN 6702)

6.1.2 Het roevendak

6.1.2.1 Specificatie onderdelen roevendak

Afhankelijk van de producent kunnen de afmetingen van de onderdelen verschillen, raadpleeg hiervoor de documentatie van de desbetreffende producent. Ook zijn dikwijls aansluitprofielen en afwijkende roefkappen en roefbanen op aanvraag leverbaar.

Figuren roevendak zie bijlage II

Roefbaan (fig. 4 bijlage II)

Baanbreedte : maximaal 890 mm, bij opstaande kant van 55 mm.

Ontwikkelde breedte maximaal 1000 mm.
Lengte : 3000 mm en op aanvraag
Materiaaldikte : 0,70 mm of 0,80 mm.

Roefkap (fig. 5 bijlage II)
Doorsnede : 65 mm x 25 mm
Lengte : 3000 mm
Materiaaldikte : als van roefbaan.

Druipstuk (fig. 6 bijlage II)
Breedte : 330 mm.
Materiaaldikte : als van roefbaan.

Klangen (vaste en schuivende klang) (zie fig.2 en 8 bijlage II)
Breedte : 50 mm.
Lengte : > 220 mm.
Materiaaldikte : als van roefbaan.

Klangen worden door de installateur gemaakt. De lengte moet iets overmaat hebben en wordt in het werk op de juiste maat afgeknipt, (zie ook 6.1.2.4 en 6.1.2.5).

De vaste klangen fixeren de felsbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting van de zinkbaan mogelijk.

Roeflat (fig. 7 bijlage II)
Hout, minimaal kwaliteitsklasse C conform NEN 5466 (KVH 1980).
De roeflat moet recht zijn en op maat.

6.1.2.2 Ondersteuning

Het roevendak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dik, zonder messing en groef.

De naden tussen de planken kunnen afhankelijk van dakhelling vergroot worden t.w.

- Dakhelling tot 45° 5 – 10 mm
- Dakhelling vanaf 45° - 70 ° 5 – 50 mm
- Dakhelling vanaf 70° - 90 ° 5 – 100 mm

Bevestiging door middel van thermisch verzinkte spijkers met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

6.1.2.3 Ventilatie

Bij geïsoleerde als ongeïsoleerde daken moet onder het dakbeschot een met buitenlucht geventileerde spouw worden aangebracht (zie de toelichting op pagina 15 en hoofdstuk 3.1). Bij ongeïsoleerde daken dient de ruimte onder het dakbeschot eveneens te worden geventileerd (zie hoofdstuk 3.3.2).

6.1.2.4 Montage

De benodigde klangen bevestigen aan de roeflat volgens figuur 8 bijlage II. Het aantal klangen en hun onderlinge afstand staan in tabel 2 (zie hoofdstuk 6.1.1.) De roeflatten vervolgens nauwkeurig en met de smalle zijde op het dakbeschot aanbrengen op de afgetekende plaatsen en met verzinkt stalen schroeven.

De onderlinge afstand tussen de roeflatten controleren met een roefbaan of een mal.

6.1.2.5 Onderaansluiting.

Het druiptstuk, voor de aanhaking van de onderste roefbaan, wordt tussen roeflat en dakbeschot geschoven en vastgespijkerd of geschroefd. zie fig. 9b en c. (bijlage II)
De druiptstukken aan de draad stellen.

De onderste roefbaan wordt aan het druiptstuk gehaakt. Deze eerste roefbaan is aan de onderzijde omgezet in de juiste hoek. Vaak wordt voor de eerste roefbaan een lengte van 1 à 1,5 meter genomen. Deze kan in de werkplaats worden voorbereid (inclusief inzetplaatje). Afwerking onderzijde, zie figuur 9a, b en c (bijlage II)

De volgende roefbaan, naar boven, wordt daarna aangebracht, indien meer banen nodig zijn van voet naar nok. De banen zijn te verbinden door een haakverbinding volgens figuur 10 (bijlage II), of solderen tot maximaal 10 m lengte i.v.m. expansiemogelijkheid.

Om te voorkomen dat de banen naar beneden zakken, zijn vaste klangen nodig. De plaats van de vaste klangconstructies is afhankelijk van de dakhelling, zie figuur 11 (bijlage II). De vaste klangconstructie wordt over één meter lengte toegepast op minimaal 3 plaatsen. Daartoe wordt de opkanting ca. 3 mm ingeknipt en het zink of koper schuin weggeknipt, zie fig. 2 (bijlage II). De klang kan nu omgebogen worden, zodat de baan niet naar beneden kan zakken. De rest van de klangen heeft een schuivende constructie.

6.1.2.6 Bovenaansluiting (Zie figuur 12a en 12b bijlage II).

Eerst de bovenzijde roefbaan vouwen volgens figuur 12a (bijlage II), daarna de roefbaan aanbrengen. De bovenste baan die aansluit op de nok is ook als pasbaan van 1 à 1,5 meter lengte uit te voeren en kan in de werkplaats worden voorbereid. De aansluiting op een hoekkeper is gelijk aan de bovenaansluiting waarbij de baan met overmaat schuin wordt afgeknipt en vervolgens opgezet tegen de keperlat.

6.1.2.7 Roefkap aanbrengen.

Hiertoe eerst alle klangen ombuigen en op lengte knippen, op 22 mm vanaf bovenkant houten roeflat. Hierna de roefkappen via de klangen naar boven schuiven. De roefkappen kunnen tot een maximum lengte van 10 m aan elkaar worden gesoldeerd.

De plaats van de vaste bevestiging van de roefkap aan de roeflat hangt af van de dakhelling, zie figuur 11 (bijlage II).

Bij de nok wordt nu het sluitschuijfje aan de roefkap gesoldeerd, zie figuur 12b (bijlage II).

Aan de onderzijde wordt de roefkap afgewerkt, volgens figuur 9c (bijlage II).. Het afdekplaatje wordt aan de roefkap gesoldeerd en zit gehaakt onder de druiprand. Dit afdekplaatje mag nooit aan de naast gelegen roefbanen worden gesoldeerd. Dit geldt ook voor de naast elkaar liggende roefbanen.

6.2 Het felssysteem.

De figuren waar in dit hoofdstuk 6.2 naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage III.

6.2.1 Toepassingsgebied dak en gevel.

Met het felssysteem wordt een waterdichte bekleding gemaakt voor daken en gevels met een hellingshoek vanaf minimaal 3°, bij voorkeur vanaf 7° (zie figuur 1-bijlage III). Het felssysteem biedt de mogelijkheid om dak en gevel snel en efficiënt met bladkoper te bedekken. Dit is te danken aan het feit dat gewerkt kan worden met geprefabriceerde banen en machinaal felsen, waardoor het felsen met de hand tot een minimum beperkt wordt.

De voorgeprofileerde felsbanen worden standaard geleverd en op de bouwplaats met een enkele of dubbele fels machinaal of met de hand aan elkaar gefelst. Behalve rechte banen worden ook gebogen voorgeprofileerde felsbanen geleverd.

De banen worden door middel van vaste en schuivende klangen, zie figuur 3 bijlage III, bevestigd aan het onderliggende dakbeschot; aantal zie tabel 3.

De vaste klangen fixeren de felsbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting mogelijk. Voor de juiste plaats van de klangen zie figuur 11 bijlage III

Tabel 3. Aantal klangen per m² en hun onderlinge afstand, afhankelijk van baanbreedte en dakhoogte.

		Breedte van de felsbaan*	
		500 mm	600 mm
Nokhoogte	Dak/ gevel gedeelte	Aantal klangen per m ² en hun onderlinge hart-op-hart afstand in mm	
		Aantal - afstand	Aantal - afstand
20 - 100 m	middenvlak randbanen	8 - 250 8 - 250	8 - 210 8 - 210
8 - 20 m	middenvlak randbanen	5 - 400 6 - 330	5 - 330 6 - 280
0 - 8 m	middenvlak randbanen	5 - 400 5 - 400	5 - 330 5 - 330

- *) - materiaaldikte titaanzink minimaal 0,80 mm;
 - materiaaldikte bladkoper minimaal 0,70 mm;
 - tabel geldt voor windgebieden I (kustgebied), II en III (zie NEN 6702).

6.2.2 Felsdak.

Bij een felssysteem wordt onderscheid gemaakt tussen twee montagesystemen:

- systeem 1 met voorgeprofileerde opkanten;
- systeem 2 met rechte opkanten.

Systeem 1 wordt vrijwel altijd toegepast. Systeem 2 wordt in bijzondere gevallen toegepast.

Voor systeem 1 zijn voorgeprofileerde banen volgens figuur 4 bijlage III, leverbaar. Voor systeem 2 zijn felsbanen met rechte opkanten van 35 en 45 mm volgens figuur 5 bijlage III, leverbaar. Beide systemen van de fels zijn te zien in figuur 2 bijlage III.

Beide systemen hebben hun eigen type klang, zie Specificatie van standaard onderdelen. De hoogte van de felsnaad is 25 mm.

6.2.3 Specificatie van standaard onderdelen.

Afhankelijk van de producent kunnen de afmetingen van de onderdelen verschillen, raadpleeg hiervoor de documentatie van de desbetreffende producent. Ook zijn dikwijls aansluitprofielen als maatzetwerk op aanvraag leverbaar.

Systeem 1

Voorgeprofileerde rechte felsbanen (fig. 4 bijlage III)
werkende breedte b.v. 530 mm Andere werkende breedten zijn op aanvraag leverbaar na overleg met de producent.

baanlengte, op aanvraag max. 10 m

Vaste klang (fig. 3a bijlage III)

Schuivende klang (fig. 3b bijlage III)

Voorgeprofileerde gebogen banen Straal vanaf 1 m

Systeem 2

Baan met rechte opkantingen (fig. 5 bijlage III)
werkende breedte 530 mm
standaard lengte 3 m

Vaste klang (broekklang) (fig. 6a bijlage III)

Schuivende klang (fig. 6b bijlage III)

6.2.3.1 Gevelbekleding:

Gevelbekleding komt voor in horizontale en verticale felsbanen..
Bij de toepassing als gevelbekleding kan de enkele fels verbinding worden toegepast

6.2.3.2 Ondersteuning.

Het felsdak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm. De naden tussen de planken kunnen afhankelijk van dakhelling vergroot worden t.w.

- Dakhelling tot 45° 5 – 10 mm
- Dakhelling vanaf 45° - 70 ° 5 – 50 mm
- Dakhelling vanaf 70° - 90 ° 5 – 100 mm

Bevestiging (bij zink) door middel van thermisch verzinkte spijkers met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

6.2.3.3 Ventilatie dak en gevel.

Bij geïsoleerde daken en gevels is een ventilerende spouw onder/achter het zink of koper nodig (zie 3.3.1).

6.2.3.4 Aftekenen dak en gevel.

Het aftekenen begint vanuit de as van het dak- of gevelvlak. Van daaruit worden links en rechts de werkende breedten afgetekend. Afstemming met de opdrachtgever t.b.v. het lijnenspel wordt aanbevolen.

6.2.3.5 Expansie.

Door uitzetten en krimpen als gevolg van temperatuurwisselingen mogen de baanlengten maximaal 10 m zijn. Bij een grotere daklengte dan 10 m is een expansievoorziening of zijn speciale schuifklanken benodigd. De uitvoering van de expansie voorziening is afhankelijk van de dakhelling (zie figuur 8 bijlage III). Ter plaatse van de expansievoorziening wordt een gedeelte van de profilering weggeknipt, anders ontstaat een te dikke fels (zie figuur 9 bijlage III). Bij toepassing van de speciale schuifklanken mag de daklengte een maximale lengte van 15 m. bereiken.

6.2.3.6 Aanbrengen van de verticale felsbanen op het dak.

Het leggen van de felsbanen gebeurt van links naar rechts of andersom volgens de aftekening op het beschot. Maar voordat de eerste baan gelegd wordt start men het aanbrengen van de voetaansluiting. Een voorbeeld is de druiprand-voetaansluiting in fig. 10a en b bijlage III. De eerste felsbaan wordt met een overstek van tenminste 25 mm over de druiprand gelegd.

Omdat de eerste gelegde baan een zijaansluiting moet vormen zal deze meestal geen volledige baanbreedte hebben. Is de baan ingehaakt, dan worden de vaste en schuivende klanken aangebracht. De plaats van de vaste klanken is afhankelijk van de dakhelling, zie figuur 11 bijlage III.

Voor de afstand tussen de klanken bij verschillende baanbreedten en dakhoogten wordt verwezen naar tabel 3.

Is de eerste baan gelegd en zijn de klanken geplaatst, dan wordt de volgende baan zijdelings zonder zijwaartse kracht gelegd met voldoende overstek.

Echter, moet er meer dan een baan gelegd worden van dakvoet tot nok, dan wordt eerste de hele baan vanaf de voet tot de nok aangebracht en aangesloten volgens figuur 8 bijlage III. Daarna weer vanaf de voet verder gaan met de volgende baan. Ligt deze baan op zijn plaats, dan weer de vaste en schuivende klanken aanbrengen, zoals hiervoor beschreven is. Hierna volgt het dichtfelsen van de naden, met de hand of met een felsmachine.

Om de voetaansluiting af te werken moet de onderzijde van de felsbaan worden ingeknipt en omgezet. Dit gaat in de volgende stappen:

1. Om een strakke lijn te maken wordt er een rechte aftekenlijn aan de onderzijde op de banen gesmet.
2. Daarna kan er ingeknipt worden volgens figuur 10b bijlage III.
3. Langs de gesmette lijn wordt met een druipkantzettang een eerste haakse omzetting gemaakt, die vervolgens met de druipkantsluiter wordt dichtgezet, zie figuur 10a en b, bijlage III.

Alternatief: Voor de druiprandaansluiting kunnen de felsbanen vóór montage voorzien worden van een haakrand voor de aanhaking aan het druiprandprofiel.

6.2.3.7 Nokaansluiting

Om de nokaansluiting te maken wordt de fels plat geklopt met de open naad naar beneden. Figuur 13 bijlage III toont details van een nokaansluiting voor een geïsoleerd dak met een ventilerende spouw.

Is er onvoldoende ruimte dan wordt de stuikmethode volgens figuur 14 bijlage III toegepast. Hierbij wordt het voorgevormde felsprofiel plaatselijk terug gebogen tot een rechte opkanting.

6.2.3.8 Zijaansluiting

Voor de randafwerking wordt het bladzink of bladkoper van de eerste en de laatste baan opgezet tegen een houten opstand, b.v. een roeflat.

Deze randbanen kunnen vooraf of op het dak op de gewenste breedte worden aangebracht en omgezet voor de aansluiting tegen de houten opstand.

De opgezette rand is minimaal 55 mm hoog. De constructie is te zien in figuur 15 bijlage III.

Met een profiel naar eigen keuze wordt de roeflat afgedekt. Zowel de deklijst van de houten randopstand als de opgezette rand van de zijbaan worden met 3 klangen per meter vastgezet. Een felsnaad als zijaansluiting is ook mogelijk.

6.2.3.9 Muuraansluiting

Een voorbeeld van een muuraansluiting staat in figuur 16 bijlage III. Ook hierbij moet gezorgd worden voor een ventilatie- opening.

6.2.3.10 Dakdoorbrekingen

Hierbij worden de technieken gebruikt zoals bij de nokafwerking, zijaansluiting en voetaansluiting. Het bladzink of bladkoper mag niet strak om de dakdoorbreking aangebracht worden. Er moet ruimte blijven voor uitzetten en krimpen van de dakbedekking.

Figuur 17 bijlage III toont een voorbeeld van een schoorsteen in een dak.

6.2.3.11 Hoekkeper

Een roeflat vormt de scheiding tussen de twee dakvlakken. De bevestiging van de roeflat op de hoekkeper dient afdoende , met de geëigende bevestigingsmiddelen, verankerd te zijn. De schuine aansluiting van de felsbaan op de roeflat komt overeen met de nokaansluiting zoals in figuur 13 bijlage III. Een roefkap dekt de roeflat af.

De hoogte van de opgezette rand tegen de roeflat is minimaal 55 mm loodrecht gemeten op de lijn van de hoekkeper. Figuur 18 bijlage III toont de uitvoering in bladzink /bladkoper.

6.2.3.12 Kilgoot

De kilgoot vormt de ingesloten hoek van twee dakvlakken. De onderzijde van de felsbaan wordt schuin afgeknipt en omgezet volgens Fig. 10b bijlage III van de

voetaansluiting. Deze omzetting haakt in de dubbele aanhaking die in lengten van bijvoorbeeld 1 meter op de kilgoot gesoldeerd zijn.

De kilgoot zit d.m.v. klangen bevestigd aan het onderliggende beschot. Zie figuur 19 bijlage III. 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

Is de dakhelling kleiner dan 15° , dan moet een bakgoot in de kil aangebracht worden, zie figuur 20 bijlage III. De minimale diepte hiervan is 120 mm.

6.2.3.13 Aanbrengen van de verticale felsbanen bij gevelbekleding tegen de gevel.

De montage van de verticale felsbanen tegen de gevel geschiedt op dezelfde wijze als de dakmontage, met die aanpassing dat in de bovenste meter van de felsbaan de vaste klangen verwerkt worden conform figuur 11 in bijlage III

Deze verticale toepassingen kunnen uitgevoerd worden met een enkele- en dubbele felsverbinding

Voorbeeld van de onder – en bovenaansluiting zie afb 21 en 23 van bijlage III.

Het aantal toe te passen klangen bij gevelbekleding dient te voldoen aan de gegevens uit tabel 3 (6.2.1)

Aanvullende details van de verticale felsbanen tegen de gevel zijn afgebeeld in figuur 24 en 26 van bijlage III

6.2.3.14 Aanbrengen van de horizontale felsbanen bij gevelbekleding.

Ondersteunend beschot

De plaats van de houten delen afstemmen op de plaats waar de klangen komen

Aftekenen van de banen op het ondersteunend beschot, daarna de banen plaatsen

De dakvoet wordt bij de verwerking van horizontale felsbanen als gevelbekleding conform fig. 22 bijlage III uitgevoerd.

Het aantal toe te passen klangen voor de verwerking bij gevelbekleding dient te voldoen aan de gegevens uit tabel 3

Aanvullende details van de horizontale verwerking van felsbanen bij gevelbekleding zijn weergegeven in figuur 22 en 25 van bijlage III

6.3 Het losangesysteem

De figuren waar in dit hoofdstuk 6.3 naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage IV.

6.3.1 Toepassingsgebied dak en gevel

Het losange systeem wordt toegepast voor de bekleding van grote en kleine hellende en verticale vlakken. De minimale dakhelling is 25° (of 18° met een gesoldeerde tophoek van de losange).

Het standaard losange systeem bestaat uit kleine gelijkvormige plaatdelen die in elkaar gehaakt worden.

De meest gebruikte vorm van een losange is het vierkant, terwijl de ruitvorm ook regelmatig voorkomt. In dit hoofdstuk wordt de vierkante losange besproken. Behalve de naam losange gebruikt men ook de namen zinken of koperen ruiten of leien. De vele kleine plaatellemen maken het bedekken van matig gebogen vlakken goed mogelijk.

De in elkaar gehaakte losanges (zie figuur 16 bijlage IV) vormen een mozaïek van gelijkvormige vlakken met de diagonalen verticaal en horizontaal. Een schematische weergave van het losangesysteem toont figuur 1 bijlage IV.

6.3.2 Specificatie van de onderdelen.

Afhankelijk van de producent kunnen de afmetingen van de onderdelen verschillen. Raadpleeg hiervoor de documentatie van de desbetreffende producent. Ook zijn dikwijls aansluitprofielen als maatzetwerk op aanvraag leverbaar.

**Tabel 4. Afmetingen losange, vierkant
model zonder klang. fig. 2a en 2b bijlage IV.**

Knipmaat in mm	Afmeting losange in mm	Aantal/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

Materiaaldikte 0,80* - 1,00* mm

*standaard dikte

Bij deze losanges is de top niet gesoldeerd en is geen vaste klang gesoldeerd.

Op aanvraag zijn losanges leverbaar met gesoldeerde vaste klang (fig. 2c bijlage IV) en gesoldeerde tophoek.

Tussen 18° en 25° moet de tophoek van de losange worden gesoldeerd. Losanges met andere afmetingen na overleg.

**Tabel 5. Afmetingen standaard losange, ruit (rombisch) fig. 3 bijlage IV,
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

Standaard halve losange, vierkant, figuur 4 bijlage IV.

Figuur 4a bijlage IV toont de halve losange onder, en figuur 4b bijlage IV de halve losange bovenbeëindiging.

Afmetingen en materiaaldikten als bij hele losanges.
In plaats van een schuifklang kan ook een gesoldeerde klang worden toegepast bij een halve losange boven.

Schuifklang, 70 mm x 50 mm, figuur 5 bijlage IV.

Materiaaldikte als van losange. De schuifklang fungeert als steunklang. Steunklangen kunnen door de zink/ koperwerker zelf gemaakt worden.

Gesoldeerde klang

50 mm breed. Lengte ca. 100 mm, afhankelijk van plaats en ruimte voor bevestiging op de ondergrond.

Profielen

Voetlijst, aansluitprofielen e.d. zijn voor hun maatvoering afhankelijk van de maatvoering ter plaatse en kunnen door de zink- koperwerker zelf worden gemaakt of zijn in lengte van 3 meter leverbaar als maatwerk.

Tabel 6. Materiaaldikte losange en aantal klangen in relatie tot dak- gevelhoogte, windgebied en losange-afmeting.

Nokhoogte	Aantal klangen per m ²	Afmetingen losanges (knipmaat)					
		tot 330 x 330 mm		330 x 330 tot 400 x 400 mm		400 x 400 tot 500 x 500 mm	
		Materiaaldikte* en aantal klangen per losange					
		Dikte materiaal	Aantal klangen	Dikte materiaal	Aantal klangen	Dikte materiaal	Aantal klangen
0 - 8 m -binnenland -kust	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
8 - 20 m -binnenland -kust	6	0,80	1	0,80	3	1,00	3
	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
20 - 100 m -binnenland -kust	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
	6	1,00	1	1,00	3	1,00	3

* Dikten gerelateerd aan levensduur en belasting.

Binnenland = windgebied III conform NEN 6702; Kust = windgebied I en II conform NEN 6702.

6.3.3 Ondersteuning

Het losangedak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm. De naden tussen de planken kunnen afhankelijk van dakhelling vergroot worden t.w.

- Dakhelling tot 45° 5 – 10 mm
- Dakhelling vanaf 45° - 70 ° 5 – 50 mm
- Dakhelling vanaf 70° - 90 ° 5 – 100 mm

Ter plaatse van de, te plaatsen klang dient altijd voldoende hout aanwezig te zijn teneinde een goede bevestiging te kunnen realiseren.

Bevestiging (bij zink) door middel van thermisch verzinkte spijkers met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor

bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

6.3.4 Ventilatie

Bij geïsoleerde daken is een met de buitenlucht ventilerende spouw nodig tussen de isolatie en het ondersteunende dakbeschot.

6.3.5 Montage

De nu volgende beschrijving heeft betrekking op de montage van losanges met een gesoldeerde klang aan de tophoek en twee steunklangen aan de 2 boven-zijkanten.

De klangen worden bij de verwerking van zinken losanges met roestvast stalen of verzinkt stalen nagels op het dakbeschot bevestigd.

De klangen worden bij de verwerking van koperen losanges met roestvast stalen of koperen nagels op het dakbeschot bevestigd.

De montage van de losanges gebeurt van onder naar boven.

6.3.5.1 Onderaansluiting of druiprandvoetaansluiting.

Eerst wordt een voetlijst van bladzink - bladkoper gemonteerd (de klangen hiervoor onder de draad stellen). Hierin de halve losanges haken en daarna vervolgen met hele losanges, zie figuur 6 bijlage IV.

Aftekenen: Losanges worden met een kleine speling aangebracht en om een recht lijnenpatroon te krijgen is aftekenen nodig. Vanuit het midden van het dakvlak beginnen met aftekenen door om de 3 losanges smetlijnen aan te brengen.

6.3.5.2 Boven aansluiting, Nokaansluiting.

Bij een boven aansluiting bij voorkeur uitkomen op halve losanges. Wanneer dit onmogelijk is dan de deel-losange op maat knippen en aan de bovenzijde een haakrand omzetten. Deze deel- of halve-losanges voorzien van haakklang of gesoldeerde klang voor de bevestiging aan het beschot. Hierna verder afwerken met de bovenlijst. Een voorbeeld van een nokafwerking geeft figuur 8 bijlage IV.

6.3.5.3 Muuraansluiting.

De aansluiting met opgaand werk vertoont overeenkomst met de nokaansluiting, zie figuur 9 bijlage IV.

6.3.5.4 Zijaansluiting van het dak met kopgevel.

Allereerst is er de beëindiging, waarbij de dakrand iets opgetimmerd wordt, zie figuur 10a bijlage IV. Een andere methode is de beëindiging met eindbalk of lijst, zie figuur 10b bijlage IV.

6.3.5.5 Zijaansluiting van het dak met opgaand werk.

Figuur 12a bijlage IV toont de aansluiting door middel van de zinken of koperen band met dubbele haak. De opstaande kant van het zink of koper tegen de muur moet

minstens 100 mm hoog zijn. Figuur 12b bijlage IV toont de methode met de verholen goot.

6.3.5.6 Hoekkeper.

De afdekking van de buitenhoek is op meerdere manieren mogelijk, zie fig. 13 bijlage IV. Figuur 13a bijlage IV toont de methode met de platte lijst die in de omgezette haak van de losanges grijpt. De verholen gootconstructie toont figuur 13b bijlage IV, waarbij een roeflat op de keper wordt geplaatst. Dit is ook het geval bij figuur 13c en 13d bijlage IV. Bij figuur 13c bijlage IV wordt de losange omgezet tegen de roeflat. Dit gaat eenvoudiger, wanneer de keperlat nog niet is geplaatst. Figuur 13d bijlage IV toont de methode van zinken of koperen band met dubbele haak.

6.3.5.7 Kilaansluiting.

De kilgoot is voorzien van een doorlopende dubbele haak voor de aanhaking van de losanges, zie figuur 11 bijlage IV.

6.3.5.8 Dakdoorbreking.

In een dakdoorbreking komen de technieken van bovenaansluiting, zijaansluiting, onderaansluiting en hoekverbindingen aan bod, zie figuur 14 bijlage IV.

6.3.5.9 Gevelbekleding

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

De boven beëindiging, weergegeven in figuur 15 van bijlage IV, is uitsluitend bij gevelbekleding toepasbaar

6.4 Het schakelsysteem

De figuren waar in dit hoofdstuk 6.4 naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage V.

6.4.1 Toepassingsgebied.

Het schakelsysteem biedt een waterdichte bekleding van daken en gevels met een hellingshoek vanaf 7°.

6.4.2 Schakeldak.

6.4.2.1 Specificatie onderdelen.

Afhankelijk van de producent kunnen de afmetingen van de onderdelen verschillen, raadpleeg hiervoor de documentatie van de desbetreffende producent. Ook zijn dikwijls aansluitprofielen als maatzetwerk op aanvraag leverbaar.

Bladzink dikte 0,80 mm

Schakeldakbaan (fig. 1 bijlage V)	werkende breedte	300 mm
	baanlengte	3000 mm
	(andere lengten in overleg)	
	baangewicht	2,53 kg/m

Kopgevelstrook A (fig. 2 bijlage V)	werkende breedte	25 mm
	strooklengte	3000 mm
	strookgewicht	0,62 kg/m

Kopgevelstrook B (fig. 3 bijlage V)	werkende breedte	25 mm
	strooklengte	3000 mm
	strookgewicht	1,11 kg/m

Vlaknokprofiel (fig. 4 bijlage V)	profiellengte	3000 mm
	Profielgewicht	2,53 kg/m

alternatief:

Schakelnokprofiel (fig. 13 bijlage V)	profiellengte	600 mm
	profielgewicht	2,37 kg/m (1,42 kg/stuk)
	werkende breedte	300 mm

Muuraansluitprofiel (fig. 14 bijlage V)	profiellengte	3000 mm
	profielgewicht	1,75 kg/m

Roestvaststalen

schakelklangen (fig. 1 bijlage V)	breedte	35 mm
	schroefgat	φ5 mm

benodigde hoeveelheid:	ca. 10 stuks/m ² dak	
	h.o.h. afstand	300 mm

Roestvaststalen schroeven	min. 4 x 20 mm kruiskop	
---------------------------	-------------------------	--

Andere profielen, zoals waterdorpel, kozijnbekledingen, dekljsten enz. kunnen veelal op aanvraag en in overleg worden geleverd.

Het totale gewicht van een schakelsysteembekleding bedraagt inclusief klanken ca. 8,5 kg/m² gedekt oppervlak.

6.4.2.2 Ondersteuning

Schakeldakbanen kunnen worden gelegd op horizontaal houten regelwerk (bijv. panlatten) met een minimale doorsnede van 25 mm x 35 mm of op verzinkt staal of aluminium regelwerk. Minimale dikte in staal 1 mm (Z 25x25x25), aluminium 2 mm (Z 25x25x25). Regelafstand 300 mm.

De ondersteuning van het regelwerk door houten sporen of metalen spanten is afhankelijk van de dakconstructie.

Hoewel niet noodzakelijk, kan een schakeldak ook worden aangebracht op een gesloten dakbeschot, mits dit bij een geïsoleerde dakconstructie aan de onderzijde voldoende belucht wordt.

6.4.2.3 Maatvoering en berekening van het aantal banen.

Figuur 10 bijlage V geeft een dwarsdoorsnede over de schakeldakconstructie. Controleer de afmetingen van het dak en breng de baanverdeling op het dak aan. Hierbij mag ervan worden uitgegaan dat er met de werkende breedte kan worden "gespeeld" tot plus 4 mm of minus 2 mm per baan. De totale af te dekken breedte bedraagt: het aantal banen x 300 mm (+4 mm of -2 mm) + 30 mm.

Voorbeeld:

De totale gemeten dakbreedte bedraagt 14,47 meter.

Totale breedte van de banen is 14470 mm - 30 mm = 14440 mm.

Aantal banen is 14440 mm : 300 mm = 48,13.

De aan te houden werkende breedte per baan wordt dan

14440 mm : 48 = 300,83 mm = afgerond 301 mm.

Bij deze uitkomst moeten de banen dus licht "trekkend" worden gemonteerd.

Valt de uitkomst buiten 298 mm tot 304 mm dan moet er een speciale pasbaan worden besteld of uit een standaardbaan worden gemaakt.

Het is raadzaam om de baanverdeling zowel onder als boven op het dak om de 3 banen aan te brengen, dus in dit geval op 0 mm, op 903 mm, op 1806 mm, op 2709 mm, enz.

6.4.2.4 Voorbereiden van onderdelen.

Na de ontvangst van de materialen kunnen de volgende voorbereidingen worden uitgevoerd:

- Op lengte zagen van de baanstukken.
Koppelen van baanstukken (zie fig. 11 bijlage V)
(Doorkoppelen tot maximaal 12 meter kan alleen op het dak.)
Waterkering buigen aan de kop van het bovenste baanstuk (zie fig. 12 bijlage V) als de vlaknokconstructie wordt toegepast of wanneer aangesloten wordt tegen opgaand werk (zie fig. 5 en 14 bijlage V).
- Het maken van kopschotten in het vlaknokprofiel.
Alternatief: het maken van schakelnokstukken uit de standaard schakelnok profielen (fig. 13 bijlage V)
- Het maken van zinken klangen voor nok en kopgevelstroken volgens figuren 5, 10 en 14 bijlage V en werktekeningen.

6.4.3 Montage.

Alvorens met de dakbedekking te beginnen worden eerst eventuele gootbeugels en een voetlijst en vogelschroot gemonteerd (fig. 15 bijlage V). Daarna is de montage als volgt:

- Naar keuze bij de linker of rechter kopgevel beginnen met het aanbrengen van kopgevelstrook A (fig. 2 bijlage V). Bevestigen met de schakelklangen, die over de opstaande kant van 30 mm worden geschoven.
Schakelklangen op ondersteuning bevestigen met een kruiskop-houtschroef van 4 x 20 mm van roestvaststaal.
Onderlinge afstand 300 mm.
Vervolgens de eerste baan over de klangen haken en aan de andere zijde met de klangen bevestigen, daarna de volgende baan, enz.
Om het naar beneden schuiven van de banen te voorkomen moeten ten minste 3 klangverbindingen worden geborgd door de opstand van 30 mm boven en onder de klang 5 à 10 mm in te knippen en om te vouwen (zie fig. 11 bijlage V).
- Na de laatste standaardbaan wordt de kopgevelstrook B (fig. 3 bijlage V) aangebracht door hem over de klangen te schuiven. Bij onvoldoende schuifruimte moet de haak van de strook ter plaatse van de klangen worden ingeknipt, zodat de strook slechts over 50 mm hoeft te worden geschoven. Het langer houden van de kopgevelstrook kan belangrijk zijn voor de afwerking hiervan richting kopschot van de goot.
- Het tegenoverliggende dakvlak wordt gedekt in spiegelbeeld, dus ook beginnen bij dezelfde kopgevel. Hierdoor komen de banen recht tegenover elkaar bij de nok.
- Montage van het vlaknokprofiel: Het nokprofiel wordt los over de nok gelegd en de plaatsen van de roeven worden afgetekend.
Daarna worden de afgetekende plaatsen met enkele mm ruimte uit het nokprofiel geknipt en wordt een resterende lip (ca. 25 mm) naar binnen omgevouwen. Hierna kan het nokprofiel op zijn plaats worden gelegd en met klangen volgens figuur 5 bijlage V worden bevestigd.
- Montage van de schakelnok:
De schakelnokstukken zijn voorbereid volgens fig. 13 bijlage V door ze in de juiste hoek te buigen en het nokkapje en plaatje op te solderen,
De schakelnokstukken worden nu geplaatst in dezelfde volgorde als de montage-richting van de dakbanen.
De bevestiging geschiedt door soldeerverbindingen op elke roef.
De begin- en eindplaten worden voorzien van pasgemaakte kopplaten.

6.4.3.1 Aanvullende constructies.

Voor aansluiting tegen opgaande gevels zie fig. 14 bijlage V.

Voor het construeren van hoek- en kilkepers contact opnemen met de producent. In fig. 16 bijlage V is de constructie van een willekeurige dakdoorvoer aangegeven.

blanco pagina

7. EINDCONTROLE

Alvorens het werk te verlaten dient de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking van het zink of koper verwerkende bedrijf een eindcontrole uit te voeren, waarbij de volgende zaken dienen te worden afgecheckt en vastgelegd:

- zijn de voorgeschreven verankeringen aangebracht;
- is de voorgeschreven ventilatie aanwezig;
- is er visuele schade aan de bedekking, ontstaan bij de verwerking en/of afwerking;
- zijn de afdichtingen goed aangebracht bij aansluitingen, doorvoeren e.d.;
- zijn de dakdoorbrekingen goed aangebracht; met name ten aanzien van de verankering en het te lood staan;
- zijn de goten e.d. schoon opgeleverd;
- is het afval afgevoerd.

Het spreekt voor zich dat zonodig corrigerende maatregelen worden getroffen.

blanco pagina

8 BOUW- EN SLOOPAFVAL (Milieu)

De wetgeving ten aanzien van bouw- en sloopafval is nog volop in beweging. In de Model-bouwverordening 1992 is deel I 'Standaardregelingen in de bouw' hoofdstuk 6 'Selectief slopen en afvalbeleid' uitgebreid aandacht besteed aan dit onderwerp.

Daarnaast staat in Artikel 4.11 'Bouwafval' het volgende:

1. Gevaarlijke afvalstoffen moeten krachtens wettelijk voorschrift apart worden gehouden. Een anti-mengclausule in het derde lid van artikel 4 van de Regeling Europese afvalstoffenlijst (EURAL; Stcr. 17 aug.2001, nr 158, blz.9) verbiedt het mengen met ander afval. Eenmaal gescheiden afvalstoffen dienen gescheiden te blijven conform de Regeling scheiden en gescheiden houden van de Wet Milieubeheer. De fractie gevaarlijk afval moet worden afgevoerd naar een bewaarinrichting, bewerkingsinrichting of naar een verwerkingsinrichting die bevoegd is deze afvalstoffen in ontvangst te nemen.
2. Burgemeester en Wethouders kunnen bij algemeen geldend voorschrift uitbreiding geven aan het bepaalde in het eerste lid, over het scheiden in fracties van het gevaarlijk afval en over de wijze waarop dit afval op de bouwplaats tijdelijk mag worden bewaard.
3. Bouwafval, hieronder niet begrepen de fractie gevaarlijk afval bedoeld in het eerste tot en met het derde lid, dient te worden afgevoerd naar een daarvoor bestemde inrichting, die over een afvalstoffenwetvergunning beschikt.
4. Flora en Faunawet

Daarnaast kan MBV hoofdstuk 8 'Slopen' voor de zink - koperwerker van belang zijn.

Ten aanzien van de verschillende materialen die door de zink- koperwerker worden gebruikt kan het volgende worden opgemerkt.

Ga eerst na, wat de inzamelaar van het bouw en sloopafval toestaat.

Daarnaast kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- Hout en houtachtige producten uit het puin houden omdat het brandbaar is;
- Isolatiemateriaal zoals minerale wol, PUR- of polystyreenschuimplaten worden door of vanwege de leverancier ingezameld. Verzameling vindt plaats in "big bag" van 1m³ of een zak van 200 liter per bouwwerk (ondergrens).
- Afval van betonpannen of keramische pannen kan als puin worden beschouwd;
- Bitumineuze dakbedekkingsmaterialen (asfalt e.d.) apart houden;
- Roetstof in schoorstenen en dus ook oude schoorstenen dient apart te worden gehouden;
- Ferro – en non ferro metalen gescheiden houden en afvoeren
- Met betrekking tot asbesthoudende producten is een aparte wettelijke regeling. Zie hiervoor onder andere de Arbeidsomstandighedenwet, de Regeling Europese afvalstoffenlijst (EURAL) en het Asbestverwijderingsbesluit;
- Lege PUR-bussen, kitten, verven, houtverduurzamingsmiddelen (en veelal hun verpakkingen) is meestal gevaarlijk afval en dient gescheiden te worden;
- Mortelresten kan over het algemeen worden beschouwd als puin. Voor kunststofmortels dient de inzamelaar te worden geraadpleegd;
- Eventuele gipsproducten apart te houden.

blanco pagina

Bijlage I Figuren gootconstructies Behorend bij hoofdstuk 2

Fig. 1 Beugel voor mastgoot M30

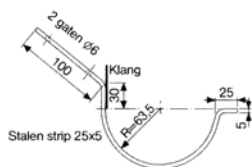
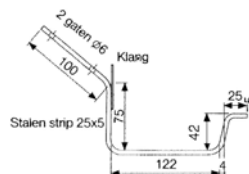


Fig. 5 Beugel voor bakgoot B30



Maten in mm

Fig. 2 Beugel voor mastgoot M37

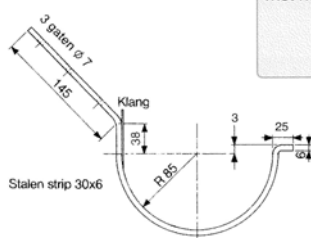
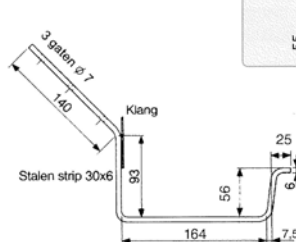


Fig. 6 Beugel voor bakgoot B37



Maten in mm

Fig. 3 Beugel voor mastgoot M44

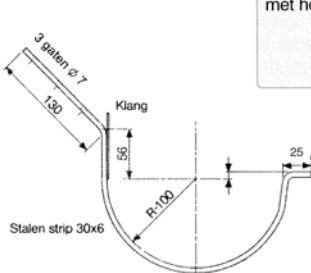
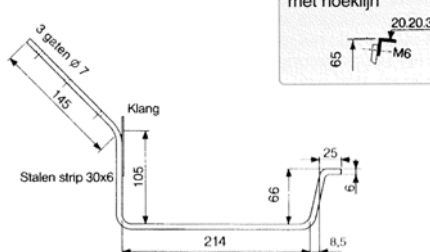


Fig. 7 Beugel voor bakgoot B44



Maten in mm

Maten in mm

Fig. 4 Beugel voor bakgoot B50

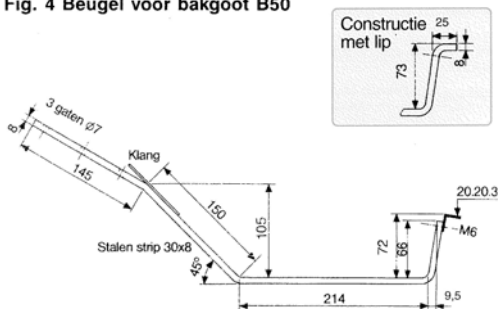
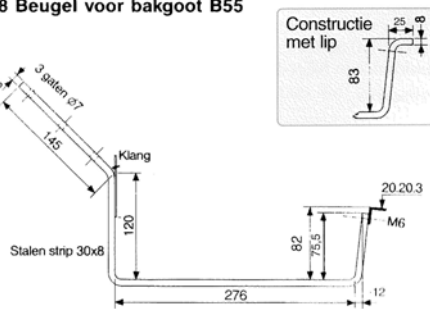


Fig. 8 Beugel voor bakgoot B55



Maten in mm

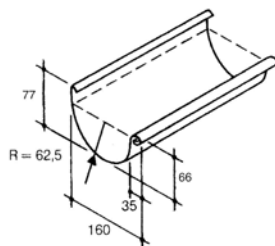
Maten in mm

Bijlage I

Figuren gootconstructies

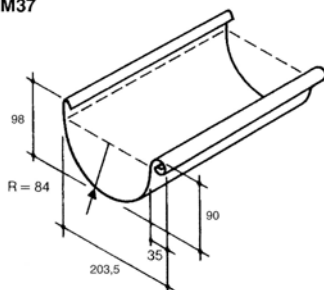
Behorend bij hoofdstuk 2

Fig. 9 Mastgoot M30



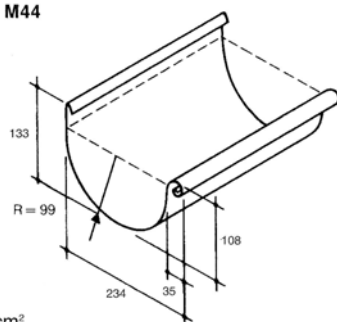
0,80 mm
Inhoud: 6,1 l/m¹
Doorsnede: 61,4 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 10 Mastgoot M37



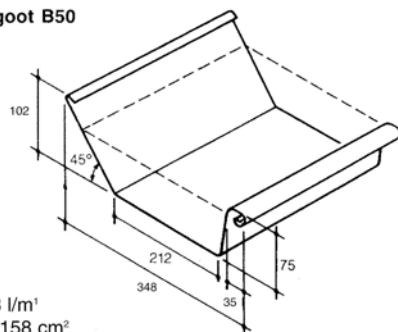
0,80 mm
Inhoud: 11,1 l/m¹
Doorsnede: 111 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 11 Mastgoot M44



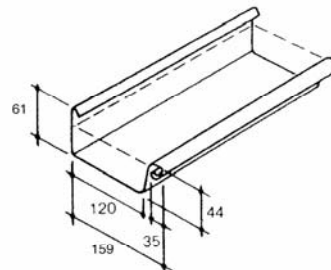
0,80 mm
Inhoud: 15,4 l/m¹
Doorsnede: 154 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 12 Bakgoot B50



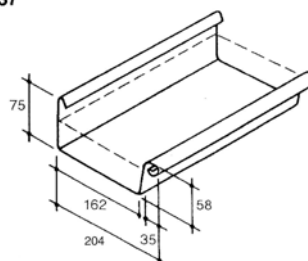
0,80 mm
Inhoud: 15,8 l/m¹
Doorsnede: 158 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 13 Bakgoot B30



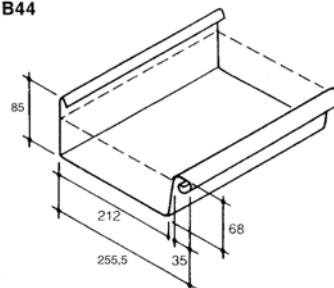
0,80 mm
Inhoud: 4,1 l/m¹
Doorsnede: 41 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 14 Bakgoot B37



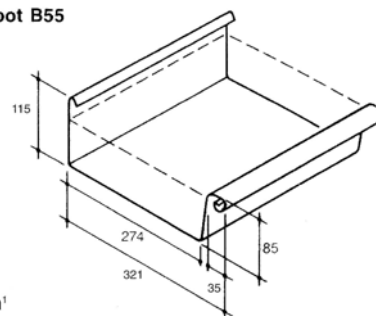
0,80 mm
Inhoud: 7,9 l/m¹
Doorsnede: 79 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 15 Bakgoot B44



0,80 mm
Inhoud: 12,5 l/m¹
Doorsnede: 125 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 16 Bakgoot B55



0,80 mm
Inhoud: 21 l/m¹
Doorsnede: 210 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Bijlage I

Figuren gootconstructies Behorend bij hoofdstuk 2

17a Lengte doorsnede van goot in houten bak

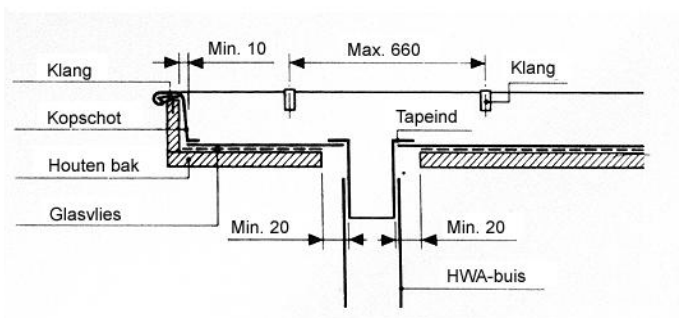
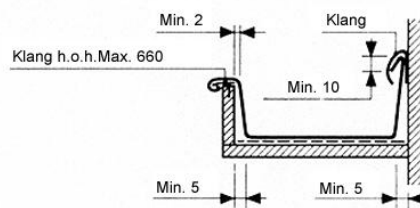
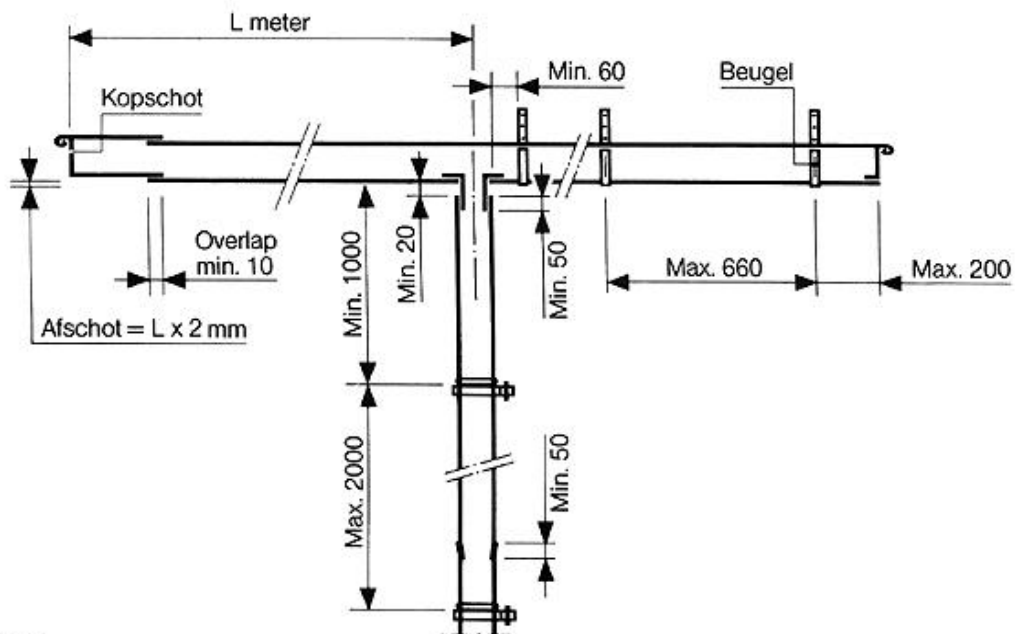


Fig. 17b Dwarsdoorsnede



Maten in mm

Fig. 18 Lengte doorsnede dakgoot in de beugel



Maten in mm

Bijlage I

Figuren gootconstructies Behorend bij hoofdstuk 2

Fig 19 Gooteind met tapeind

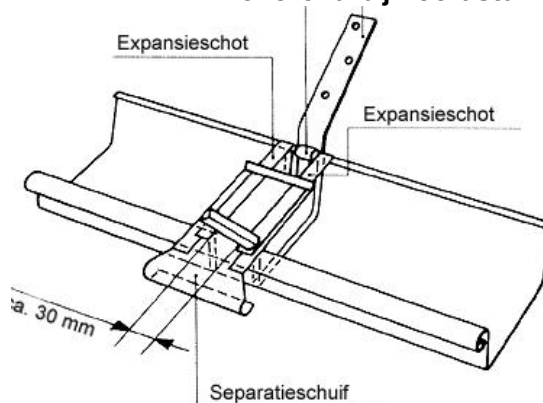


Fig.20 montage van expansie/ broekstuk

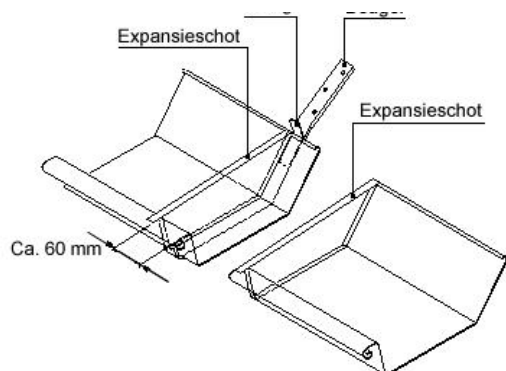


Fig. 22 Rubberen expansiestuk

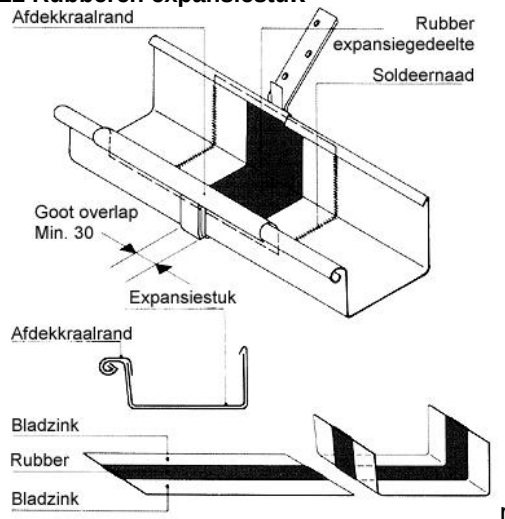


Fig 21 Zinken of koperen expansie/broekstuk
gemonteerd

Bijlage II
Figuren roevensysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 1 Dwarsdoorsnede roefconstructie



Fig. 2 Roefdakconstructie met vaste en schuivende klangconstructie

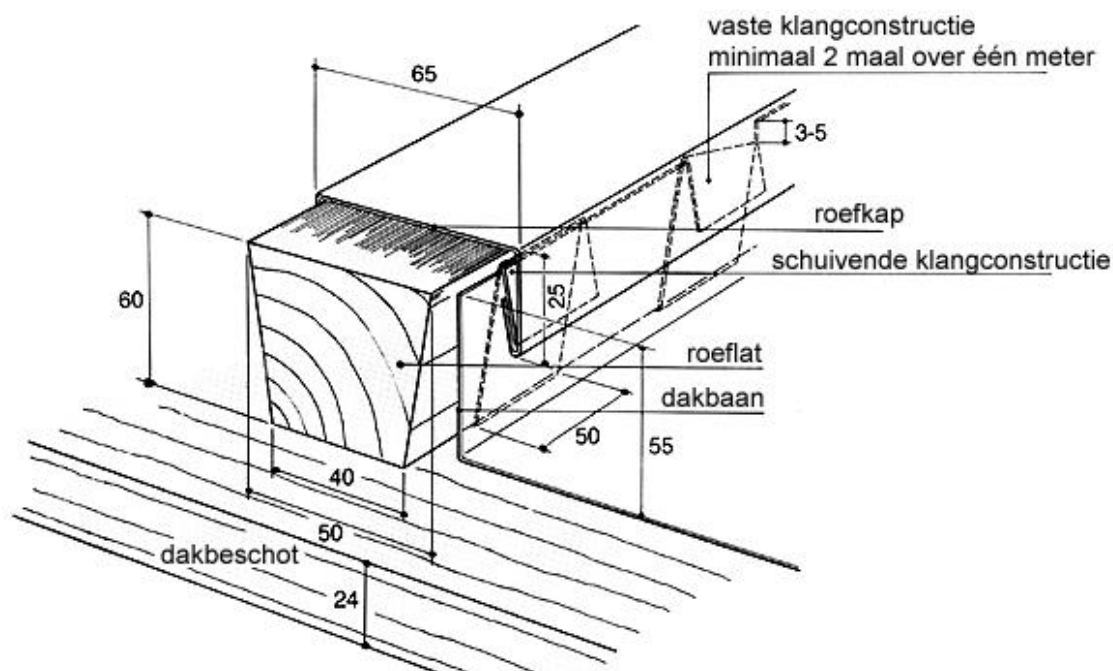
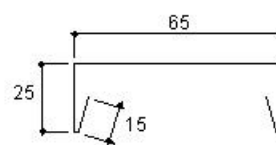


Fig. 4 Standaard roefbaan



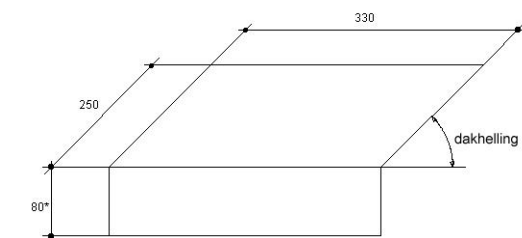
Fig. 5 Standaard roefkap



Bijlage II

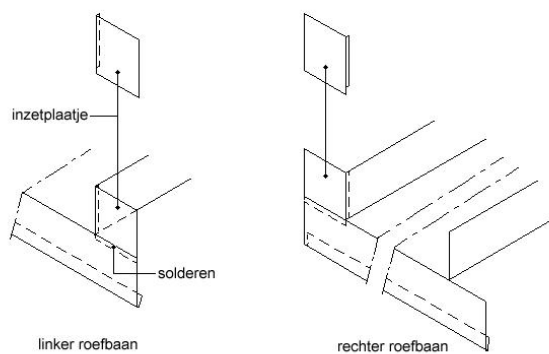
Figuren roevensysteem Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 6 Druipstuk



*40 tot 200
Maten in mm

Fig. 9 Onderaansluiting
a Dakbaandetails



c Opengewerkte samenstelling

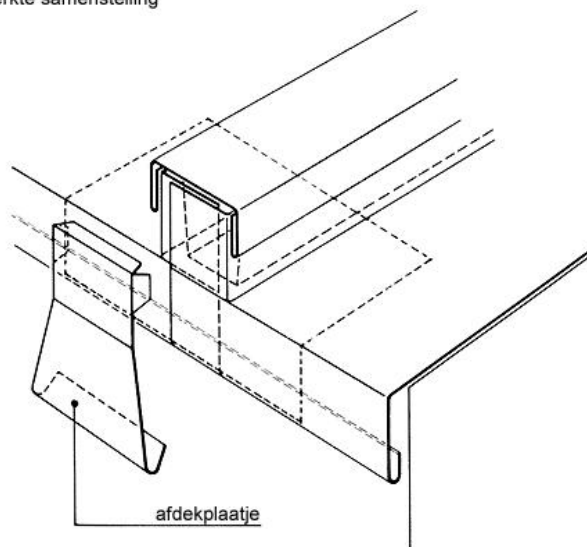
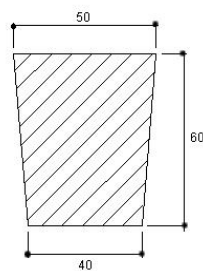
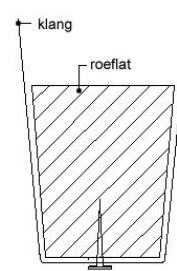


Fig. 7 Standaard roeflat

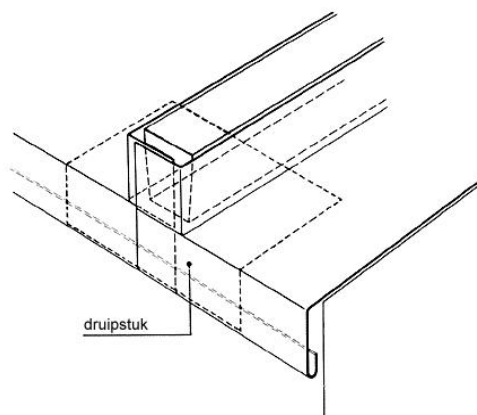


Maten in mm

Fig. 8 Roeflat met klang



b Dakbanen samengevoegd



Bijlage II

Figuren roevensysteem Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 10 Verbindingsmethoden bij dwarsnaden van de roefbanen

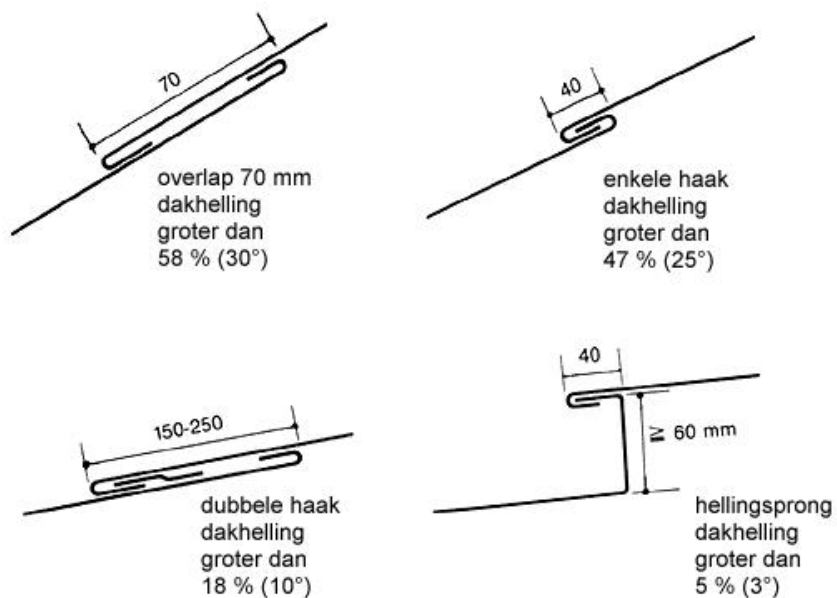


Fig. 11 Plaats van de vaste klanken

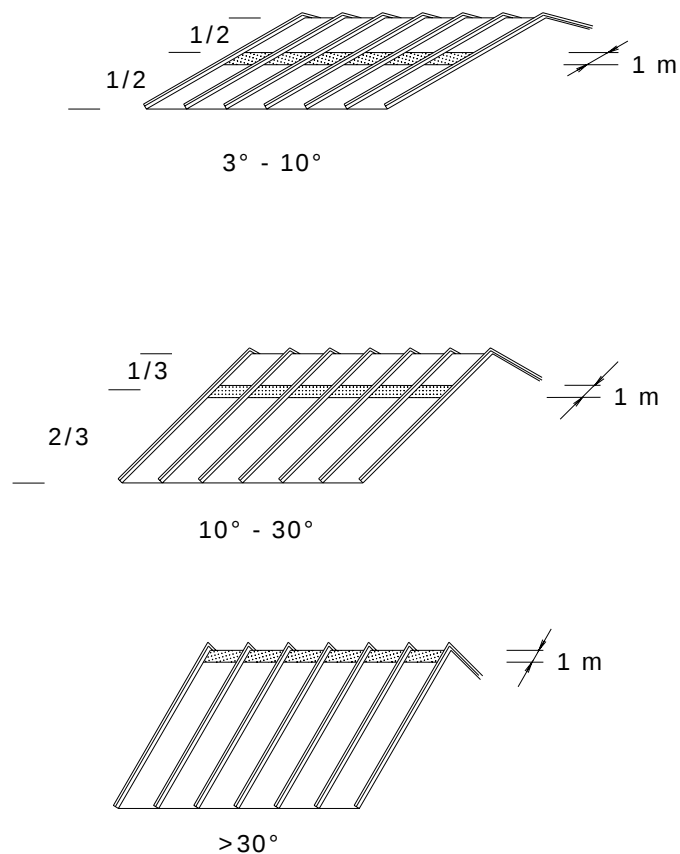
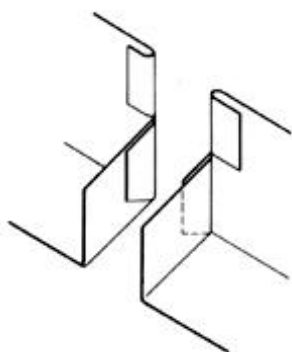
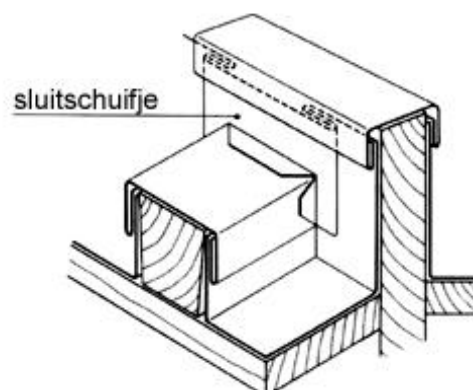


Fig. 12 Boven aansluiting, voor nok en keper

a dakbaan details



b Samenstelling, bij niet geventileerd dak



blanco pagina

Fig.1 Felssysteem

Bijlage III
Behorend bij hoofdstuk6.2
Figuren felssysteem

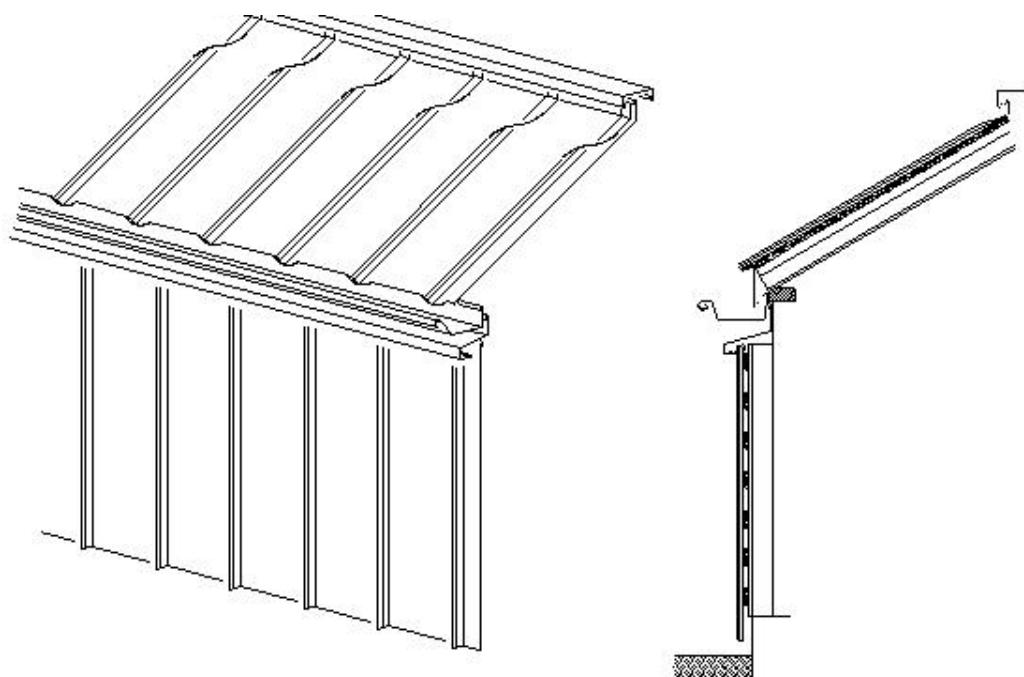
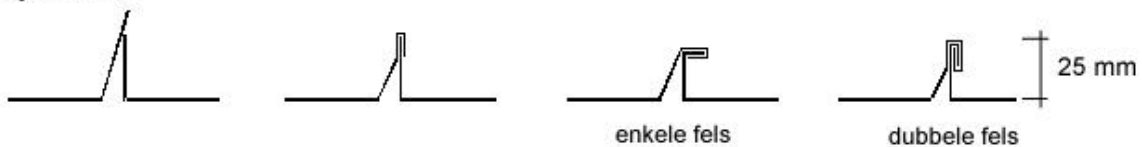


Fig. 2 Felsnaad

systeem 1



systeem 2



Bijlage III
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 3 Klanken voor systeem 1

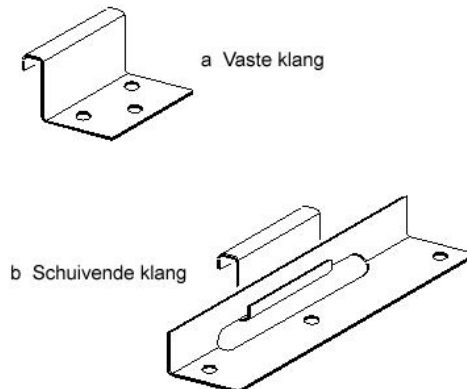


Fig. 4 Standaard voorgeprofileerde felsbaan
systeem 1

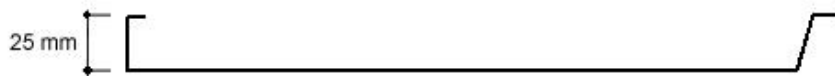
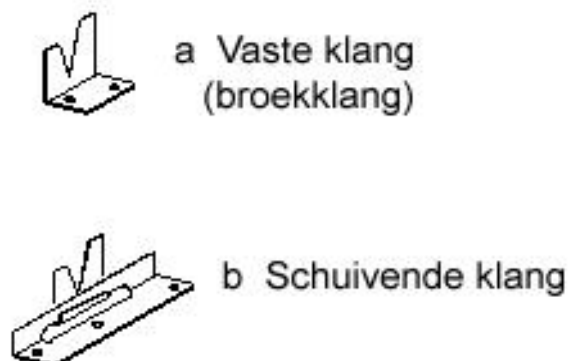


Fig. 5 Standaard felsbaan met rechte opkantingen
systeem 2



Fig. 6 Klanken voor systeem 2



Bijlage III

Figuren felssysteem Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig 7 Dakbeschot

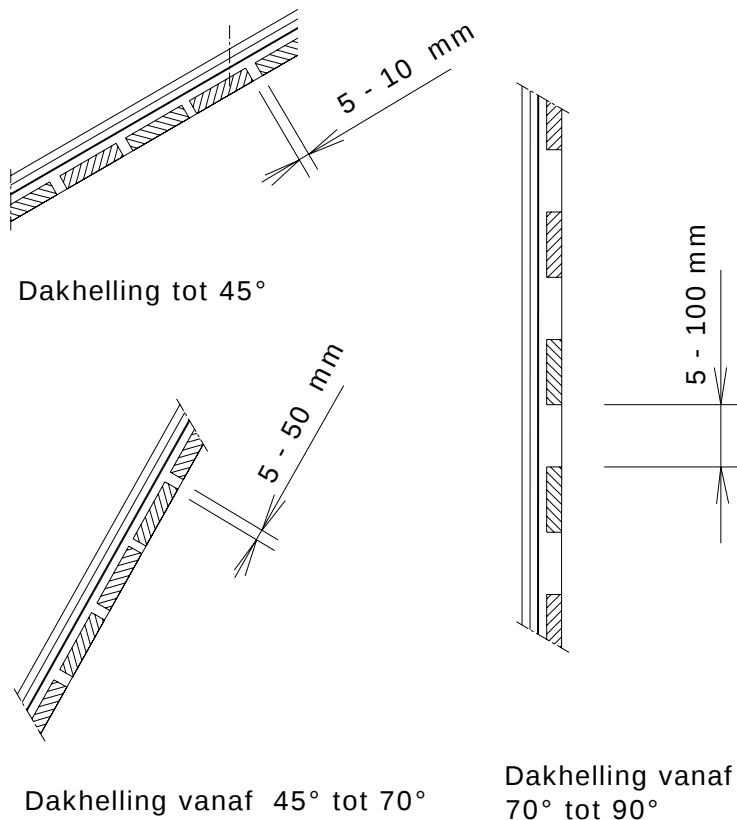
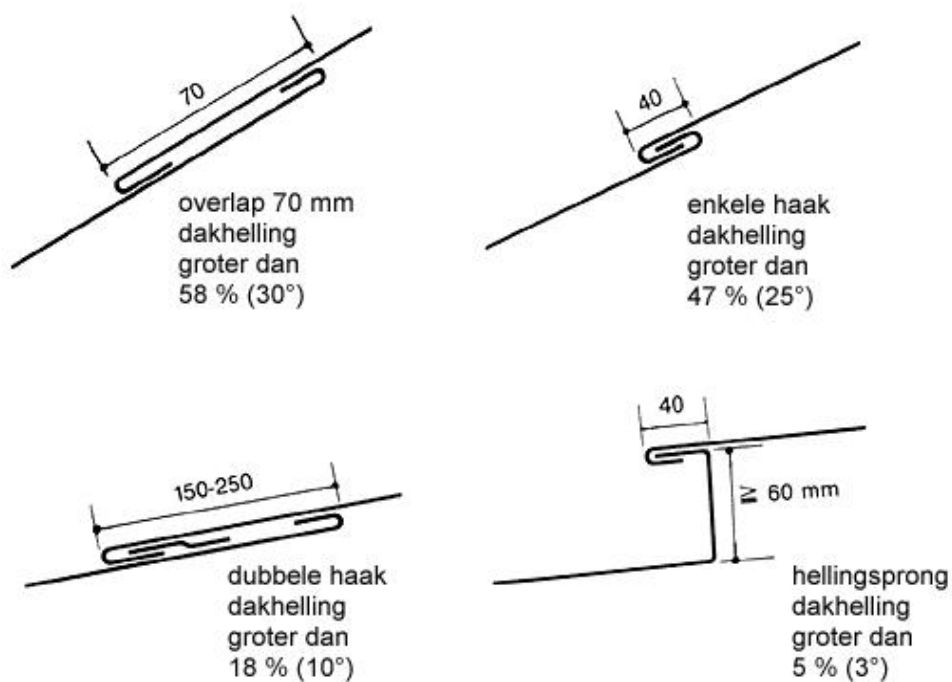


Fig. 8 Verbindingsmethoden bij dwarsnaden van de felsbanen



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 9 Felsnaad bij aansluiting felsbanen

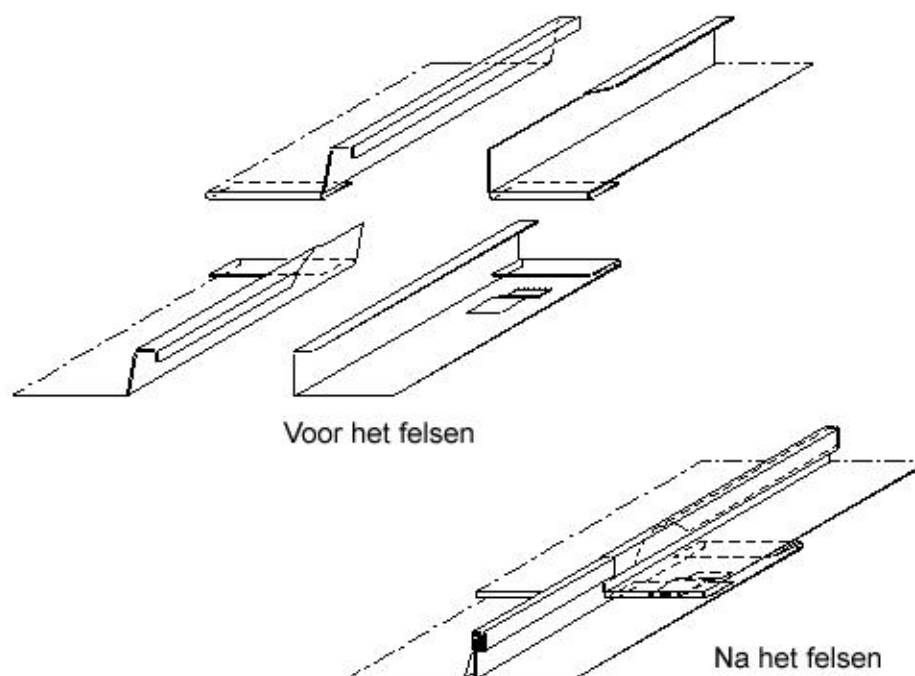
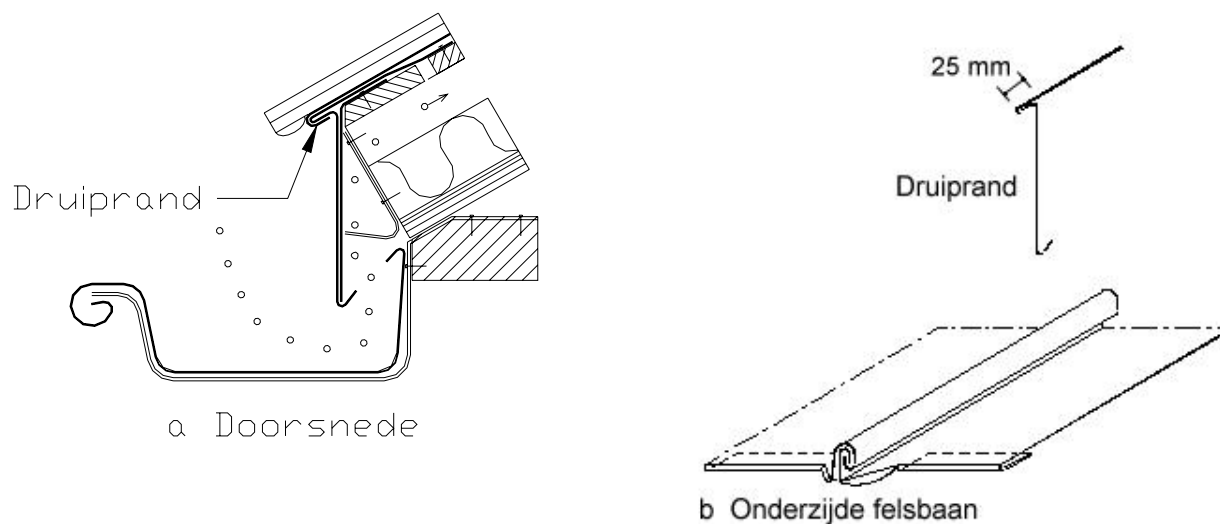


Fig 10 Druiprand voetaansluiting



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 11 Plaats van de vaste klangen

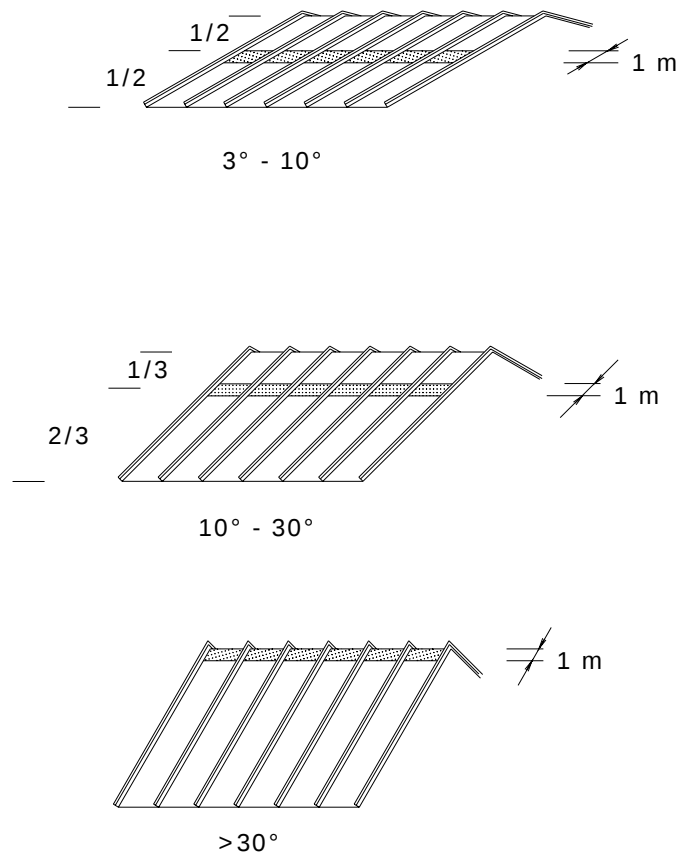
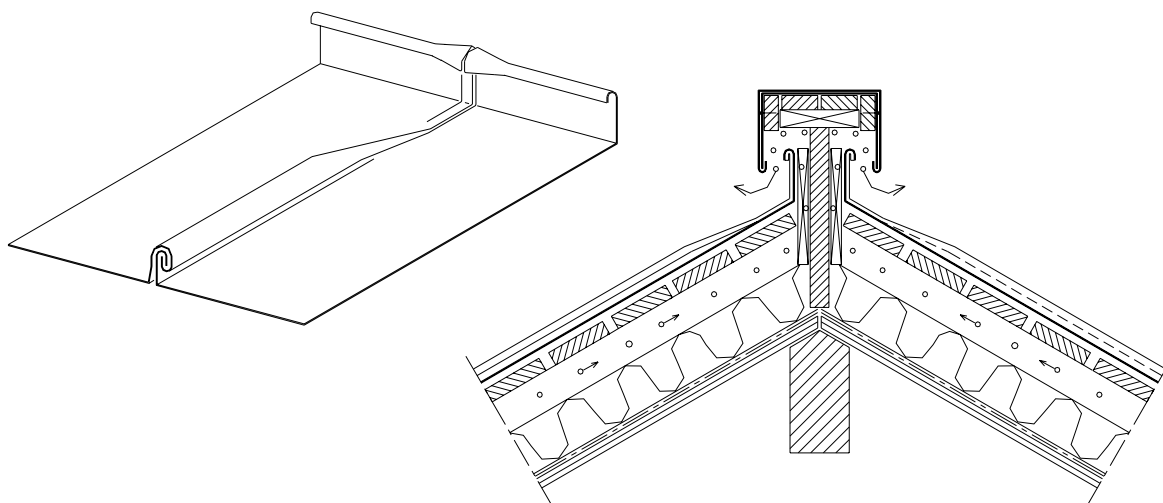


Fig. 13 Nokaansluiting met platgeklopte fels



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 14 Nokaansluiting volgens stuikmethode

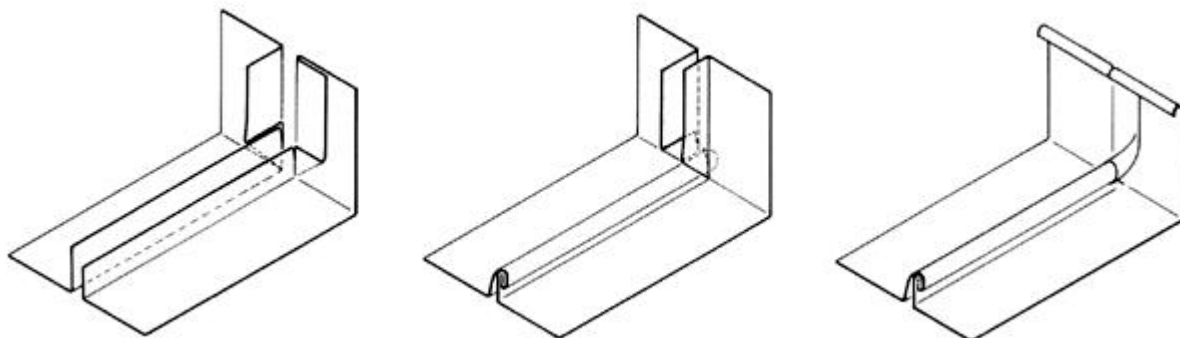


Fig. 15 Zijaansluiting

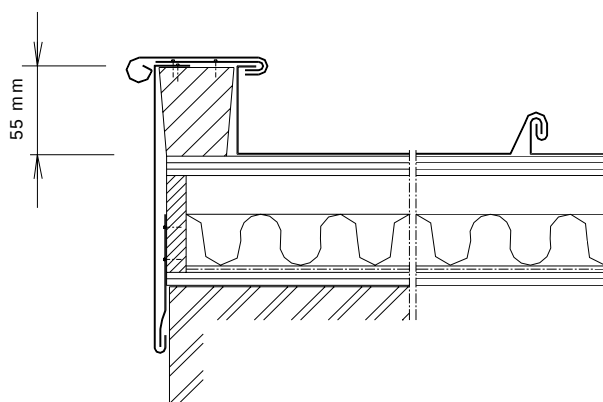
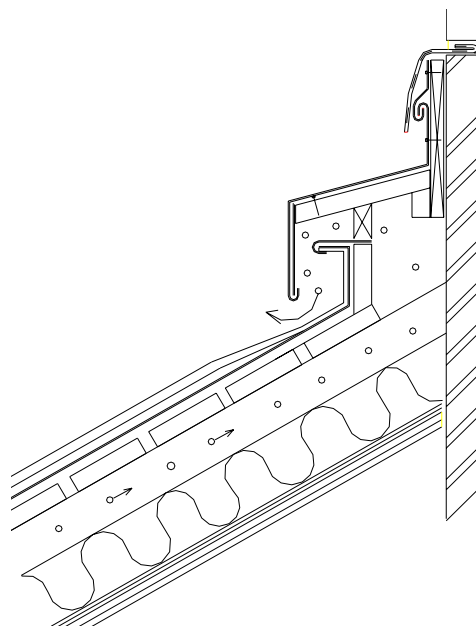
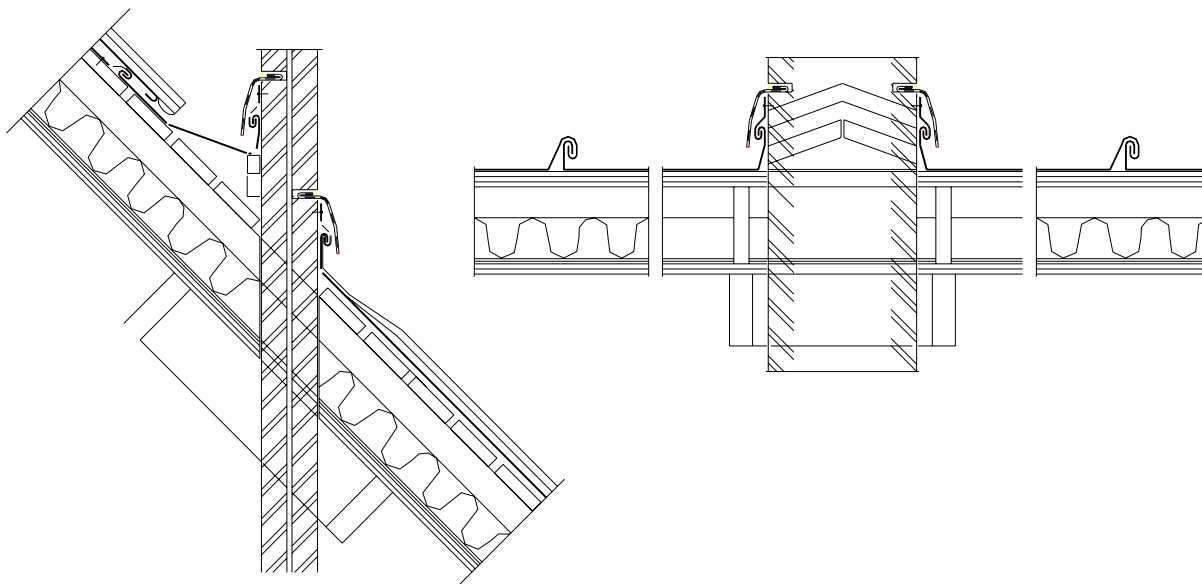


Fig. 16 Muuraansluiting

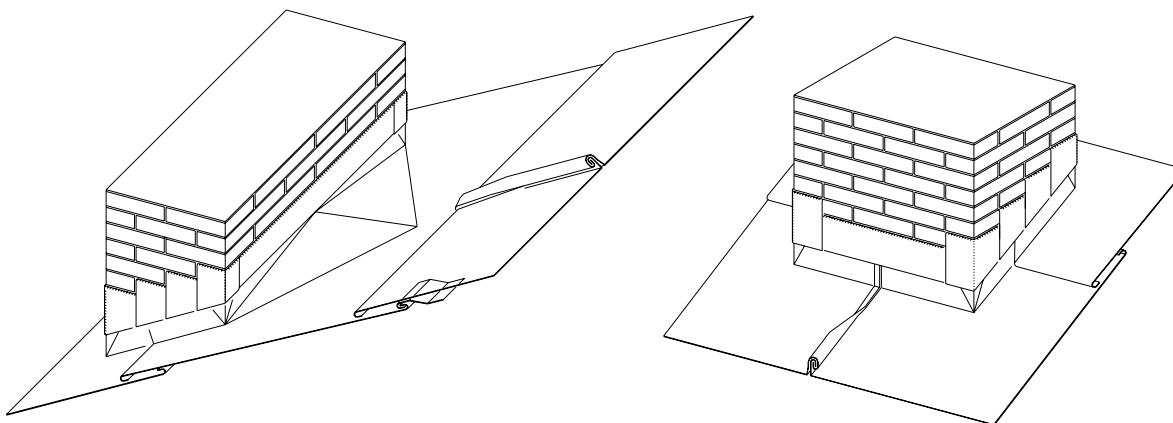


Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 17 Dakdoorbreking



Doorsneden



Aanzichten

Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 18 Aansluiting op hoekkeper

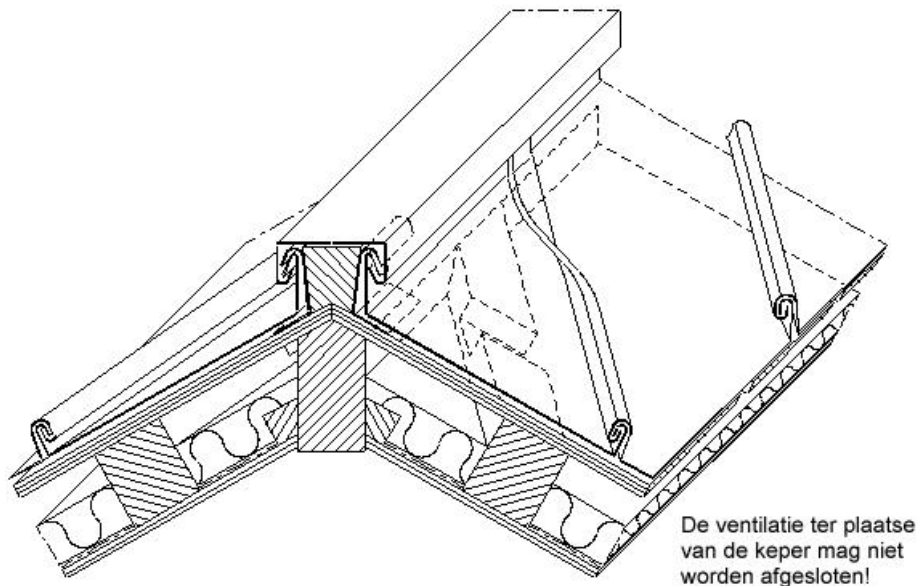
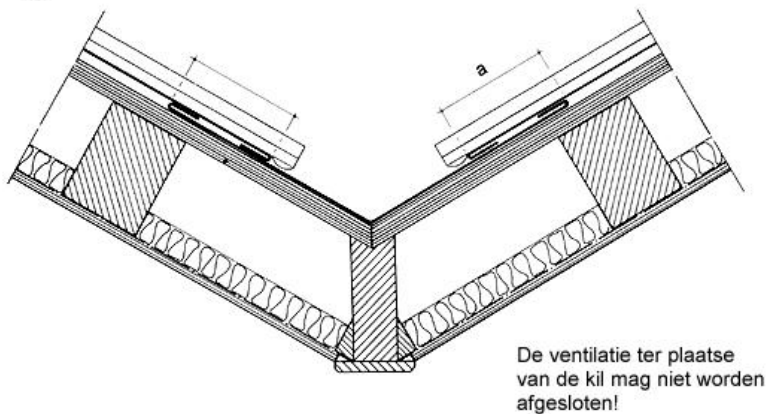
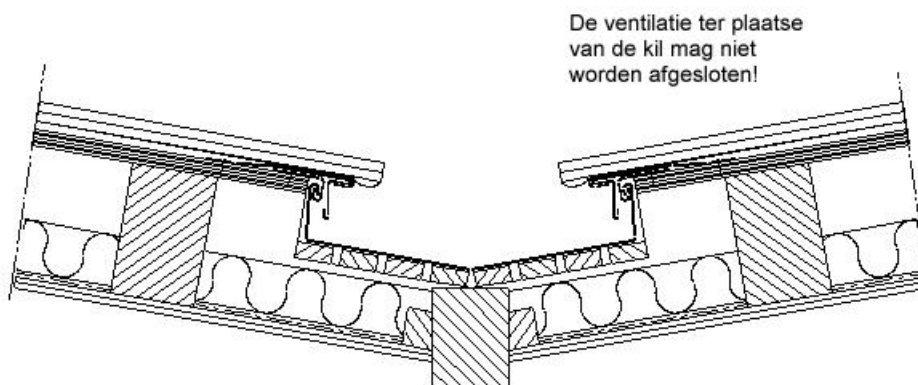


Fig. 19 Aansluiting op kilgoot
Dakhelling > 15°



Figuur 20 Vlakke kilgoot
Dakhelling < 15°



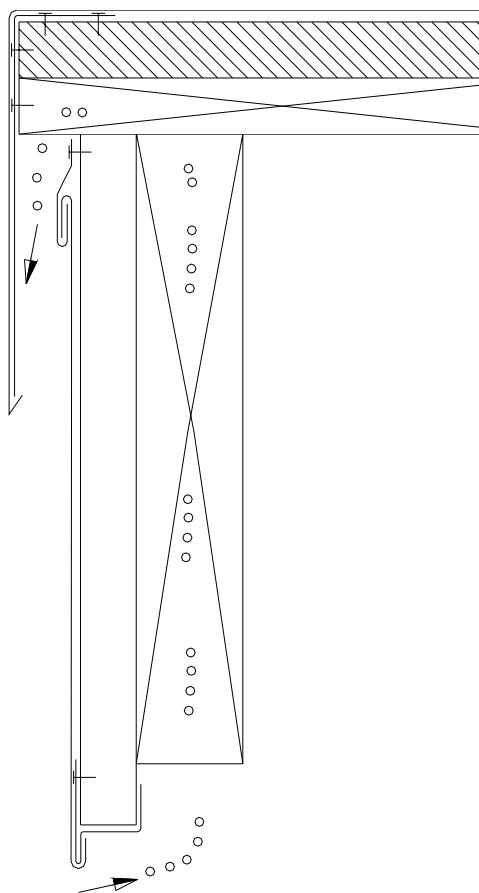


Fig. 21 geventileerde gevel

Bijlage III Behorende bij hoofdstuk 6.2 Felssystemen gevelbekleding

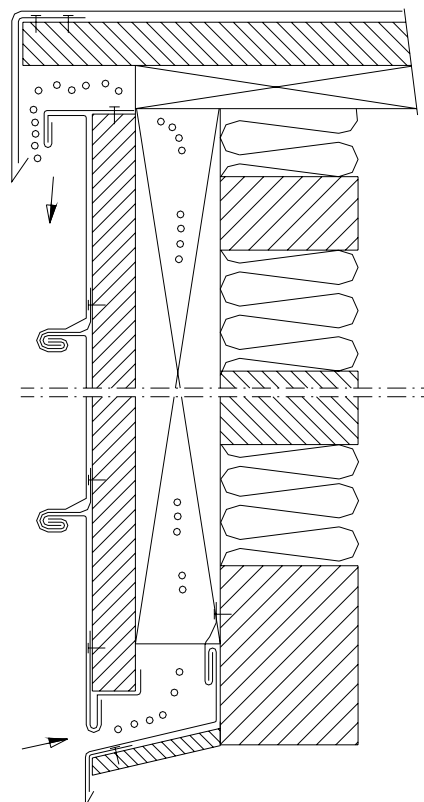
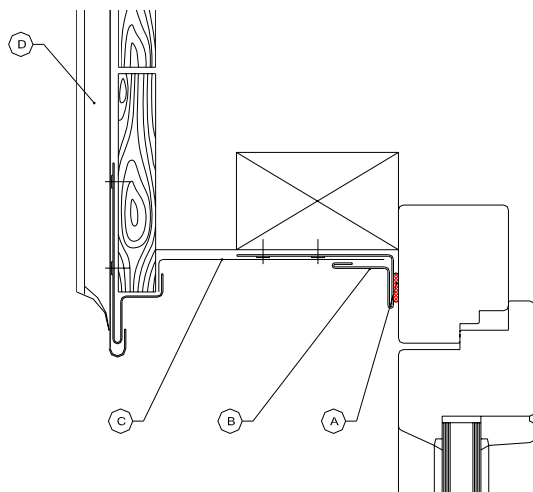


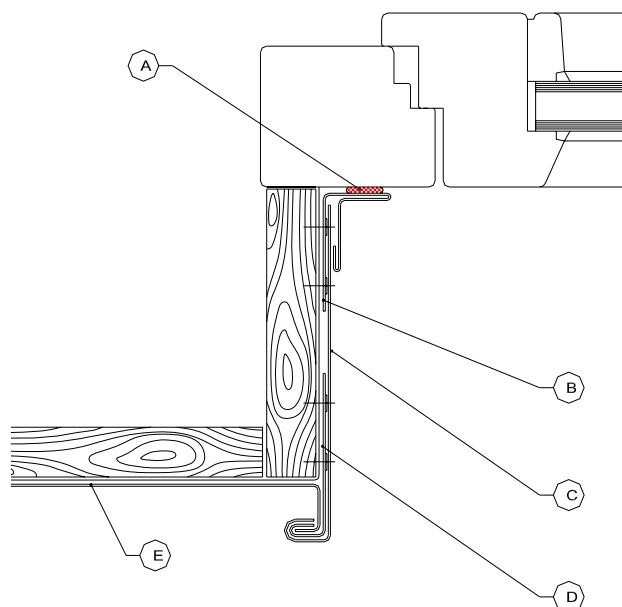
Fig. 22 horizontale fels tegen gevel



- (A) AFDICHTINGSBAND
- (B) SPIJKERPROFIEL
- (C) DAGKANTAFWERKING
- (D) GEVELBEKLEDING

Fig. 23 verticale fels tegen gevel

Bijlage III
Behorende bij hoofdstuk 6.2
Felssystemen gevelbekleding



A AFDICHTINGSBAND

B SPIJKERPROFIEL

Fig 24 Aansluiting verticaal fels systeem tegen negge kozijn

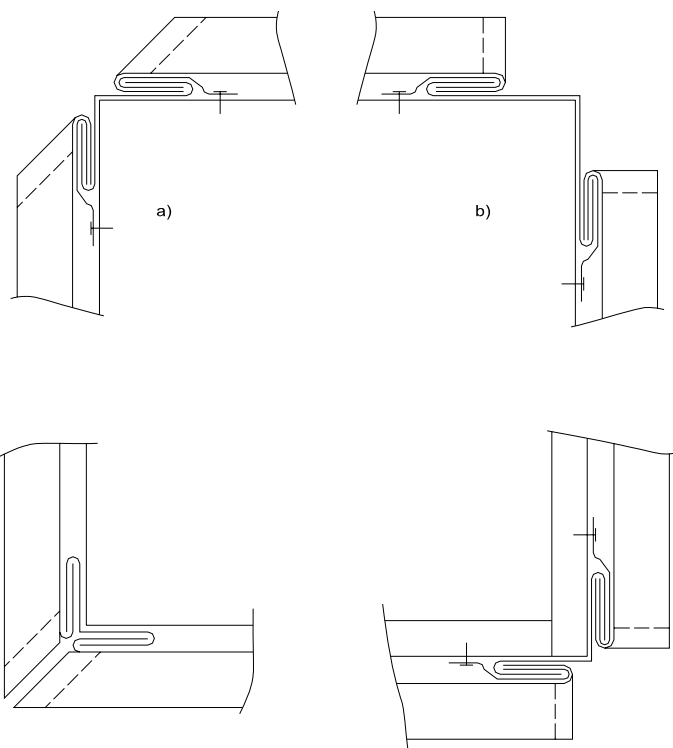


Fig 25 Verschillende hoekverbindingen

Bijlage III
Behorende bij hoofdstuk 6.2
Felssystemen gevelbekleding

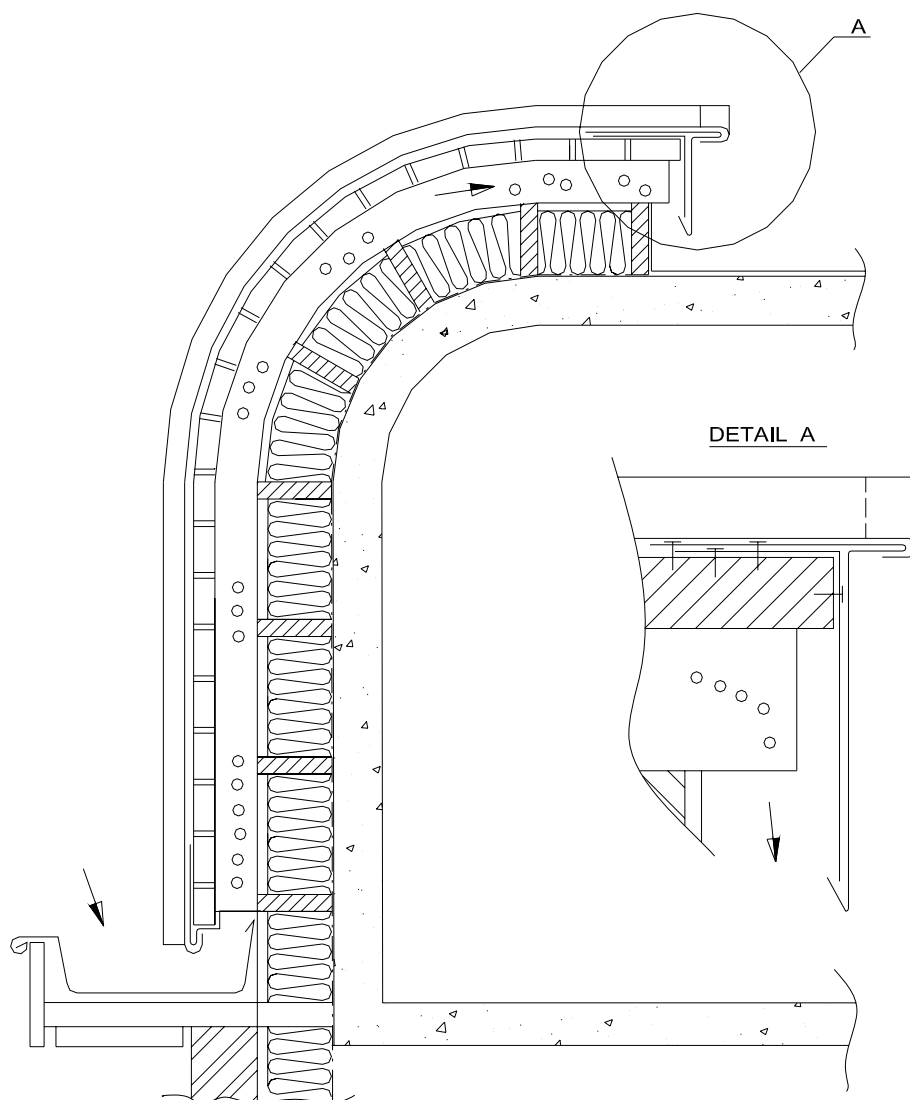


Fig 26 Fels verticale gevel met overgang naar gebogen dak

Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losangesysteem

Fig. 1 Losangesysteem, schematisch

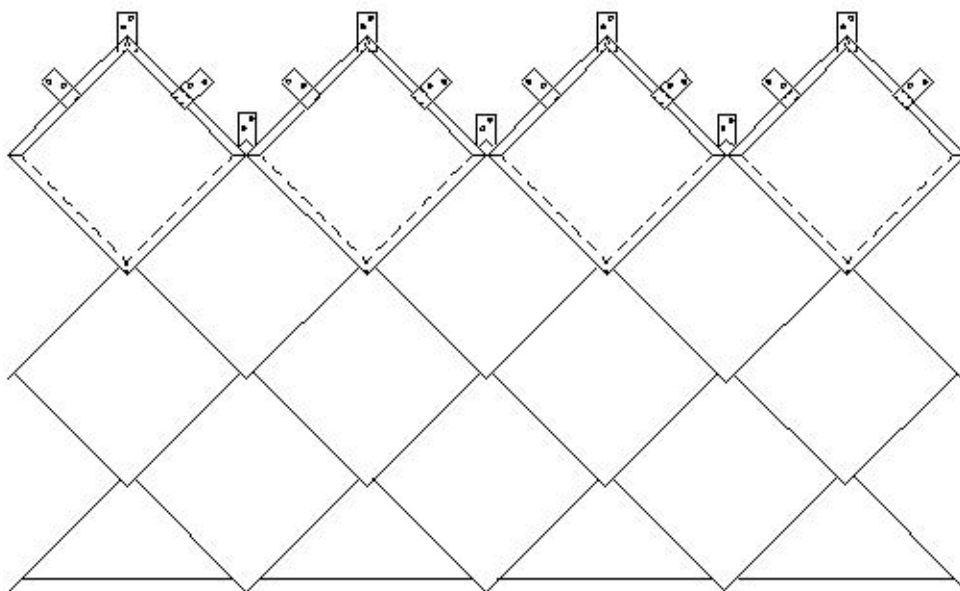


Fig. 2 Losange, vierkant
tophoek solderen bij dakhelling van 18° - 25°

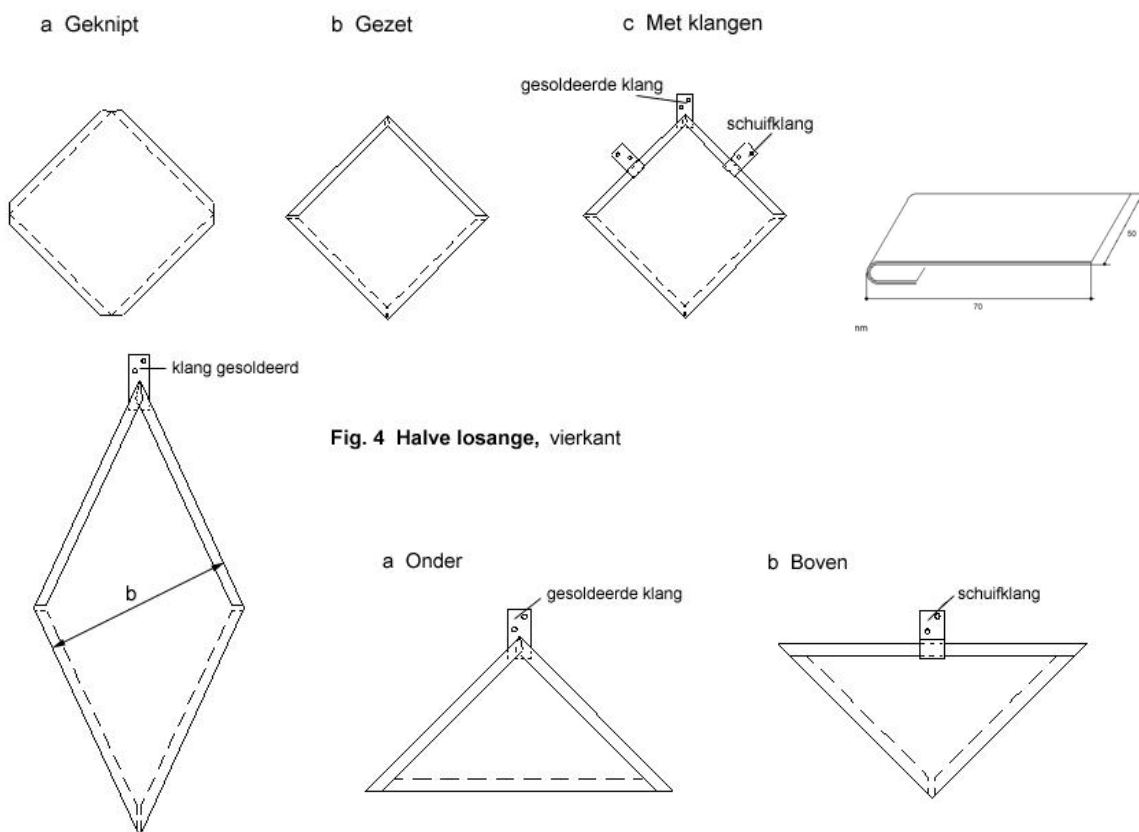


Fig. 4 Halve losange, vierkant

Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

Fig. 6 Druiprandvoetaansluiting

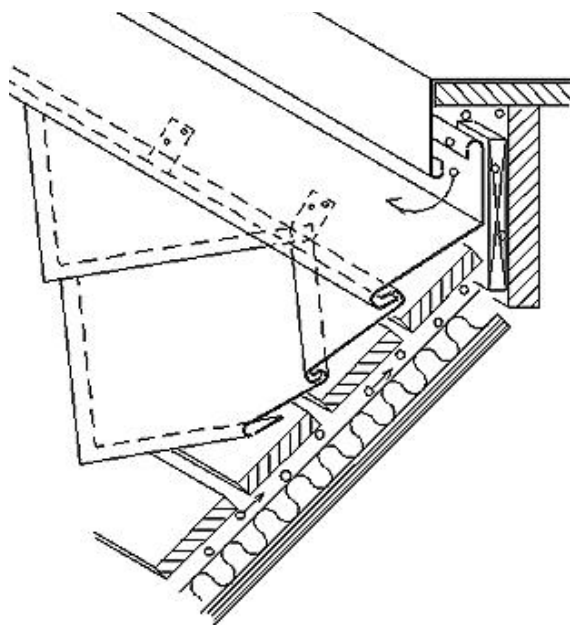
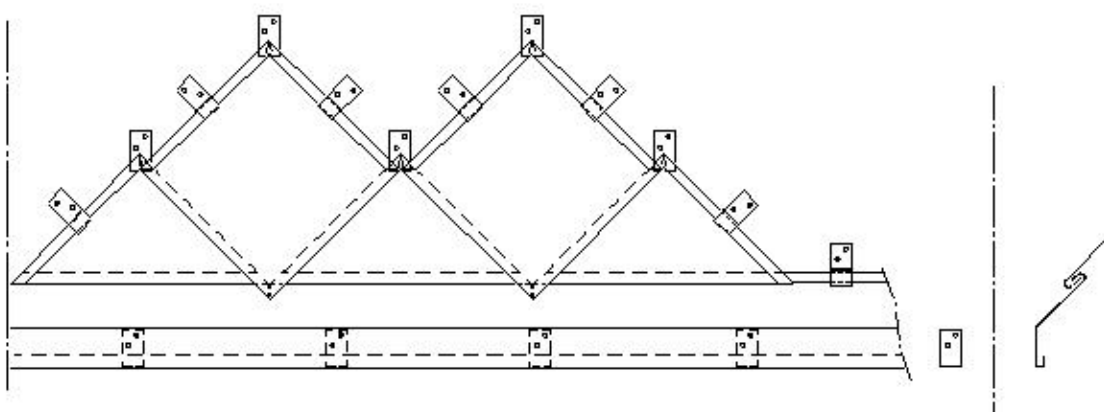


Fig. 8 Nokaansluiting

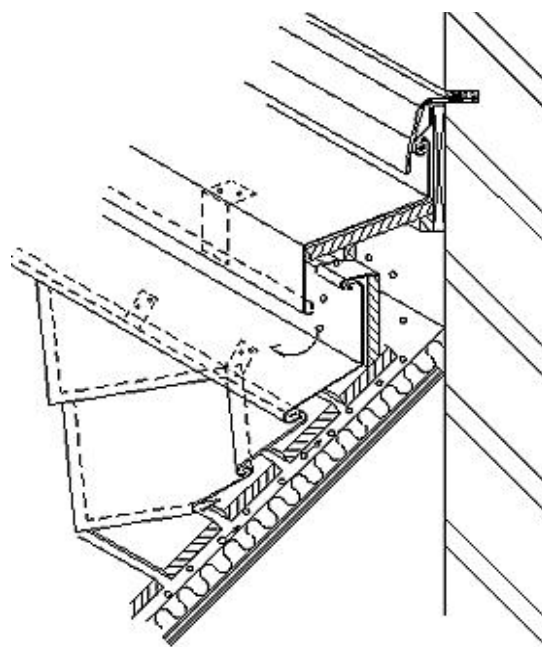
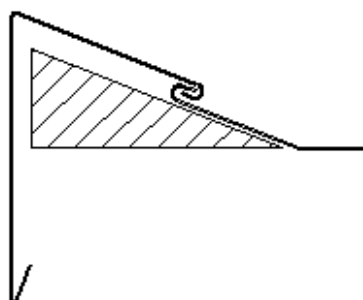


Fig. 9 Muuraansluiting

Fig.10 Zijaansluiting met kopgevel

a Opgetimmerde dakrand



b Met eindbalk of lijst

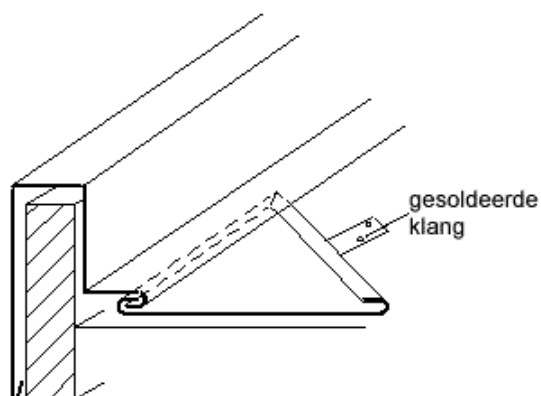


Fig. 12 Zijaansluiting met opgaand werk

a Met dubbele haak

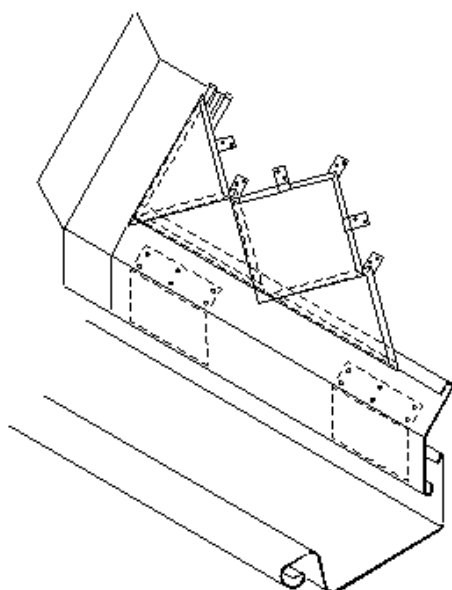
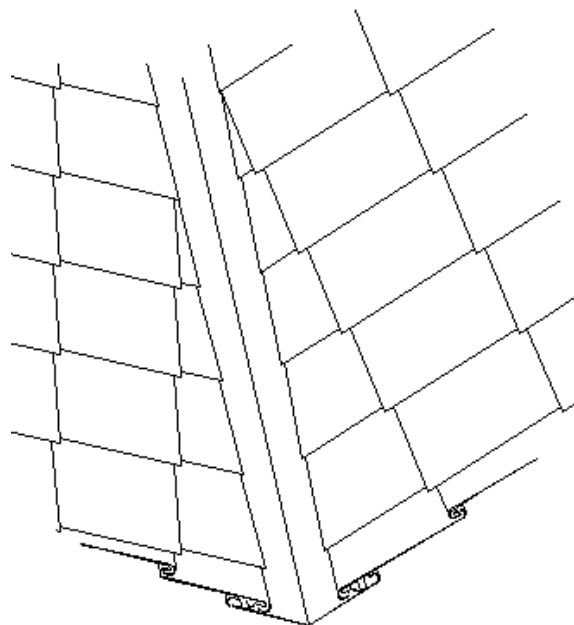
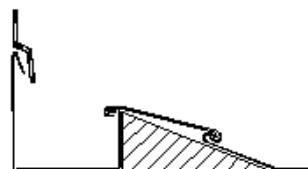


Fig. 11 Kilaansluiting met dubbele haak



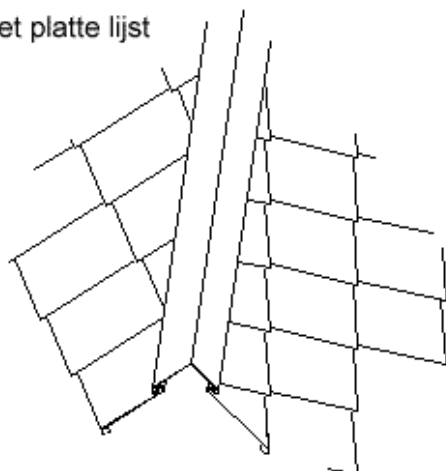
b Met verholen goot



Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

Fig. 13 Aansluiting op hoekkeper

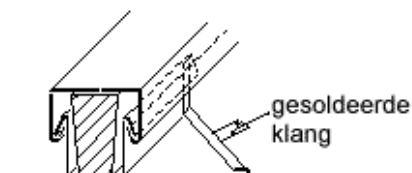
a Met platte lijst



b Met verholen goot, dak opgetimmerd



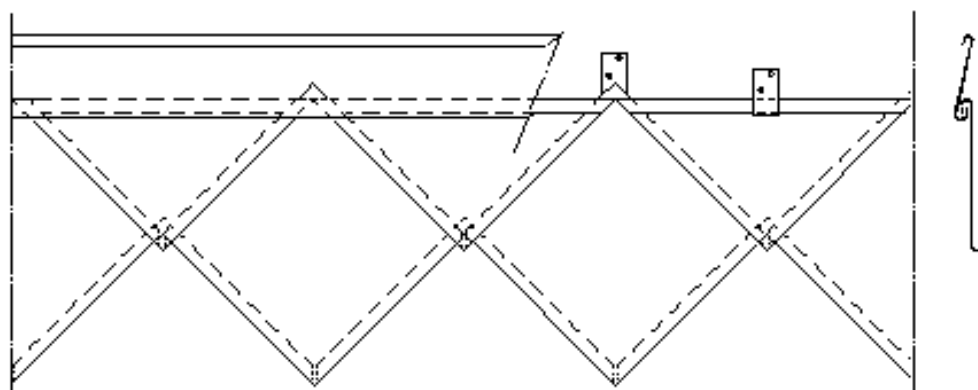
c Losange opgezet tegen roefflat



d Met zinken band en dubbele haak

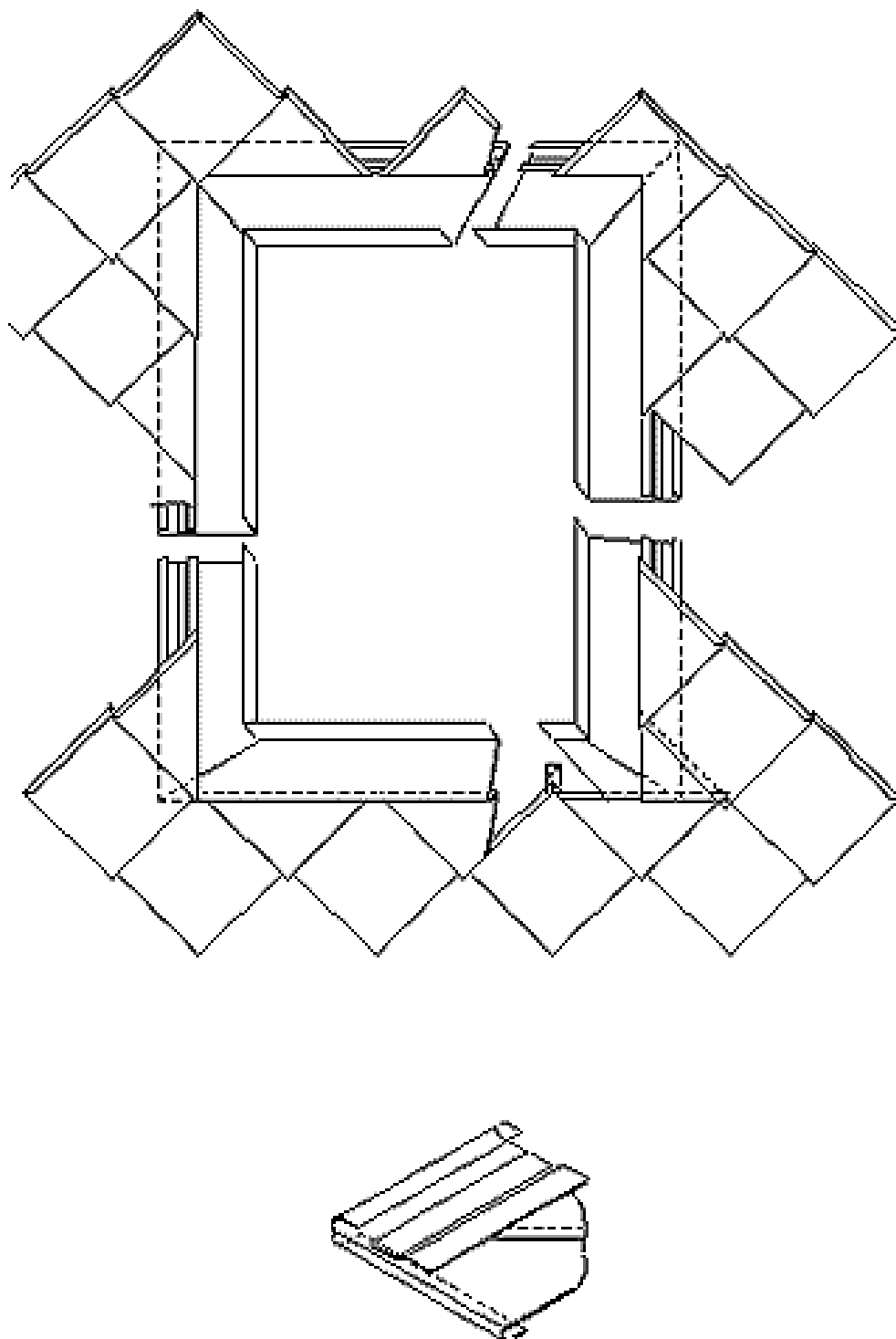


Fig. 15 Boven aansluiting bij gevel



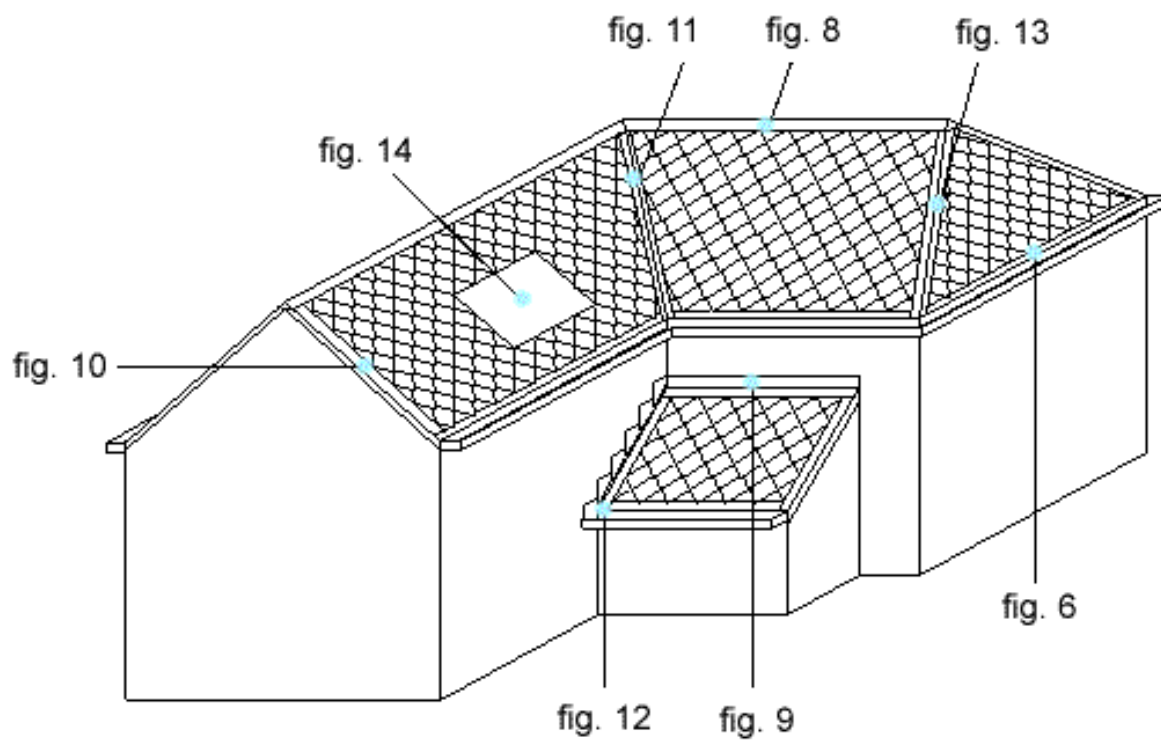
Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

Fig. 14 Dakdoorbreking dak en gevel



Bijlage IV
Losange systeem
Behorend bij hoofdstuk 6.3

Fig. 16 Losangedak



Bijlage V
Figuren schakelsysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.4

Fig. 1 Schakelprofiel en verbindingdetail

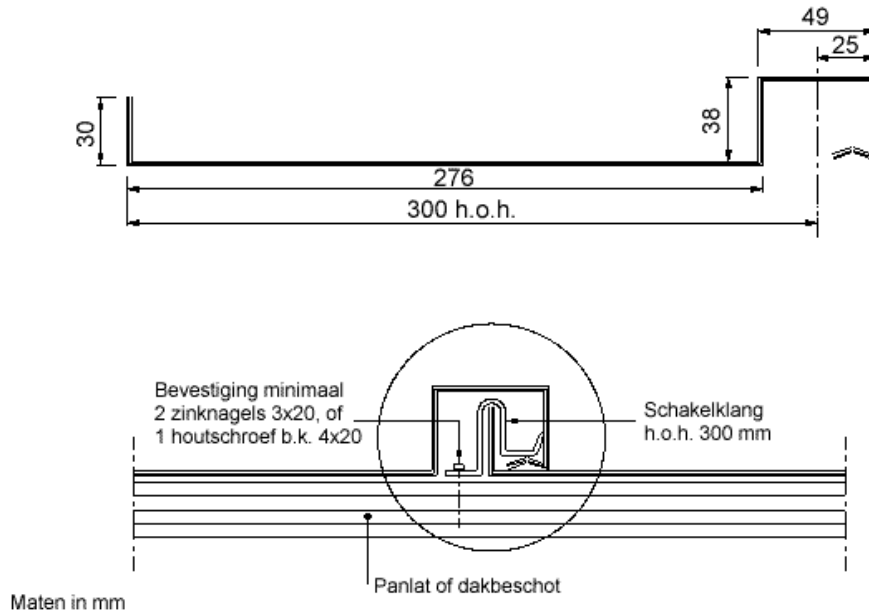


Fig 2 en 3 Kopgevelstrook A en B

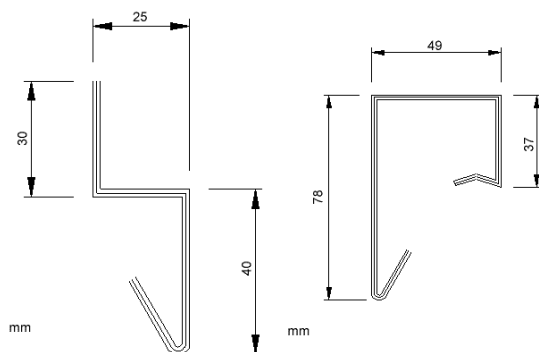


Fig. 4 Vlaknok profiel

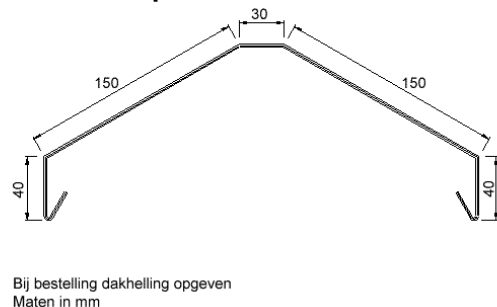
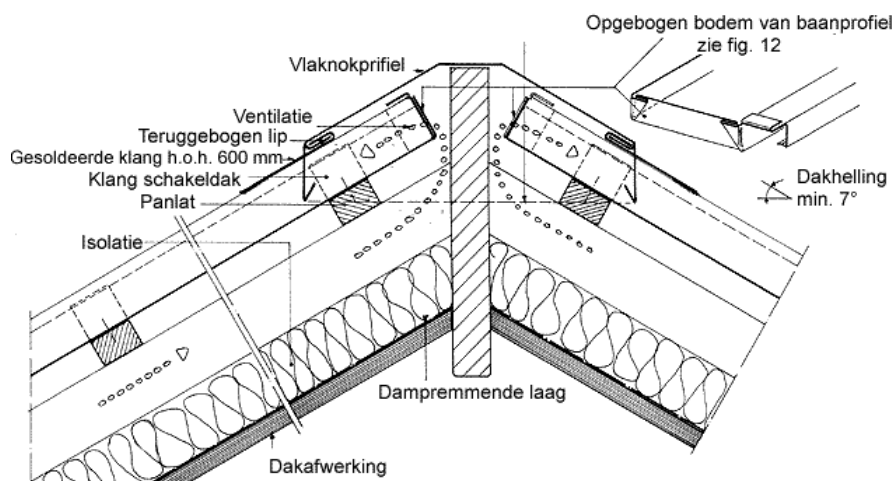


Fig.5 Vlaknokconstructie



Bijlage V
Schakelsysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.4

Fig. 10 Kopgevelstroken schakeldak

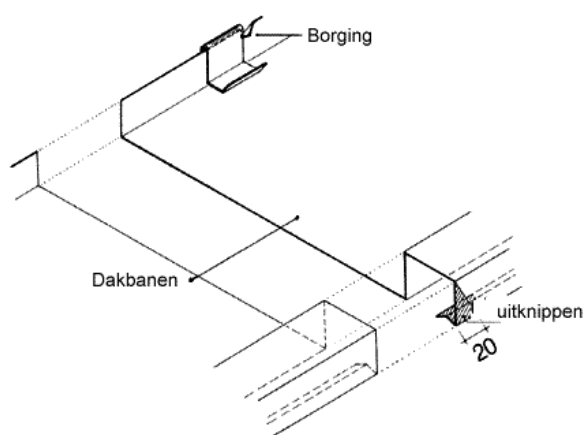
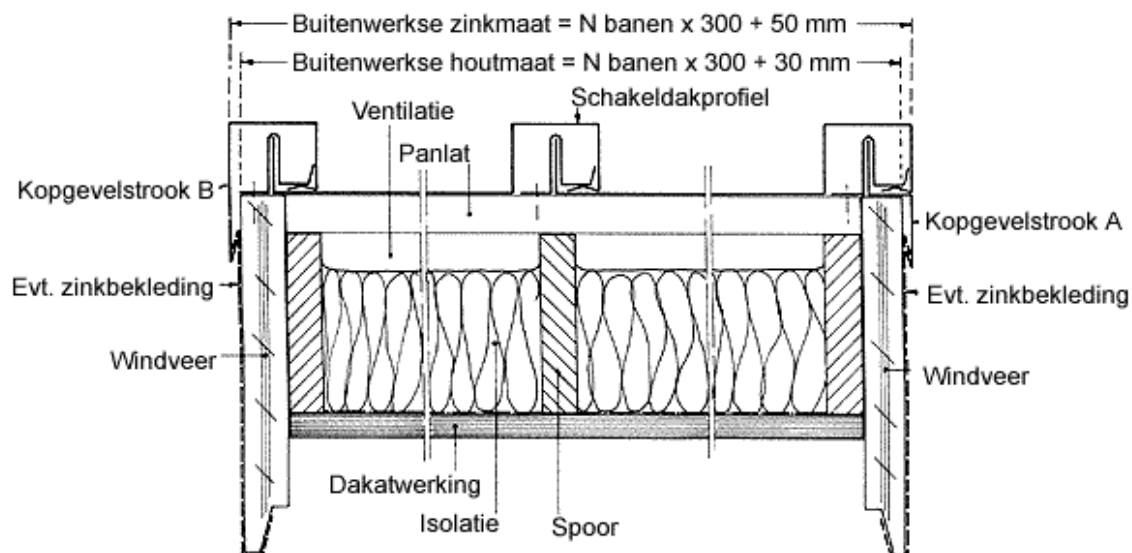


Fig. 11 Koppeling baanstukken

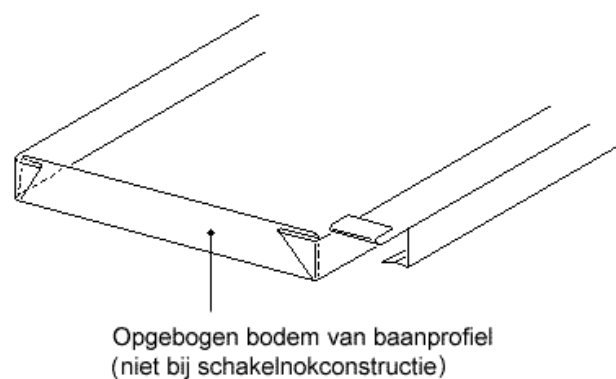


Fig. 12 Constructie waterkering
(niet bij schakelnok constructie)

Bijlage V Schakelsysteem Behorend bij hoofdstuk 6.4

Fig. 13 Schakelnokconstructie

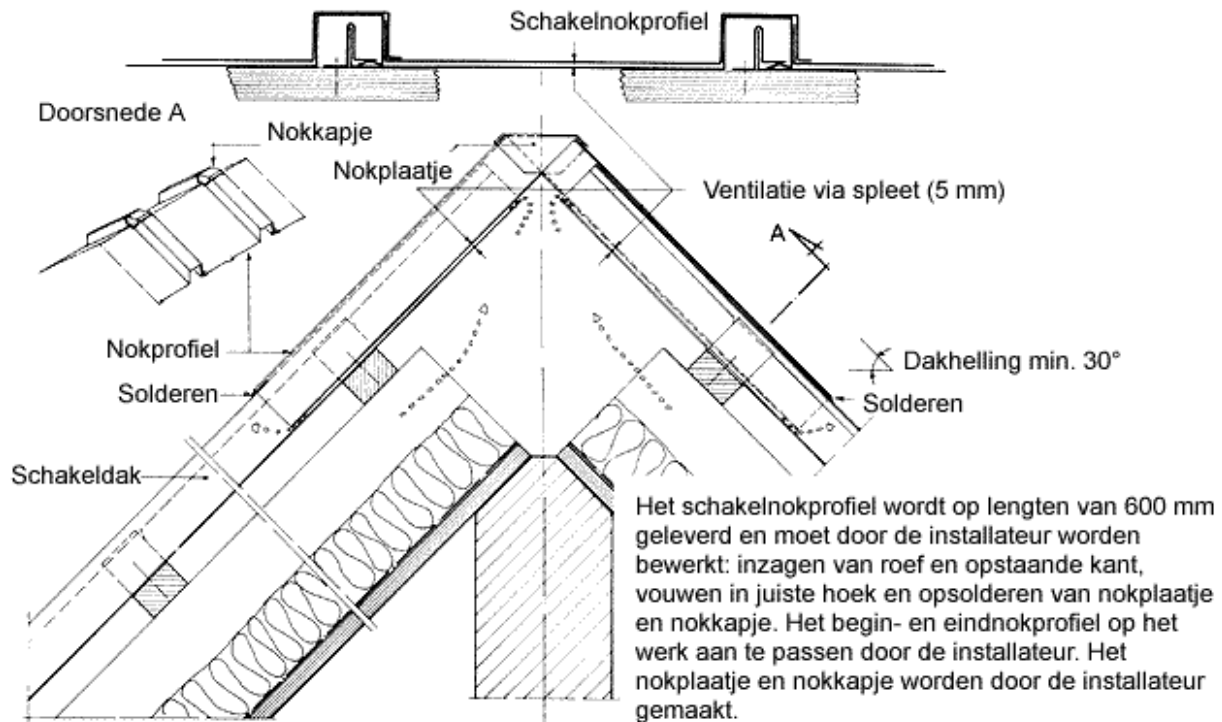


Fig. 14 Muuraansluiting schakeldak

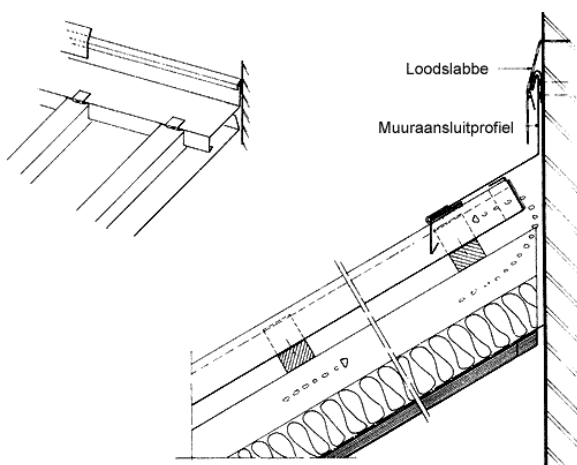
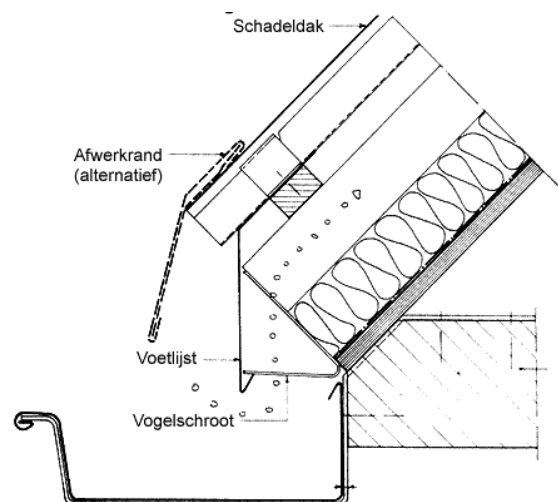


Fig. 15 Dakvoetconstructie met bakgoot



Bijlage V
Schakelsysteem
Behorend bij hoofdstuk
6.4

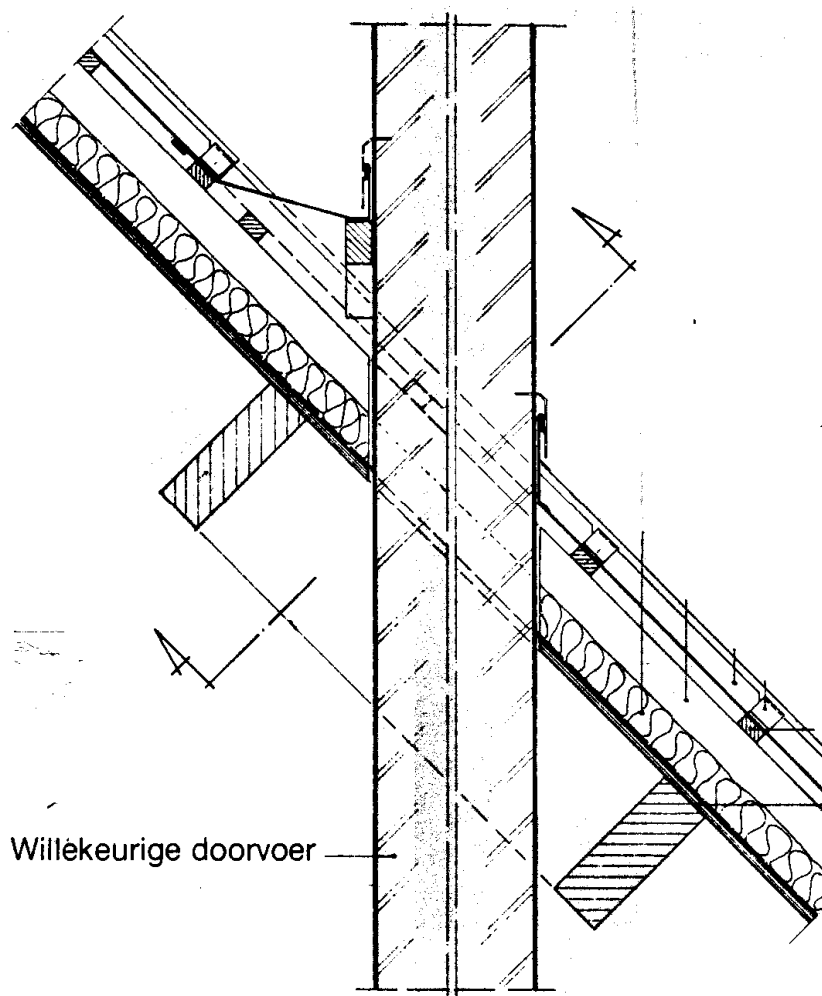
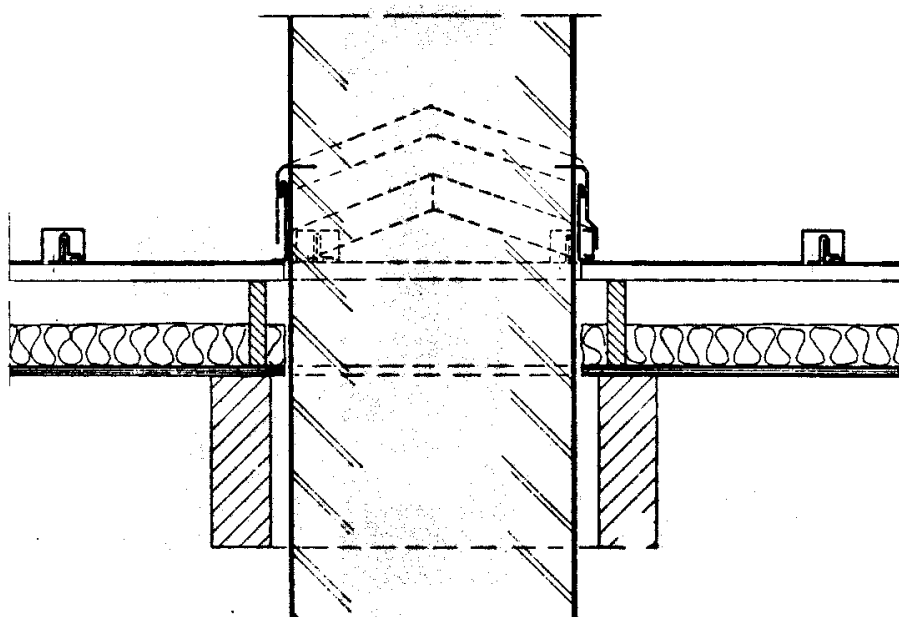


Fig. 16 Constructie van dakdoorvoer



blanco pagina

Bijlage V
Solderen
Behorend bij hoofdstuk 2 e.v.

Aanwijzingen voor het solderen van zink en koper

Solderen van nieuw zink

Het solderen dient bij voorkeur in de werkplaats te geschieden. Indien dit niet mogelijk of niet economisch is dan wordt ook op de bouwplaats gesoldeerd. Het soldeerwerk dient zodanig te worden uitgevoerd dat de soldeer goed heeft gevloeid en dat aan de minimum eisen voor de doorvloeibreedte wordt voldaan, d.w.z.:

- voor soldeernaden die een sterktefunctie hebben minimaal 10 mm;
- overige soldeernaden minimaal 4 mm.

Het solderen van oud zink

Het verschil met het solderen van nieuw zink is de vervuiling en de patinalaag die zich op het zink hebben gevormd.

Om een goede soldeerverbinding te krijgen moet dan ook eerst de te solderen naad volkomen metaal-blank worden gemaakt.

Dit kan het best gebeuren door schrapen en/of schuren. Daarna de soldeervloeistof aanbrengen en solderen als hierboven voor nieuw zink beschreven.

Soldeervloeimiddelen

Er bestaan diverse handelsmerken vloeimiddel "geschikt voor titaanzink", welke tot goede soldeerresultaten kunnen leiden.

Geadviseerd wordt het gebruik van vloeimiddelen voor nieuw en oud zink.

Deze vloeimiddelen, over het algemeen speciaal ontwikkeld voor nieuw zink of voor oud zink, geven een optimaal resultaat.

Deze vloeimiddelen hebben de volgende eigenschappen:

- a) het zink wordt na het solderen niet of nauwelijks aangetast.
- b) geven geen schadelijke dampen.
- c) de vloeimiddelresten zijn gemakkelijk te verwijderen.
- d) veroorzaken geen roest op gereedschappen.

Het verdient aanbeveling vooral **niet** met zoutzuur al dan niet vermengd met soldeervloeistof te werken, daar dit schadelijk is voor de gezondheid, de gereedschappen en het zink. Alvorens de soldeervloeistof aan te brengen dient men er zeker van te zijn dat het zinkoppervlak schoon is en dat de te solderen naad goed sluit. Maximum toelaatbare spleet 0,5 mm. Na alle soldeerwerk dienen de naden zo snel mogelijk met een natte spons of lap te worden gereinigd.

Soldeer

Voor het zinksolderen kunnen 2 legeringen worden aanbevolen:

- a) Tin-lood 50/50, antimoon-arm, smelttraject 183-216 °C.
- b) Tin-lood 40/60, antimoon-arm, smelttraject 182-235 °C.

Voor b) is gemiddeld een 19 °C hetere bout nodig dan voor a) om eenzelfde doorvloeijing te verkrijgen.

Solderen van koper

Het solderen dient bij voorkeur in de werkplaats te geschieden. Indien dit niet mogelijk of niet economisch is dan wordt ook op de bouwplaats gesoldeerd.

Onderstaande beknopte informatie m.b.t. het op de juiste wijze van solderen van bladkoper. Deze informatie geldt ook voor TECU®- Classic, TECU®- Oxid, TECU®- Patina en TECU®- Zinn

Hard solderen van koper (in de werkplaats)

(soldeertemperatuur van 700°C en hoger)

Minimale overlapping voor hard solderen 10 mm. Let op grote hitte en brandgevaar bij het gebruik van een acetyleen brander. Houd ook rekening met de hoge geleidende eigenschappen van koper. Het materiaal kan over grote lengte heet worden met het risico op verbranden. Door het hard solderen wordt het koper naast de soldeernaden uitgedroogd. De normale sterkte van het koper zal hierdoor beduidend minder worden. Door het hardsolderen zal het koper naast de soldeernaden verkleuren.

Deze verkleuring zal bij :

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| - Tecu Classic (blank koper) : | door weersinvloeden verdwijnen |
| - Tecu Oxid (bruin koper) : | door weersinvloeden verdwijnen |
| - Tecu Patina (groen): | zwarte verkleuring verdwijnt niet |
| - Tecu Zinn (vertind koper): | kan niet hard gesoldeerd worden |

Proces;

Te solderen vlakken goed reinigen met kunststof schuurpad en voorbereiden dat goede capillairspleet ontstaat. Overlapping van 10 mm.

Toevoegmiddelen:

- Soldeerstaaf koper / fosfor alsmede 2% zilver (CP 105) volgens DIN – EN 1044: B-Cu 92 PAg – 645/825 (CP 105). Werktemperatuur 710 °C
- Soldeerstaaf koper / fosfor (CP 203) volgens DIN – EN 1044: B-Cu 94 P – 710/890 (CP 203). Werktemperatuur 730 °C

Zacht solderen van nieuw koper

Het soldeerwerk dient zodanig te worden uitgevoerd dat de soldeer goed heeft gevloeid en dat aan de minimum eisen voor de doorvloeibreedte wordt voldaan, d.w.z.:

- voor soldeernaden die een sterktefunctie hebben minimaal 10-15 mm;
- overige soldeernaden minimaal 4 mm.

Voor een goede soldeerverbinding is het van belang beide delen (ook nieuw koper) goed te schuren en vooraf te vertinnen teneinde meer zekerheid te realiseren van de doorvloeijing.

In situaties waar overmatige spanningen op kunnen treden kan het wenselijk zijn de overlapping tevens van popnagels te voorzien. Dit geldt ook voor situaties waar problemen verwacht kunnen worden m.b.t. het capillair doorvloeien van de overlapping tijdens het solderen.

De overlapping dient, bij de soldeerverbinding met popnagels, minimaal 25 mm te zijn. Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht).

Het solderen van oud koper

Het verschil met het solderen van nieuw koper is de vervuiling en de patinalaag die zich op het koper hebben gevormd.

Om een goede soldeerverbinding te krijgen moet dan ook eerst de te solderen naad volkomen metaal-blank worden gemaakt.

Dit kan het best gebeuren door schrapen en/of schuren. Daarna de soldeervloeistof aanbrengen en solderen als hierboven voor nieuw koper beschreven.

Soldeer

Voor het koper solderen kunnen 2 legeringen worden aanbevolen:

- a) Tin-koper 97/3, antimoon-arm, smelttraject 183-216 °C.
- b) Tin-zilver 97/2,5-5% , antimoon-arm, smelttraject 182-235 °C.

Tin –koper is dikker en voor goten (achteropstanden) te prefereren.

Voor b) is gemiddeld een 19 °C hetere bout nodig dan voor a) om eenzelfde doorvloeiing te verkrijgen.

Soldeervloeimiddelen

Er bestaan diverse handelsmerken vloeimiddel "geschikt voor bladkoper", welke tot goede soldeerresultaten kunnen leiden.

Geadviseerd wordt het gebruik van vloeimiddelen voor nieuw en oud koper

Deze vloeimiddelen, over het algemeen speciaal ontwikkeld voor nieuw koper of voor oud koper, geven een optimaal resultaat.

Deze vloeimiddelen hebben de volgende eigenschappen:

- a) het koper wordt na het solderen niet of nauwelijks aangetast.
- b) geven geen schadelijke dampen.
- c) de vloeimiddelresten zijn gemakkelijk te verwijderen.
- d) veroorzaken geen roest op gereedschappen.

Het verdient aanbeveling vooral **niet** met zoutzuur al dan niet vermengd met soldeervloeistof te werken, daar dit schadelijk is voor de gezondheid, de gereedschappen en het koper. Alvorens de soldeervloeistof aan te brengen dient men er zeker van te zijn dat het koperoppervlak schoon is en dat de te solderen naad goed sluit.

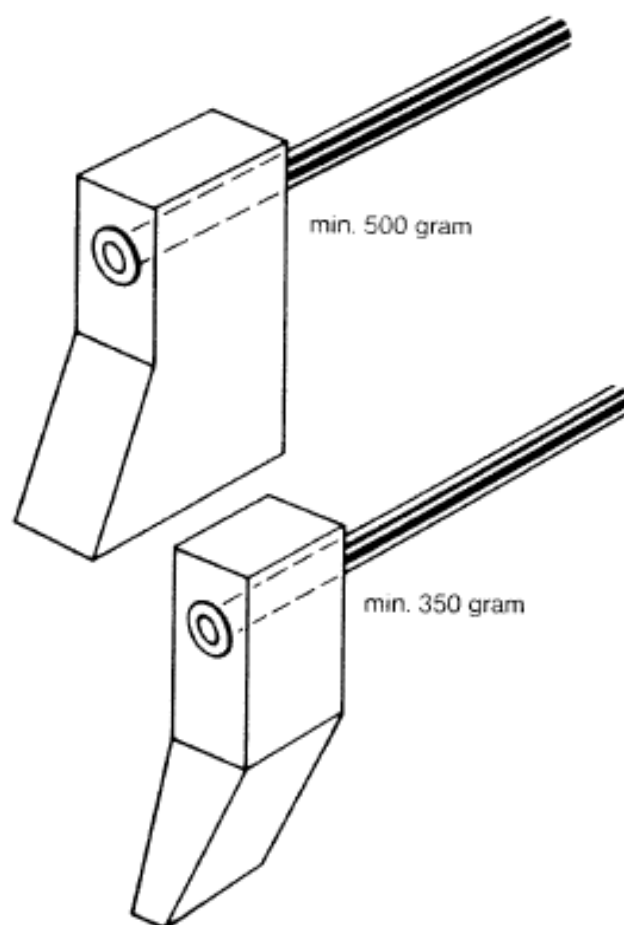
Maximum toelaatbare spleet 0,5 mm. Na alle soldeerwerk dienen de naden zo snel mogelijk met een natte spons of lap te worden gereinigd.

De bout voor het solderen van zink of koper

Men dient gebruik te maken van een soldeerbout met een gewicht van meer dan 500 gram, welke op de juiste temperatuur wordt gebruikt (250-400 °C). Voor het solderen van de meeste naden in zinkwerk geeft een bout met een vlakke zool met een breedte van 10-15 mm de beste resultaten.

Slechts voor moeilijk bereikbare plaatsen kan men een bout met andere vorm nodig hebben met een minimum gewicht van 350 gram en een zool van 5 mm breedte.

Voor de vorm van de bouten zie nevenstaande figuren.



Bijlage VI

Dak / gevel en gootconstructie

Toelichting op de eisen te stellen aan de dak – gevel en / of gootconstructie (informatief)

Tabel 1 – Relatie van BRL 5212 met de voorschriften van het bouwbesluit.

Beschouwde hoofdstuk en afdelingen van het Bouwbesluit			Artikel; Leden	
Afdeling			1	2
Hoofdstuk	Afdeling			
2. Veiligheid	Algemene sterkte van de bouwconstructie	2.1	2.1; 2	2.2; 1-2, 2.4; 1 en 5
	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie	2.11	2.81; 2	2.85
	Beperking van ontwikkeling van brand	2.12	2.91; 2	2.92, 2.93; 1, 2.94; 1, 2.95
3. Gezondheid	Wering van vocht van buiten	3.6	3.22; 2	3.23; 1
				3.23; 4
	Wering van vocht van binnen	3.7	3.26; 2	3.27; 1
				3.27; 2
4. Bruikbaarheid	Afvoer van hemelwater	3.9	3.41; 2	3.42, 3.43, 3.44
	Beschermen tegen ratten en muizen	3.17	3.114; 2	3.115; 1
	Meterruimte, nieuwbouw, <i>(regenwerendheid)</i>	4.12	4.65; 2	4.69
	Liftschachten, nieuwbouw <i>(waterdichtheid)</i>	4.13	4.70; 2	4.74
	Liftmachineruimte, nieuwbouw <i>(regenwerendheid)</i>	4.14	4.75; 2	4.79

¹ vermeld is in deze kolom het eerste artikel waarmede de afdeling begint; in het tweede lid daarvan staat dat aan het eerste lid (functionele eis) is voldaan indien er aan de (prestatie-) eisen wordt voldaan die voor de betrokken gebruiksfuncties zijn aangewezen in de aansturingstabellen.

² Vermeld zijn in deze kolom de relevante artikelen die zijn aangewezen in de aansturingstabellen

Bijlage VII

Toelichting op normen

Toelichting op NEN 3215.

NEN 3215 "Binnenriolering in woningen en woongebouwen. Eisen en bepalingsmethoden" wordt via het Bouwbesluit afd. 3.9 art. 3.41 tabel 3.41 rechtstreeks aangewezen. Een aantal artikelen uit deze NEN 3215 zijn in het kader van deze Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen van belang o.a. art. 3.42 (aanwezigheid), art. 3.4.3 (aansluitingen) en art. 3.44 (capaciteit)

Hierna volgt een korte toelichting van de belangrijkste artikelen uit NEN 3215, waarbij uitdrukkelijk zij vermeld dat deze niet volledig zijn. Raadpleeg indien nodig de Norm dan wel NTR 3216.

- In artikel 4.3 van de NEN 3215 zijn onder andere de navolgende eisen gegeven:

Aantal afvoerpunten

Aangegeven wordt, dat daken met een oppervlakte groter dan 100 m² ten minste twee HWA-punten moet hebben.

Afmetingen dakgoot (zie ook tabel 3 van de norm)

De hoogte (h) van de dakgoot dient ten minste 0,65 maal de binnenmiddellijn (d) van de aangesloten hemelwaterstandleiding te zijn. De oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de dakgoot (A) dient groter of gelijk aan $1,3 d^2$ te zijn. De afmetingen van de dakgoot dienen overeen te komen met artikel 6.3.2.3 van NEN 3215.

Lengte dakgoot (zie tabel 4 van de norm)

Maximale lengte van de dakgoot per aansluitende hemelwaterstandleiding.

- In artikel 4.4 e.v. van de NEN 3215 zijn voorschriften gegeven over de maximale stijghoogte in de grondleiding.
- In artikel 6 en 7 e.v. van de NEN 3215 zijn de eisen en bepalingsmethoden opgenomen voor de afvoercapaciteit van een leidingssysteem voor hemelwater (zie ook tabel 8 van art. 6.3.2.3 betrekking hebbende op de afmetingen van de dakgoot).

Bijlage VIII

Toelichting op normen (vervolg)

Toelichting op NEN-EN 612

NEN-EN 612 "Dakgoten en hemelwaterafvoerbuizen van metaalplaat" heeft de status van Nederlandse norm.

Hierna volgt een korte toelichting op de belangrijkste artikelen uit NEN-EN 612, waarbij uitdrukkelijk zij vermeld dat deze niet volledig zijn. Indien nodig dient men de norm te raadplegen.

- In artikel 5 worden de maatverhoudingen en hoofdmaten van dakgoten voorgeschreven.
De gegeven afmetingen van standaardgoten in voorgaande Bijlage I voldoen aan deze eisen.
Indien een goot wordt ontworpen die afwijkt van die in Bijlage I, dient deze goot te worden getoetst aan NEN-EN 612.
- In artikel 4.1.2.4, wordt de eis aangegeven dat de achteropstand van een goot minimaal 6 mm hoger dient te zijn dan de vooropstand, indien de achteropstand is voorzien van een druiprand, en ten minste 15 mm hoger indien de druiprand ontbreekt.
- In artikel 7 worden de eisen met betrekking tot de materiaaldikte gegeven.
Het belangrijkste voor Nederland is, dat dakgoten met een grotere ontwikkelde maat dan 333 mm een minimum dikte van 0,80 mm moet hebben. Goten met een ontwikkelde maat kleiner dan of gelijk aan 333 mm mogen een dikte van 0,70 mm dikte hebben.
- In artikel 7.2 worden de eisen voor de materiaaldikte van hemelwaterafvoerbuizen gegeven, te weten:

Voor ronde buizen:

- min. dikte 0,65 mm t/m een diameter van 100 mm;
- min. dikte 0,70 mm groter dan een diameter > 100 mm.

Voor rechthoekige buizen:

- min. Dikte 0,65 mm < 100 mm van de breedste zijde;
- min. dikte 0,70 mm vanaf 100 mm tot 120 mm van de breedste zijde;
- min. dikte 0,80 mm $\geq$ 120 mm van de breedste zijde.

Bijlage VIII

Toelichting op normen (vervolg)

Toelichting op NEN-EN 1462

NEN-EN 1462 "Beugels voor dakgoten" heeft de status van Nederlandse Norm.

Hierna volgt een korte toelichting op de belangrijkste eisen uit NEN-EN 1462, waarbij uitdrukkelijk zij vermeld dat deze niet volledig zijn. Indien nodig dient men de norm te raadplegen.

In deze norm worden naast beugels van staal, met diverse coatings, ook beugels van aluminium, koper, roestvast staal en kunststof behandeld. Bij het opstellen van de eisen is een kwaliteitsklassensysteem gehanteerd voor de onderwerpen "Weerstand tegen corrosie" en "Draagvermogen" (Corrosionresistance class and Loadbearing class).

De weerstand tegen corrosie is naar keuze **klasse A** of **klasse B**.

Klasse A:

Roestvast staal, thermisch verzinkt staal met speciale eisen voor de zinklaagdikte (bijvoorbeeld op 6 mm staal, ten minste een zinklaagdikte van 70 µm), koper, aluminium, plastics en geccoat elektrolytisch verzinkt staal met een kunststof coating. Alles volgens de gegeven specificaties in deze norm.

Klasse B (in Nederland niet toepasbaar):

Staal met slechts een plastic-coating met een minimum dikte van 60 µm, waarbij gegeven beproevingen uitgevoerd dienen te worden. Verschillende typen continu verzinkt staal.

Het draagvermogen (of de sterkte) is naar keuze klasse H, L of O.

Klasse H:

Moeten voldoen aan belastingsproeven met een gewicht van 750 N (75 kg).

Klasse L:

Moeten voldoen aan belastingsproeven met een gewicht van 500 N (50 kg).

Klasse O (in Nederland niet toepasbaar):

Alleen voor goten met een bovenbreedte van minder dan 80 mm. Belastingsproeven zijn niet nodig.

Bij de belastingsproeven als omschreven in de norm mag bij een belasting met het aangegeven klasse-gewicht de blijvende doorbuiging van de beugel aan de uiterste punt niet groter zijn dan 5 mm (afhankelijk van het materiaal is er een belastingstijd gegeven).

De belasting grijpt aan in het midden van de beugel (met goot).

De in voorgaande Bijlage I gegeven beugels voldoen aan de eisen A-H.

Bijlage VIII

Toelichting op normen (vervolg)

Toelichting op NEN-EN 501

NEN-EN 501 "Dakbedekkingsmaterialen van zinkplaat. Specificatie voor volledig ondersteunde dakbedekkingsmaterialen van zinkplaat" heeft vanaf oktober 1994 de status van Nederlandse norm. Deze norm had geen vergelijkbare Nederlandse norm.

De belangrijkste eisen in deze norm zijn van belang voor de producenten van felsbanen, roevenbanen, e.d. Gegeven zijn lengte-, breedte- en diktetoleranties. Het is raadzaam deze norm te raadplegen wanneer deze wordt voorgeschreven.

Toelichting op NEN-EN 504

NEN-EN 504 "Dakbedekkingsmaterialen van metaalplaat. Specificatie voor volledig ondersteunde dakbedekkingsmaterialen van koperplaat" heeft vanaf november 1999 de status van Nederlandse norm. Deze norm had geen vergelijkbare Nederlandse norm.

De belangrijkste eisen in deze norm zijn van belang voor de producten van felsbanen, roevenbanen, e.d. Gegeven zijn lengte-, breedte- en diktetoleranties. Het is raadzaam deze norm te raadplegen wanneer deze wordt voorgeschreven.

Toelichting op NEN-EN 988

NEN-EN 988 "Zink en zinklegeringen. Technische leveringsvoorwaarden voor gewalste platte producten voor de bouw"

In deze norm wordt onder andere de chemische samenstelling van het titaanzink gegeven, de mechanische eigenschappen, oppervlakte-eisen, afmetingen met bijbehorende toleranties en de daarbij behorende monsterneming en beproevingsmethoden.

Daarnaast zijn productaanduidingen gegeven, merken en etiketteren en een overzicht van de fysische eigenschappen.

Toelichting op NEN-EN 1172

NEN-EN 1172 "Koper en koperlegeringen – Plaat en band voor de bouw" heeft vanaf september 1996 de status van Nederlandse norm. Deze norm had geen vergelijkbare Nederlandse norm.

In deze norm wordt onder andere de chemische samenstelling van het koper gegeven, de mechanische eigenschappen, oppervlakte-eisen, afmetingen met bijbehorende toleranties en de daarbij behorende monsterneming en beproevingsmethoden. Daarnaast zijn productaanduidingen gegeven, merken en etiketteren en een overzicht van de fysische eigenschappen.