

URL 0299/15

d.d. 04-06-2015

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

SKG-IKOB Publicatie Nr. PBL 0299/15

Datum uitgifte :06-04-2015

Uitgever: SKG-IKOB.

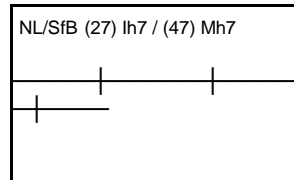
Techniek gebied PBU

**Vastgesteld door het College van Deskundigen Dak en gevelbekleding
van SKG-IKOB
d.d. 04-06-2015**

**Bindend verklaard door het bestuur van SKG-IKOB
d.d. 04-06-2015**

Uitgave: SKG-IKOB.

Op al onze aanbiedingen en op met ons aangegane overeenkomsten zijn van toepassing de voorwaarden op de uitvoering van diensten door SKG-IKOB, gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Utrecht, en liggen bij SKG-IKOB ter inzage en zijn aldaar op aanvraag verkrijgbaar.



SKG-IKOB Nr.
URL 0299/15
D.d. 14-04-2015

**ONTWERP- EN UITVOERINGSRICHTLIJNEN
VOOR ZINKEN EN/OF KOPEREN DAK-, GEVEL-,
EN GOOTCONSTRUCTIES
URL 0299/15**

Uitgave: SKG-IKOB.

Nadruk verboden

Algemene informatie bij deze uitgave

Deze publicatie is door SKG-IKOB 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 SKG-IKOB College van Deskundigen Dak en gevelbekleding.

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 Dak en gevelbekleding van SKG-IKOB

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

Deze URL vervangt de URL PBL 0299/09 d.d. 23-04-2009

© SKG-IKOB

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 SKG-IKOB, 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/OF KOPEREN GOOTCONSTRUCTIES	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Dakgoten in de beugel	8
2.2.1	Gootbeugel.	8
2.2.1.1	Specificatie	8
2.2.1.2	Aanpassing	8
2.2.1.3	Afschot gootbeugels	8
2.2.1.4	Bevestiging gootbeugels	9
2.2.2	Dakgoten en hulpstukken.	9
2.2.2.1	Specificatie dakgoten en hulpstukken	9
2.2.2.2	Afmetingen dakgoten	9
2.2.2.3	Dakgoten in maatuitvoering	10
2.2.2.4	Hulpstukken	10
2.2.3	Montage dakgoten in de beugel	10
2.2.4	Expansiestukken in dakgoot	10
2.2.5	Verbindingen	11
2.3	Dakgoten in een houten bak	11
2.3.1	Ondersteuningsconstructie	11
2.3.2	Doorlaatopening tapeind	12
2.3.3	Montage dakgoot in houten bak	12
2.3.3.1	Klangen	12
2.3.3.2	Montage dakgoot	13
2.3.3.3	Expansie in dakgoot	13
2.3.4	Verholen – en kilgoten	13
2.4	Hemelwaterafvoerbuizen (HWA-buizen) en hulpstukken	13
2.4.1	Specificatie HWA-buizen en hulpstukken	13
2.4.2	Beugels voor HWA-buizen	14
2.4.3.	Montage HWA-buizen	14
2.4.4.	Bijzondere constructies	14
3.	DAKCONSTRUCTIES	15
3.1	Algemeen	15
3.1.1.	Toelichting	15
3.1.2.	Bouwfysische aspecten	15
3.1.3	Schade en matregelen	15
3.2	Draagconstructie	17
3.3	Het dakbeschot	17
3.3.1	Principe-constructie geïsoleerd dak	18
3.3.2	Principe-constructie ongeïsoleerd dak	19
3.4	Waterkerende laag	20
3.5	Dampremmende laag/dampdichte laag	20
4	GEVELCONSTRUCTIES	21
4.1	Algemeen	21
4.2	Draagconstructie	21
4.3	Het dakbeschot	22
4.3.1	Principe-constructie geïsoleerd gevel	23
4.3.2	Principe-constructie ongeïsoleerde gevel	24
4.4	Waterkerende laag	25
4.5	Dampremmende laag/dampdichte laag	25

INHOUDSOPGAVE (vervolg)		pagina
5	MATERIALEN	25
5.1	Blad zink	25
5.2	Blad koper	25
5.3	Hulpmaterialen	26
6.	ZINKEN OF KOPEREN DAK- EN GEVELBEKLEDINGSCONSTRUCTIES	26
6.1	Het roevensysteem	27
6.1.1	Toepassingsgebied	27
6.1.2	Het roevendak	27
6.1.2.1	Specificatie onderdelen roevendak	27
6.1.2.2	Ondersteuning	29
6.1.2.3	Ventilatie	29
6.1.2.4	Montage	29
6.1.2.5	Onderaansluiting	29
6.1.2.6	Bovenaansluiting	30
6.1.2.7	Roefkap aanbrengen	30
6.2	Het felssysteem	31
6.2.1	Toepassingsgebied dak en gevel	31
6.2.2	Felsdak	32
6.2.3	Specificatie van standaard onderdelen.	32
6.2.3.1	Gevelbekleding	33
6.2.3.2	Ondersteuning	33
6.2.3.3	Ventilatie dak en gevel	33
6.2.3.4	Aftekenen dak en gevel	33
6.2.3.5	Expansie	34
6.2.3.6	Aanbrengen van de verticale felsbanen op het dak	34
6.2.3.7	Nokaansluiting	34
6.2.3.8	Zijaansluiting	35
6.2.3.9	Muuraansluiting	35
6.2.3.10	Dakdoorbrekingen	35
6.2.3.11	Hoekkeper	36
6.2.3.12	Kilgoot	36
6.2.3.13	Aanbrengen verticale felsbanen tegen de gevel	36
6.2.3.14	Aanbrengen van de horizontale felsbanen tegen de gevel	37
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	40
6.3.5.2	Bovenaansluiting, Nokaansluiting	40
6.3.5.3	Muuraansluiting	40
6.3.5.4	Zijaansluiting van het dak met kopgevel	40
6.3.5.5	Zijaansluiting van het dak met opgaand werk	40
6.3.5.6	Hoekkeper	40
6.3.5.7	Kilaansluiting	41
6.3.5.8	Dakdoorbreking	41
6.3.5.9	Gevelbekleding	41

INHOUDSOPGAVE (vervolg)	pagina
6.4 Constructie en montage van deklijsten	41
6.4.1 Toepassingsgebied	41
6.4.2 Specificatie	41
6.4.3 Montage bij nieuwbouw	42
6.4.4 Montage bij renovatie	42
6.4.5 Montage bij bestaande daktrim	42
7.0 Toepassing zink en koper met andere materialen	43
8.0 Eindcontrole	45
9.0. BOUW- EN SLOOPAFVAL (Milieu)	45
Bijlage I: Figuren behorende bij hoofdstuk 2 Gootconstructies	47
Bijlage II: Figuren behorende bij hoofdstuk 6.1 Roevensysteem	51
Bijlage III: Figuren behorende bij hoofdstuk 6.2 Felssysteem	55
Bijlage IV: Figuren behorende bij hoofdstuk 6.3 Losangesysteem	66
Bijlage V: Figuren behorende bij hoofdstuk 7.0 Constructie en montage deklijsten	72
Bijlage VI: Aanwijzingen voor het solderen van zink	74
Bijlage VII: Windgebieden Nederland	78
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.	80

1. ALGEMEEN

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

Indien zinken en/of 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.

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.

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 of gootbeugelplank:

De vorm van standaard en niet-standaard gootbeugels moet worden aangepast aan de vorm van de muurplaat en/of gootbeugelplank, 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. Bij goten voorzien van een hoeklijn mag deze afstand maximaal 750 mm bedragen. Het vrijdragende uiteinde van de goot mag niet langer zijn dan 200 mm (zie figuur 18 bijlage I). Bij goten voorzien van een hoeklijn mag het overstekende uiteinde maximaal 350 mm bedragen.

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 15 mm hoger te zijn dan de vooropstand bij goten met een totaalbreedte tot 400 mm. Indien de gootbreedte groter is dan 400 mm dan dient de achteropstand tenminste 300 mm groter te zijn dan de vooropstand.

2.2.2.2 Afmetingen dakgoten

De afmetingen van de dakgoten dienen te voldoen aan hoofdstuk 4.3

"Leidingsystemen voor de afvoer van hemelwater" en 6.3 "Bepaling van de afvoercapaciteit" van NEN 3215 (Bouwbesluit art.6.17 lid 2). 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, bij de maximale gootbeugelafstand, 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, bij de maximale gootbeugelafstand, 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

De vooropstand van de dakgoot moet met een beugellip of klang aan de beugel worden bevestigd.

De achteropstand moet b.v. met klangen zodanig worden bevestigd dat het schuiven t.g.v. uitzetting en krimp niet geblokkeerd wordt. Een dakgoot-element mag slechts op één plaats worden gefixeerd (vast punt).

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. Expansiestukken dienen, bij gebeugelde goten, door gootbeugels ondersteund te worden

Tabel 1. Expansiestuk in dakgoot

Gootuitvoering	Max. gootlengte zonder expansiestuk	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
Goot in beugel - 2 vrije uiteinden - 1 vrij uiteinde	18 m 9 m	18 m 9 m	12 m 6 m

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 tevens minimaal te voldoen aan bovengenoemde expansie eisen van 10 mm.

2.2.5. Verbindingen

De overlappen van de gootelementen moet worden gesoldeerd. Dit solderen kan op een 2-tal manieren uitgevoerd worden n.l.;

- Zacht solderen (zink en koper)
- Hard solderen (van koper veelal 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 doorvloeijing 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 15 mm te zijn, terwijl de doorvloeijing 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 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 of geschilderd hout, plaatmateriaal of verlijmd hout (materialen die nauwelijks vocht op kunnen nemen, zoals b.v. betonplex) dient men maatregelen te nemen door b.v. een laag naturel glasvlies (of materiaal met een open weefstructuur zonder vocht absorberende eigenschappen)

van 3 - 5 mm dikte op de bodem van de gootbak aan te brengen om aantasting door condens op de onderliggende constructie en tegen de onderzijde van het zink te voorkomen.

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

Zink met een bescherm laag (procesmatig aangebracht 2-laags polymeer-laksysteem) aan de achterzijde wordt niet aangetast door condens.

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 lengte – en dwarsrichting van de goot voldoende ruimte moet hebben. Tenzij aangetoond kan worden 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. Ter plaatse van de achteropstand dienen klanken met een minimale breedte van 30 mm over de druiprand van de goot gebogen te worden (tenzij de goot anderszins aan de achterzijde op de positie gewaarborgd wordt b.v. door voetlood bij leien daken of overstekende dakelementen waar de achteropstand door wordt afgedekt). (zie figuur 17b bijlage I)

De klanken (uit zink of RVS) bij zinken gootconstructies bevestigen met 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang. (dikte zinken klang min. 0,8 mm, dikte RVS klang min. 0,5 mm)

De klanken (uit RVS, koper of een koperlegering) bij koperen gootconstructies bevestigen met 3 koperen of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang. (dikte koperen klang min. 0,7 mm, dikte RVS klang min. 0,5 mm)

De onderlinge h.o.h. afstand van de klanken bedraagt maximaal 10 x de klangbreedte. (voorbeeld: klangbreedte = 70 mm ➔ afstand h.o.h. 70 cm) De klanken dienen gelijkmatig verdeeld te zijn over de verwerkte gootlengte.

De klang dient een zodanige vorm en oversteek te hebben dat deze tenminste tot 3/4 in de kraalholte steekt en de goot in zijn juiste positie fixeert (zie figuur 17 bijlage I).

Bij een bodembreedte groter dan 500 mm dient de gootbodem in het midden van een bodemklang voorzien te worden. De maximale klangafstand in de gootbodem bedraagt 500 mm. Bodemklanken uit voeren conform Bijlage I: fig. 23 op pag.51.

2.3.3.2 Montage dakgoot

De gootdelen worden met de kraal over de klangen gehaakt en in de bak gekanteld. De goot wordt op de bodem van de bak gedrukt en in die positie geborgd door de klangen van de achteropstand over de druiprand te buigen. Het buigen van de klangen over de druiprand wordt uitgevoerd op een zodanige wijze, dat de goot bij krimp en uitzetting vrij kan blijven schuiven.

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

Zorg bij koper voor een overlap van minimaal 15 mm en een doorvloeijing 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 t.g.v. temperatuur wisselingen op te vangen. Waar en wanneer een expansiestuk moet worden toegepast staat in de tabel 1 (zie hoofdstuk 2.2.4).

2.3.4 Verholen goten / kilgoten

Verholen- en kilgoten dienen aan dezelfde kwaliteitseisen te voldoen als de goten welke in beugels of in de bak verwerkt worden. Verholen goten en kilgoten dienen bij dakhellingen $> 50^\circ$ dakhelling een zij opstand te hebben van minimaal 20 mm. Dit geldt ook voor kilgoten bij hellingen $\leq 15^\circ$ (zgn. verdiepte goot). Overlappingsen dienen conform fig. 10 pag. 49 resp. fig. 8 pag. 59 uitgevoerd te worden. De verholen – en kilgoten dienen middels klangen aan de onderliggende constructie verankerd te worden, waarbij de uitzetting en krimp mogelijkheid t.g.v. temperatuurswisselingen gewaarborgd dient te zijn. Verankering tegen afschuiven dient steeds aan de bovenzijde aan de ondergrond plaats te vinden middels RVS nagels een aanhaking of een ingeknipte vaste klang aan de zijopstand van de goot. Verwerking van verholen- of kilgoten met een breedte > 120 mm dient steeds op een geventileerde ondergrond plaats te vinden (ruw houten delen) of door toepassing van een laag naturel glasvlies of een materiaal met een open weefstructuur zonder vocht absorberende eigenschappen van 3-5 mm dikte op de ondergrond om aantasting door condens op de onderliggende constructie en tegen de onderzijde van het zink te voorkomen. Bij goten met een breedte ≤ 120 mm is de verwerking op een vlakke ondergrond toegestaan.

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 of zink.

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 0,65 mm (zink) resp. minimum 0,60 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. 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 buis stuk dient tenminste één maal gebeugeld te zijn. De beugels moeten expansie van de buis toelaten, waarbij een aangesoldeerde wrong of neus het zakken voorkomt.

Het bovenste buis stuk 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 buis stuk en het voorgaande buis stuk 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.

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. De maximale klangafstand op de zink / koper overlapping op het platte dak bedraagt 500 mm.. Overlap klanken uit voeren conform Bijlage I: fig. 23 op pag. 48. 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 doorlopende expansieconstructie (volledige scheiding) 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.

Het voorkomen en afvoeren van overmatige vocht in de onderconstructie verdient de nodige aandacht. Bij een slechte vochtuithouding kan corrosie tegen de onderzijde van het zink ontstaan en kan het zink aangetast worden. Tevens kan schade aan onderdelen van de dragende constructie (houtrot, schimmel) ontstaan. Genoemde aantasting en corrosie ontstaan door twee vormen van vochttransport nl. in zichtbare vorm als neerslag en bouwvocht en als onzichtbare vorm als waterdamp door diffusie van binnenuit. Vocht t.g.v. neerslag is te voorkomen door aan de verwerkingseisen van het zink / koper te voldoen, terwijl door toepassing van een voldoende dampremmende laag vocht van binnenuit grotendeels voorkomen wordt. Het volledig dampdicht afsluiten van de dakconstructie aan de binnenzijde is praktisch vrijwel niet uitvoerbaar.

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

A. Dampremmende laag.

Noodzaak van de dampremmende laag:

1. Kies een dampremmend materiaal met een minimum diffusieweerstand van $\mu d = 10$ m teneinde voldoende dampremming te realiseren van binnen naar buiten..

2. De constructie tochtvrij te maken en om te voorkomen dat er binnenlucht direct in de spouw stroomt met mogelijke condensatie tot gevolg. De luchtsouw 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 luchtsouw 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 onderstaande tabel.

Tabel. Aanbevolen afmetingen luchtspouw

dakhelling in °	minimum dikte van de spouw	min. doorsnede van beluchtingsopeningen onder (instroom) en boven (uitstroom) per m ² dakvlak (gelijkmatig verdeeld over de breedte)
3° tot 20°	80 mm	40 cm ²
>20°	50 mm	30 cm ²
90°	20 mm	20 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, zo nodig 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 of zinken 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 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-EN 1991 A1+A1/C2 +NB:2011 en NEN –EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011).

Het moet ontoelaatbaar worden geacht indien doorbuigingen worden geconstateerd welke groter zijn dan $1/500$ van de overspanning (ca. 2 mm/m^1), 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 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 te allen tijde 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

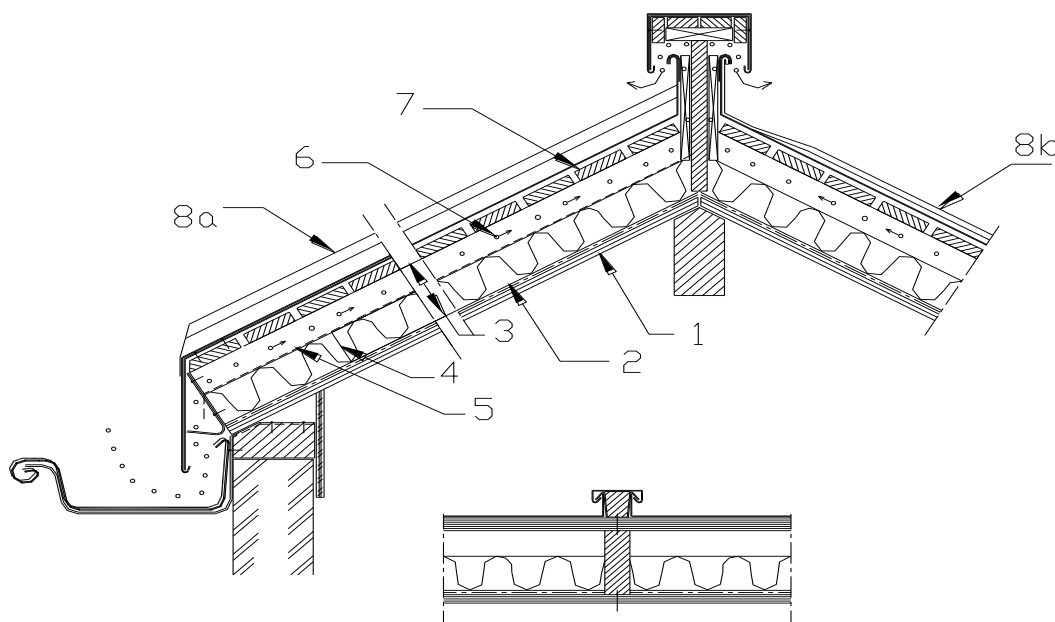
De constructie van een geïsoleerd dak is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) van binnen naar buiten:

- 1) Binnen afwerking 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 b.v. een spinvlies folie met een μ d - waarde $< 0,2$ m.
- 6) Geventileerde luchtspouw 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 21 mm dikte, zonder messing en groef, aangebracht met naden 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 nagels of schroeven met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of vervaardigd uit RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

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



Principe-constructie-opbouw geïsoleerd dak

3.3.2 Principe-constructie ongeïsoleerd dak

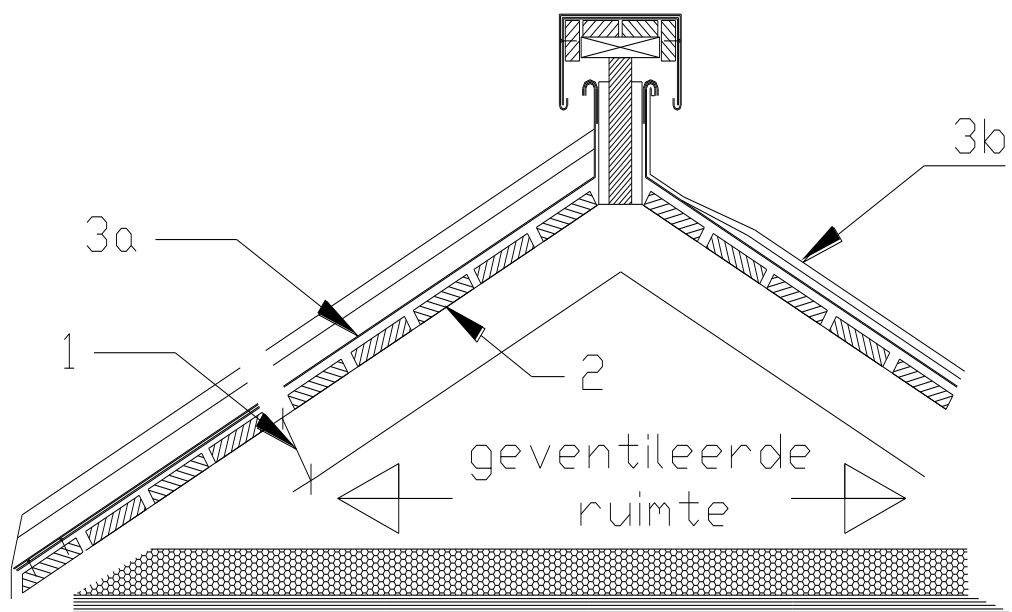
Ongeïsoleerde daken komen nog voor op opslagplaatsen, loodsen, op oude gebouwen zoals kerken en op gebouwen met een geïsoleerde zoldervloer. De constructie van een ongeïsoleerd dak is in principe als volgt opgebouwd (zie onderstaande tekening) Van binnen naar buiten:

- 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) Dakbeschoot. Voor de zinken of koperen dakbedekking dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21mm dikte, zonder messing en groef, aangebracht met naden 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 nagel- of schroefkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink of koper te voorkomen. Gebruik hiervoor bij zink thermisch verzinkte nagels of schroeven met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of vervaardigd uit RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

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



Principe-constructie-opbouw ongeïsoleerd dak

3.4 Waterkerende laag (waterkerende dampdoorlatende (WKD) membranen

Waterkerende membranen, meestal **bestaande uit non woven materiaal** (ook wel spinvlies folie genoemd) 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.

Aanbrengen waterkerende membraan

- Breng de banen horizontaal aan met voldoende overlapping. (minimaal 100mm, maximaal 200 mm).
- Houdt de membraan vrij van de onderkant van de ruw houten delen door toepassing van regels met een hoogte conform de tabel op pag.18 (zie 3.1)
- Breng de folie bij de dakvoet zodanig aan dat eventueel lekwater in de goot c.q. buiten de constructie verdwijnt.
- Boven dakramen en dakdoorbrekingen een waterkerende membraan aanbrengen breder dan van de dakdoorbreking (tot minimaal de eerstvolgende regel ter weerszijde van de dakdoorbreking) en doorlopend tot de nok. In ieder geval dienen er passende maatregelen worden genomen om lekkage bij de aansluitingen te voorkomen.

Bij het toepassen van **waterkerende membraan** 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 membraan altijd aan de koude (buiten) zijde van de isolatie toegepast dient te worden.

Waterkerende dampopen membranen voor hellende daken bestaan veelal uit zgn. spinvlies folies, **bestaande uit non-woven materiaal 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 klassen W1 slagregendicht. Regendichte of waterkerende membranen voor hellende daken en gevels. Eisen aan treksterkte en rek bij breuk worden gesteld in NEN-EN 12311-1 met modificaties volgens NEN-EN 13859-1 en 2 Annex A

Scheursterkte volgens NEN-EN 12310-1 met modificaties volgens NEN-EN 13859-1 en 2 Annex A

Toelichting

Waterkerende membranen 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 waterkerende laag op het onderdak**. Voorkom dat de **waterkerende laag** 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- of metaal folies met een hoge dampdiffusie-weerstand) mogen alleen worden aangebracht op een dakbeschoot (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 zinken of 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.

Bij toepassing van zink / koper op verticaal geplaatste boeiboorden, met een maximale breedte van 300 mm op een ondergrond van plaatmateriaal, behoeven geen scheidingslagen toegepast te worden.

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, zo nodig een dampremmende laag en/of een waterkerende laag, **dan wel een beschot bestaande uit ongeschaafd houten delen van minimaal 21 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 of zinken 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 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 en / of zinken 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 0904 " Houtskeletbouw" en 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

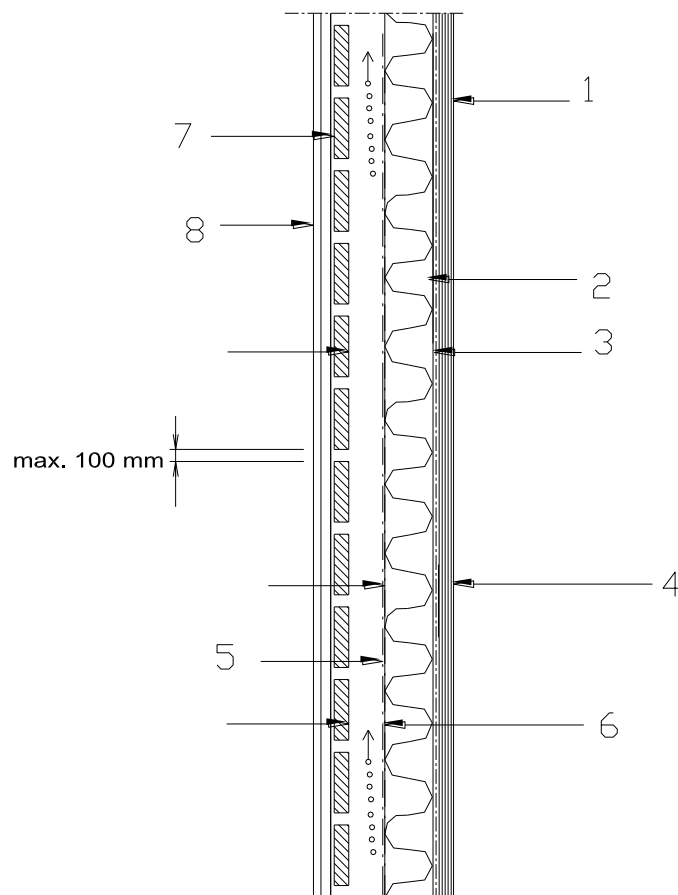
In deze kwaliteitsverklaring van de gevelconstructie staat omschreven:

- 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) Binnen afwerking 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 /stijlen, over het algemeen in hout uit te voeren.
- 4) Isolatieplaten, -dekens of -schuim tussen de staanders of, nog beter, doorlopend tussen de staanders 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 μ d-waarde $< 0,2$ m.
- 6) Geventileerde luchtspouw met een dikte van minimaal 20 mm (zie toelichting 3.1).
- 7) Beschot. Voor de zinken of koperen dakbedekking dient dit te bestaan uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dikte, waartussen naden van minimaal 5 mm tot maximaal 100 mm worden toegepast. De houten delen zodanig monteren dat de klagen 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 nagels of schroeven met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of vervaardigd uit RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.
- 8) Zinken of koperen gevelbekleding in de vorm van het gekozen bekledingstype.



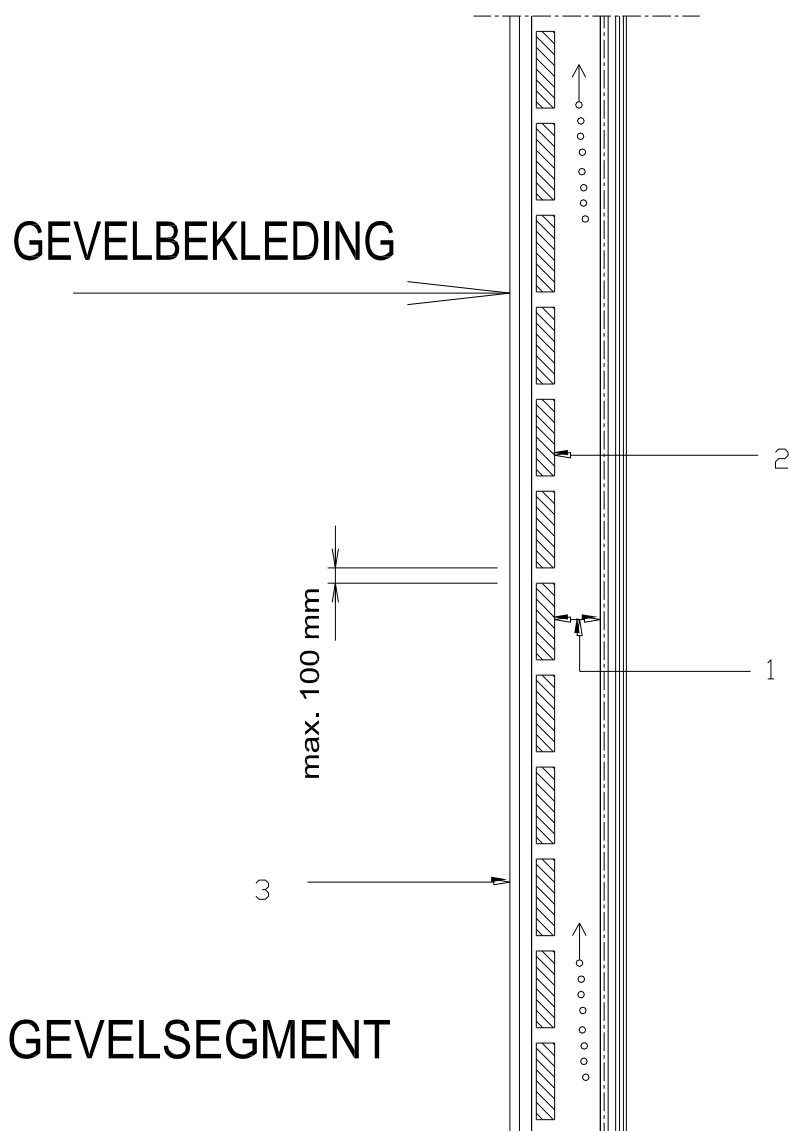
Principe-constructie-opbouw geïsoleerde gevel

4.3.2 Principe-constructie on- geïsoleerde gevel

On- geïsoleerde gevels komen nog voor in opslagplaatsen, loodsen en in oude gebouwen. De constructie van een on- geïsoleerde 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 21mm dikte**, waartussen naden van minimaal 5 mm tot maximaal 100 mm worden toegepast.
De nagel- of schroefkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink of koper te voorkomen. Gebruik hiervoor bij zink thermisch verzinkte nagels of schroeven met een zinklaagdikte van ten minste 20 micron of vervaardigd uit RVS AISI 304. Bij koper dienen hiervoor bevestigingsmiddelen uit RVS AISI 304 of uit een koper legering te worden aangewend.

- 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 hierdoor wordt afgesloten, en / of de ventilatie openingen geblokkeerd worden.

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 band gewalst 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 band gewalst 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 zink / koper en de bijbehorende hulpstukken geen zichtbare gebreken als gevolg van **transport of dergelijke.**

Opmerking

Indien tot afkeuring moet worden overgegaan dient contact op te worden genomen met de betrokken producent en zo nodig met de Certificatie-instelling. Tevens is het zaak dat de betreffende kwaliteitsverklaring (productcertificaat) in het bezit is van het koper verwerkende 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 bladzink of 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)

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 roeflatten **of gegalvaniseerd stalen klik-profielen welke de functie van roeflat en klangen in 1 profiel van 0,5 m vervullen** (klik-profielen worden afhankelijk van windbelasting en roefbaanbreedte met wisselende h.o.h. afstand toegepast).

Roeflatten worden met het smalle zijde op het beschot bevestigd. De roeflatten (of gegalvaniseerd stalen klik-profielen) worden afgedekt met zinken roefkappen. Bij de koperen roefbanen worden uitsluitend de houten roeflatten toegepast

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 klangen per m² en hun onderlinge afstand, afhankelijk van baanbreedte en nokhoogte.

		Breedte van de zinkbaan tussen de roeflatten						
		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 klangen per m2 en hun onderlinge hart-op-hart afstand in mm						
		aantal-afstand	aantal-afstand		aantal-afstand		aantal-afstand	
50 – 100 m	middenvlak	6 - 330	6 – 280 [*]	6 – 280 [*]	6 - 240 [*]	6 - 240 [*]	nvt	nvt
	randbanen	8 - 250	8 - 210 [*]	8 – 210 [*]	8 - 180 [*]	8 - 180 [*]		
20 - 50 m	middenvlak	6 - 330	6 – 280	6 – 280	6 - 240 [*]	6 - 240 [*]	nvt	nvt
	randbanen	8 - 250	8 – 210	8 – 210	8 - 180 [*]	8 - 180 [*]		
8 - 20 m	middenvlak	5 - 400	5 - 330	5 – 330	5 – 280 [*]	5 – 280	5 – 250 [*]	5 – 250 [*]
	randbanen	6 - 330	6 - 280	6 – 280	6 – 240 [*]	6 – 240	6 – 210 [*]	6 – 210 [*]
0 - 8 m	middenvlak	4 - 500	4 – 220	4 – 420	4 – 360	4 – 360	4 – 320 [*]	4 – 320
	randbanen	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.**

Voor windgebieden I, II en III zie NEN –EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011 en bijlage VII pag. 78 en 79

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 1,0 m.
Lengte : let op expansie mogelijkheden en effecten t.g.v. windbelastingen
Materiaaldikte : 0,70 mm, 0,80 mm of 1,0 mm.

Roefkap (fig. 5 bijlage II)

Doorsnede : 65 mm x 25 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 roefbaan 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.

Klikroef systeem (fig.9c Bijlage II)

Roefbaan (fig 9c bijlage II)

Bodembreedte: 380, 450, 480 of 550 mm
Werkende breedte: 430, 500, 530 of 600 mm
Ontwikkelde breedte: 500, 570, 600 of 670 mm
Dikte: 0,8 of 1,1 mm
Lengte : max. 6,0 m
Opstand hoogte: 47 mm

Klik-klang:

Hoogte : 52 of 58 mm
Lengte : 500 mm
Dikte: 1,0 mm
Bevestiging: 3 schroeven
h.o.h. afstand klagen: 1,0 m

Roefkap:

Afmeting : 60 x 42 mm (ontwikkeld 160 mm)
Lengte : 3,0 m
Dikte: 0,8 mm

6.1.2.2 Ondersteuning

Het roevendak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen **van minimaal 21 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 nagels 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 en ongeïsoleerde daken moet onder het dakbeschot een met buitenlucht geventileerde spouw worden aangebracht **(zie pagina 17 en hoofdstuk 3.3.1)**. 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.

Klik-roevensysteem

Het klik-roevensysteem bestaat uit voor geprofileerde klik-roefbanen, klik-roefkappen en verzinkt stalen klik-klangen. De voor geprofileerde klik-roefbanen worden uitgezet met een tussenruimte van 50 mm. De verzinkt stalen klik-klang wordt over de opstaande kanten van de klik-roefbanen gezet en door middel van schroeven op de onderconstructie bevestigd. De klik-roefkap wordt hierop vastgeklit. De houten roeflat met bijbehorende klangen en klangstroken komt bij dit systeem te vervallen.(fig. 9c. bijlage II)

6.1.2.5 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 schuifklangen/ is een speciale schuifconstructie benodigd. De uitvoering van de expansie voorziening is afhankelijk van de dakhelling (zie figuur 10 bijlage II).

6.1.2.6 Onderaansluiting.

Het druipstuk, 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 druipstukken aan de draad stellen.

De onderste roefbaan wordt aan het druipstuk 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, afhankelijk van de dakhelling, te verbinden door haakverbindingen volgens figuur 10 (bijlage II), of middels solderen tot een maximale lengte van 10 m 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.

6.1.2.7 Bovernaansluiting (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 wordt tegen de keperlat.

6.1.2.8 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 sluitschuifje 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.

6.1.2.9 Klik roef kap aanbrengen

De klik roefbanen en klik roeven worden bevestigd met verzinkt stalen klik-klangen. De klang heeft een lengte van 500 mm en een dikte van 1,0 mm. De bevestiging vindt plaats met schroeven. De h.o.h. afstand van de klangen is te bepalen aan de hand van tabel 2a. Standaard wordt de klik-klang met 3 schroeven h.o.h. om de meter bevestigd. De hoogte van de klang is afhankelijk van de onderconstructie:

- Zonder structuurmat : 52 mm hoog
- Met structuurmat : 58 mm hoog

Om afschuiven van de klik-roefkappen te voorkomen dient de klikroefkap t.p.v. de druiprand met een pop nagel aan de klik klang bevestigd te worden. De bovenliggende klik roefkappen moeten onderling verbonden worden.

Tabel 2a

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

Type schroef: verzinkte houtschroeven 4,8 x 35 mm
 Maximale belasting: 0,76 kN/St
 Aantal schroeven per klik-klang: 2 of 3 stuk
 max. afstand klik-klang: 1,50 m hart-op-hart

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 bladzink of 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 voor geprofileerde 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 kunnen ook gebogen voor geprofileerde felsbanen geleverd worden.

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 :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, II en III zie NEN –EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011 en bijlage VII pag. 78 en 79

Felsdak systeem met enkele fels kan toegepast worden tot een minimum dakhelling van 25°. Dakhellingen lager dan 25° dienen uitgevoerd te worden met een dubbele fels. Door toepassing van een dichtingsband in de enkele fels bij hellingen lager dan 25° of door toepassing van een verhoogde fels (38 mm) wordt een hogere regendichtheid bereikt.

6.2.2 Felsdak.

Bij een felssysteem wordt onderscheid gemaakt tussen twee montagesystemen:

- systeem 1 met voor-geprofileerde opkanten;
- systeem 2 met rechte opkanten.
- systeem 3 met rechte opkanten en een hoogte van de gereede fels van 38 mm

Systeem 1 wordt vrijwel altijd toegepast. Systeem 2 wordt in bijzondere gevallen toegepast. Dit geldt ook voor systeem 3.

Voor systeem 1 zijn voor-geprofileerde 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.

Felsbanen in systeem 3 kunnen door zinkverwerkers zelf samengesteld worden en hebben opkanten van 48 en 58 mm. Alle systemen van de fels zijn te zien in figuur 2 bijlage III

Alle systemen hebben hun eigen type klang, zie Specificatie van standaard onderdelen. De hoogte van de felsnaad is 25 mm, resp. 38 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

Voor geprofileerde 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), minimale dikte 0,4 mm

Schuivende klang (fig. 3b bijlage III) minimale dikte vaste en schuivende deel 0,4 mm

Voor geprofileerde gebogen banen Straal vanaf 1 m

Systeem 2

Baan met rechte opkanten (fig. 5 bijlage III)

werkende breedte 530 mm

standaard lengte 3 m

Vaste klang (broekklang) (fig. 6a bijlage III) minimale dikte 0,4 mm

Schuivende klang (fig. 6b bijlage III) minimale dikte vaste en schuivende deel 0,4 mm

Systeem 3

Baan met rechte opkanten (fig. 5 bijlage III)

werkende breedte door zinkwerker zelf te bepalen

standaard lengte 3 m

Vaste klang (broekklang) (fig. 6a bijlage III) minimale dikte 0,4 mm

Schuivende klang (fig. 6b bijlage III) minimale dikte vaste en schuivende deel 0,4 mm

Klangen

De klangen (uit RVS of zink) bij zinken felsbaan constructies bevestigen met 3 verzinkte of roestvast stalen platkopnagels van minimaal 22 mm lang.

De klangen (uit RVS, koper of koperlegering) bij koperen felsbaan constructies bevestigen met 3 verzinkte of roestvast stalen of koperen platkopnagels van minimaal 22 mm lang.

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

6.2.3.1 Gevelbekleding:

Gevelbekleding is uitvoerbaar in horizontale en verticale felsbanen.

Teneinde klappen van felsbanen te voorkomen wordt geadviseerd de zinkbaanlengte conform onderstaande tabel te beperken.

Bij de toepassing als gevelbekleding kan de enkele fels verbinding worden toegepast

Verticale gevelbekleding

Baanbreedte	Max. baanlengte in mm
600* mm	4 x baanbreedte (2400 mm)
500 mm	5 x baanbreedte (2500 mm)
430 mm	8 x baanbreedte (3440 mm)

*) voorkeur verdient de baanbreedte niet groter te kiezen dan 530 mm

6.2.3.2 Ondersteuning.

Het felsdak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met naden 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 nagels 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 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 ter voorkoming van een te dikke fels (zie figuur 9 bijlage III).

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. Voordat de eerste baan gelegd wordt dient eerst het druiprand voetprofiel aangebracht te worden. Een voorbeeld is de voetaansluiting in fig. 10a en b bijlage III. De eerste felsbaan wordt met een overstek van tenminste 25 mm over het druiprand voetprofiel gelegd.

Omdat de eerste gelegde baan een zijaansluiting (met b.v. de gevel) moet vormen zal deze meestal geen volledige baanbreedte hebben. Is de baan geplaatst, dan worden de vaste en schuivende klangen aangebracht. De positie van de vaste klangen is afhankelijk van de dakhelling, zie figuur 11 bijlage III.

Voor de h.o.h. afstand tussen de klangen bij verschillende baanbreedten en dakhoogten wordt verwezen naar tabel 3 pagina 32.

Om de voetaansluiting af te werken moet de onderzijde van de felsbaan worden ingeknipt en omgezet.

1. Om een strakke lijn te maken wordt er een rechte aftekenlijn aan de onderzijde op de banen geplaatst.
2. Daarna kan er gevormd worden volgens 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. Belangrijk hierbij is het haaks zijn van de onderconstructie en een nauwgezette plaatsing van de banen (ontstaan van vertanding aan dakvoet).

6.2.3.7 Nokaansluiting

Om de nokaansluiting te maken wordt de felsbaan bij voorkeur opgekant. In beperkte gevallen kan de fels plat geklopt worden met de open naad naar beneden gericht. (uitzetting en krimp in breedte richting worden ernstig beperkt). 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. De nokruiter dient met de geëigende middelen voldoende aan de ondergrond (min. 1000 N/m¹) verankerd te worden.

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 ventilatieopening conform de eisen als gesteld aan het aantal m² dakvlak.

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 (min. 1000N/m¹). 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 diepte van de kilgoot dient zodanig gekozen te zijn dat water van aansluitende dakvlakken niet tot schade kan leiden c.q. eventueel een kil scheidende voorziening en / of een deelbare aanhaak constructie de waterafvoer verantwoord regelt.

6.2.3.13 Aanbrengen van de verticale felsbanen bij gevelbekleding .

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

Deze verticale toepassingen kunnen uitgevoerd worden met een enkele- of 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

Toe te passen baanlengtes dienen, teneinde klappen te voorkomen, te voldoen als omschreven in 6.2.3.1

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 plaalementen maken het bedekken van matig gebogen vlakken ook 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.

Tegen verticale gevels worden ook groot formaat rechthoekige losagnes (fig. 2a bijlage IV) met een dikte van 0,8 – 1,0 mm toegepast (aanhaaksysteem). De onderlinge plaatdelen overlappen elkaar met 25 mm aanhaking (horizontaal en verticaal). Het aantal toe te passen klangen is weergegeven in tabel 6 pag.40. De tophoeken behoeven bij verticale toepassing niet gesoldeerd te zijn. (Tabel 6 pag. 40 geldt alleen voor vermelde afmetingen (tot 500 mm))

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° dakhelling 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 onderbeëindiging, 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 bovenbeëindiging.

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.

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	0,80	3
	8	0,80	1	0,80	3	0,80	3
20 - 100 m -binnenland -kust	8	0,80	1	0,80	3	0,80	3
	6	0,80	1	0,80	3	0,80	3

Binnenland = windgebied III conform NEN –EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011; Kust = windgebied I en II conform. NEN –EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2011 (zie ook bijlage VII pag. 78 en 79)

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.

6.3.3 Ondersteuning

Het losangedak moet volledig worden ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde **houten delen van minimaal 21 mm dik**, zonder messing en groef, aangebracht met naden 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 zinken losagnes) vindt plaats door middel van thermisch verzinkte nagels 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 haakklank of gesoldeerde klank 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 vlakke goot (dakhelling > 50°) 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 verdiepte verholten goot (dakhelling < 50°).

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 verholten 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 Constructie en montage van deklijsten

De figuren waar in dit hoofdstuk naar wordt verwezen zijn weergegeven in Bijlage V pag. 81 e.v.

6.4.1 Toepassingsgebied

Deklijsten worden ontworpen volgens de voorbeeldschetsen in bijlage V fig1, 2, 3 of 4.

6.4.2 Specificatie

Een aantal belangrijke constructiedetails:

- de driupkant kan met een kraalrand of met een zogenaamde 'platte band' van minimaal 35 mm hoogte worden gevormd, zie bijlage V fig. 1 en 2.
- het bovenzijde van de deklijst dient enigszins schuin af te lopen in de richting van het dak óf te worden voorzien van een regennok zie bijlage V fig. 2 en 3.
- de deklijst wordt bevestigd door middel van zinken / koperen / RVS of stalen verzinkte klangen met een breedte van tenminste 80 mm die op de dakrand met tenminste 2 RVS schroeven of 2 verzinkte / koperen nagels wordt vastgezet. De afstand tussen de klangen bedraagt maximaal 1 meter. Bij gebruik van deklijsten die op 3 meter lengte zijn gezet wordt gebruik gemaakt van omgebogen klangen aan de zijde van het dak tussen de soldeerverbindingen in, zie bijlage V fig. 2 en 5.
- Het materiaal voor de klangen dient tenminste 0.80 mm dik te zijn.
- bij deklijsten met een lang schuin gedeelte van > 150 mm wordt geadviseerd roestvast stalen of verzinkt stalen klangen toe te passen. Dit geldt ook voor deklijsten met een ontwikkelde breedte vanaf 450/500 mm, waarbij de deklijst meer als een dakbaan beschouwd wordt. Het aantal klangen moet daar op aangepast worden.
- bij toepassing van deklijsten boven 20 m hoogte dient het aantal klangen verhoogd te worden.
- om beschadiging aan de dakbedekking te voorkomen dient de deklijst van een omgezette rand aan de dakzijde voorzien te worden, die moet eindigen op circa 20 mm uit de kim.
- de deklijsten mogen tot maximaal 12 meter lengte aan elkaar worden gesoldeerd met een overlap van tenminste 10 mm bij zink en 15 mm bij koperen toepassing. Na elke 12 meter dient een expansie voorziening te

- worden aangebracht, zie bijlage V. fig. 6.
- het profiel van de deklijst moet zo worden gemaakt dat het 'ruimvallend', d.w.z. met aan alle kanten circa 5 mm ruimte, over de ondergrond past.
- de onderliggende dakbedekking moet over de gehele breedte van de dakrand te worden doorgeplakt.
- bij daken met grindbelasting dient de schuine kant van het zink een paar centimeter door het grind te worden bedekt.

6.4.3. Montage bij nieuwbouw

Bij lengten van 1 meter:

Kies, indien mogelijk, de montagerichting van links naar rechts, te beginnen bij een pasgemaakte verstekhoek, waarbij de deklijst over de eerste klang (circa 300 mm uit de hoek) wordt geschoven. Vervolgens wordt bij elke soldeernaad de klang half onder de reeds gelegde deklijst geschoven en bevestigd. Hierna schuift men de volgende deklijst over de vorige met een overlap van 15 mm. De montage is eenvoudiger wanneer vooraf van elk deklijst stuk schuine hoekjes zijn afgeknipt van druipkant en dakzijde. Op deze wijze doorgaan tot de hele rand is bedekt, waarna de naden (m.u.v. de expansienaden) kunnen worden gesoldeerd. Voor solderen zie bijlage VI.

Bij lengten van 3 meter:

Hierbij wordt de eerste klang van te voren aangebracht bij elke lengte en tevens de twee volgende op respectievelijk 1 en 2 meter afstand van de eerste, zie bijlage V fig. 4. De klangen moeten aan de dakzijde een overlengte hebben om later te kunnen worden omgebogen. Vervolgens dient dezelfde procedure als bij de 1m deklijsten te worden gevolgd. Voordeel is dat beduidend minder naden behoeft te worden gesoldeerd en dat een strakker beeld het resultaat is.

6.4.4. Montage bij renovatie

Hiervoor zijn in principe 2 methoden:

- a. De bestaande dakrand zodanig herstellen dat dezelfde uitgangssituatie bereikt wordt als bij nieuwbouw. Hiertoe moet de eventueel aanwezige daktrim worden verwijderd en de dakbedekking over de dakrand tot circa 20 cm op het dakvlak worden hersteld. Daarna kan volgens de constructie en montage voorschriften voor nieuwbouw worden gewerkt.
- b. Indien een nog gave en goed bevestigde aluminium daktrim aanwezig is kan deze gebruikt worden als klang voor de buitenzijde van een zinken / koperen deklijst. Hierbij is uitsluitend de 'platte band'-constructie mogelijk waarvan de schuin omgezette haakrand achter de schuine rand van de daktrim haakt. De andere zijde van de deklijst wordt met normale klangen van zink / koper bevestigd, zie bijlage V fig. 3. Het verdient aanbeveling, bij deze methode, vooraf een kort proefstuk van de deklijst te maken en op verschillende plaatsen de pasvorm te controleren, voordat met de productie van de deklijsten aangevangen wordt.

6.4.5. Montage met bestaande daktrim

- herstellen van verweerde en/of gescheurde dakbedekking op de bovenkant van de schuine opstand tot circa 20 cm op het dakvlak.
- controle of de bestaande daktrim nog goed bevestigd is aan de dakrand; zo nodig herstellen.

- om de 4 meter een stukje van 10 mm van de bestaande daktrim wegzagen, zodat deze vrij kan uitzetten en krimpen.
- monteer bij lengten van 1 meter bij elke soldeernaad een klang volgens bijlage V fig.4.
- monteer bij lengten van 3 meter bij elke soldeernaad een klang en vervolgens 2 klangen, gelijk verdeeld, op 1m h.o.h. (over de 3 m lengte) volgens bijlage V fig. 5. De klangen dienen een uitzetting en krimp van de deklijst (t.g.v. temperatuurwisseling) toe te laten.
- bij lange deklijsten dient elke 12 meter een expansie voorziening te worden aangebracht, zie bijlage V fig. 6.

Opmerkingen

Het gebruik van de aluminium daktrim als een doorlopende klang voor de deklijst kan zonder gevaar voor aantasting van het zink worden toegepast, aangezien aluminium in de spanningsreeks van metalen een lager potentiaal heeft dan zink. De deklijst op de plaats van een ingeplakte kiezelbak met een uitsparing vrij door laten lopen, zodat een vrije werking mogelijk blijft. Een verstekhoek, mits met de voorgeschreven ruimte van 5 mm gemonteerd, kan voor de werking van de deklijst beschouwd worden als een expansiestuk.

De vrije expansie van de deklijst moet altijd gewaarborgd zijn.

Muurafdekking: Het principe van de deklijst montage is eveneens toepasbaar bij muurafdekkingen. De bovenzijde van de muur dient te zijn voorzien van ruw houten delen of plaatmateriaal waarop de zinken muurafdekking wordt bevestigd. Een open spouw constructie dient, teneinde condensatie te voorkomen, aan de bovenzijde afgedicht te worden.

7.0 Toepassing zink en koper met andere materialen

Bitumen

Bitumen houdende dakbedekkingen, met name APP (en SBS in geringere mate), ontleden onder invloed van het zonlicht (UV straling) in gedeeltelijk oplosbare stoffen. Dit zijn carbol-zuren, die de zuurgraad van het overstromende regenwater verhogen. Stroomt dit water hierna over het zink of koper, dan kan het zink / koper worden aangetast. Bij de meeste kunststof dakbedekkingen zijn er geen problemen met zink of koper en uittredende stoffen. Echter PVC dakbedekkingen kunnen last hebben van het uittreden van chloorverbindingen (de weekmakers) welke het zink aantasten. Er is alleen sprake van aantasting indien de bedekking boven het zink is aangebracht en over het zink afgewaterd wordt.

Koper

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

Gietijzer

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

Lood

Het potentiaalverschil van zink en lood is klein en daarom zal er in de praktijk geen probleem zijn om deze metalen bij elkaar toe te passen. Mede door het patineren van zink en lood ontstaat een overgangszone, waardoor het potentiaalverschil nagenoeg nul zal zijn. Wel dient het lood direct na het aanbrengen behandeld te worden met patineerolie. Hiermee wordt voorkomen dat lood een spoorvorming geeft op het zink. Bij toepassing van een loodslabbe in een zinken goot kan gekozen worden voor een kunststof scheidingslaag, zoals een EPDM rubber om aantasting te voorkomen.

Rieten daken

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

Houtsoorten

Bij voorkeur niet toepassen in direct contact met zink:

Multiplex: opgebouwd uit fineerlagen die met elkaar (watervast) verlijmd zijn. Bij condensvorming tussen het multiplex en het zink zal het vocht bij langdurige blootstelling het zink aantasten.

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

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

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

Rioolgassen

Rioolgassen die via de hemelwaterafvoer omhoog stijgen kunnen het koper aantasten. Signaal hiervoor is een blauwe verkleuring van het koper.

Lijmsoorten

Voorwaarde bij het verlijmen van zink is dat er een elastische lijm wordt gebruikt, die niet op siliconenbasis is of andere zuurhoudende stoffen bevat. De lijm moet elastisch blijven om uitzetten en krimpen te kunnen opvangen. Af te raden lijmsoorten zijn: zuurhoudende siliconen en epoxy, ureum/melanine lijmen, phenol-formaldehyde lijmen

Kitten

Afdichtingsmaterialen zoals siliconenkit op basis van acetox- of azijnzuurbasis tasten zink aan.

Hout beschermingsmiddelen

Verf, coatings op PVC basis tasten zink aan, bovendien hebben deze een optische invloed (afloopsporen)

Minerale Bouwstoffen

In de bouw worden op grote schaal minerale bouwstoffen toegepast, zoals verse beton, kalk, gips, cement en mortel. Deze kunnen in combinatie met vocht het zink aantasten. Het is aan te bevelen om in een bouwproces het zink zo laat mogelijk aan te brengen, zodat de kans op vervuiling en beschadiging zo klein mogelijk is. Bij de toepassing van zink in combinatie met andere bouwmaterialen kunnen sommige materialen aantasting van het zink veroorzaken. Het is aan te bevelen bij de toepassing van (vezelcement) leien en golfplaten boven het zink contact op te nemen met de leverancier van deze leien / golfplaten. Door eventuele negatieve effecten uit te sluiten kan de levensduur van het zink worden gewaarborgd.

Zouten

In het zeeklimaat kunnen zouten (chloriden) uit de lucht zich afzetten op zink. (witte vlekken) Dit treedt voornamelijk op op plaatsen die niet geregeld schoonspoelen door regenwater, zoals de onderzijde van overstekken of door b.v. op door overstekken afgedekte gevelvlakken.

Toegestaan direct contact

tussen titaanzink en:

- verzinkt staal: let op: bij slijtage kan mogelijk roest ontstaan, wat sporen op het zink achterlaat.
- aluminium geanodiseerd en gemoffeld.
- roestvast staal (RVS)

8.0 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/gevelbekleding en/of gootconstructies, 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 zo nodig corrigerende maatregelen worden getroffen.

9.0 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.

Bijlage I
Figuren gootconstructies
Behorend bij hoofdstuk 2

Fig. 1 Beugel voor mastgoot M30

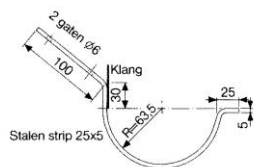


Fig. 5 Beugel voor bakgoot B30

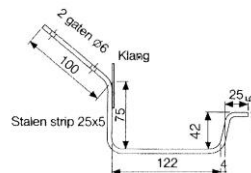


Fig. 2 Beugel voor mastgoot M37

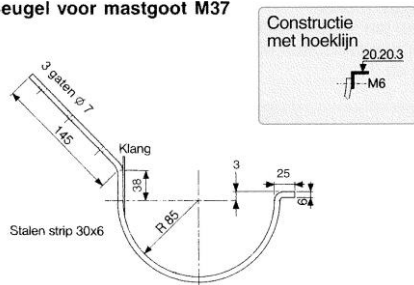
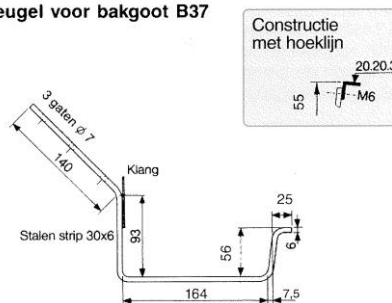


Fig. 6 Beugel voor bakgoot B37



Maten in mm

Fig. 3 Beugel voor mastgoot M44

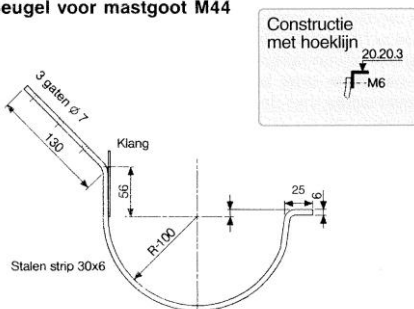
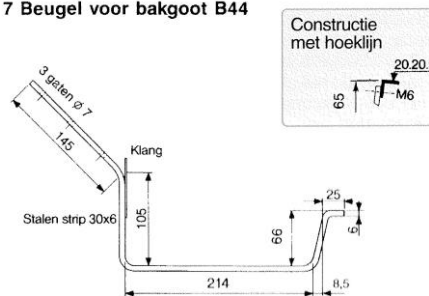


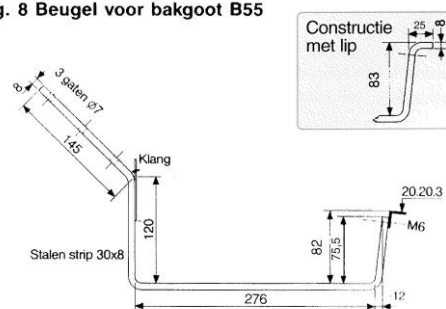
Fig. 7 Beugel voor bakgoot B44



Maten in mm

Maten in mm

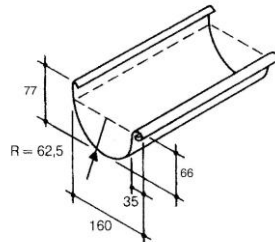
Fig. 8 Beugel voor bakgoot B55



Maten in mm

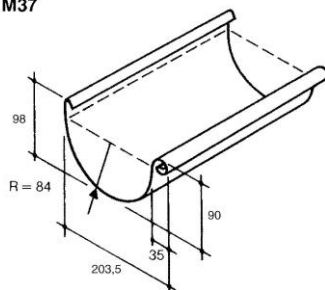
Bijlage I
Figuren gootconstructies
Behorend bij hoofdstuk 2

Fig. 9 Mastgoot M30



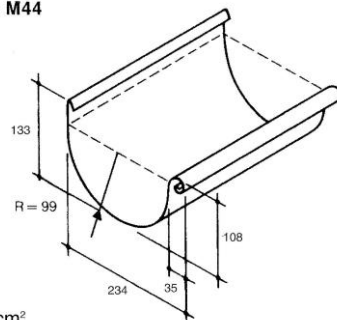
0,80 mm
Inhoud: 6,1 l/m¹
Doorsnede: 61,4 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 10 Mastgoot M37



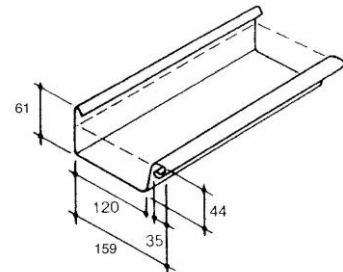
0,80 mm
Inhoud: 11,1 l/m¹
Doorsnede: 111 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 11 Mastgoot M44



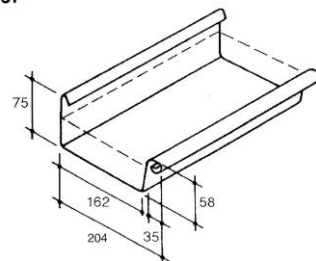
0,80 mm
Inhoud: 15,4 l/m¹
Doorsnede: 154 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 13 Bakgoot B30



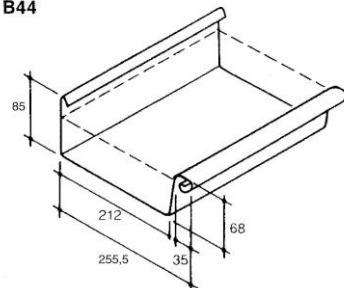
0,80 mm
Inhoud: 4,1 l/m¹
Doorsnede: 41 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

Fig. 14 Bakgoot B37



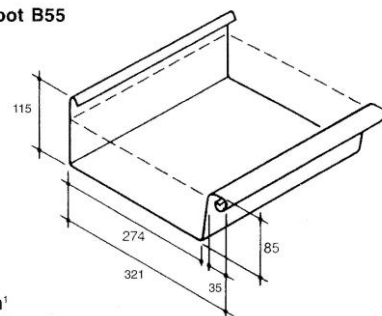
0,80 mm
Inhoud: 7,9 l/m¹
Doorsnede: 79 cm²
Standaardlengte: 3000 mm.
Maten in mm

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

Fig. 17a Lengte doorsnede van goot in houten bak

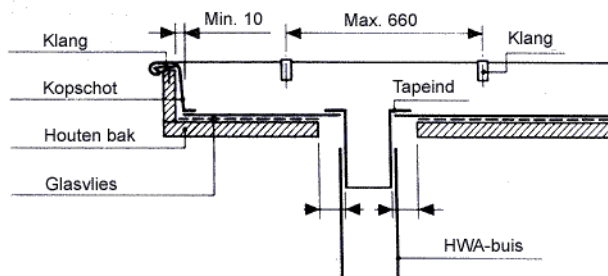
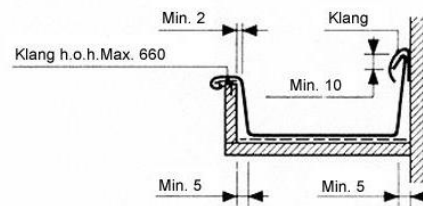
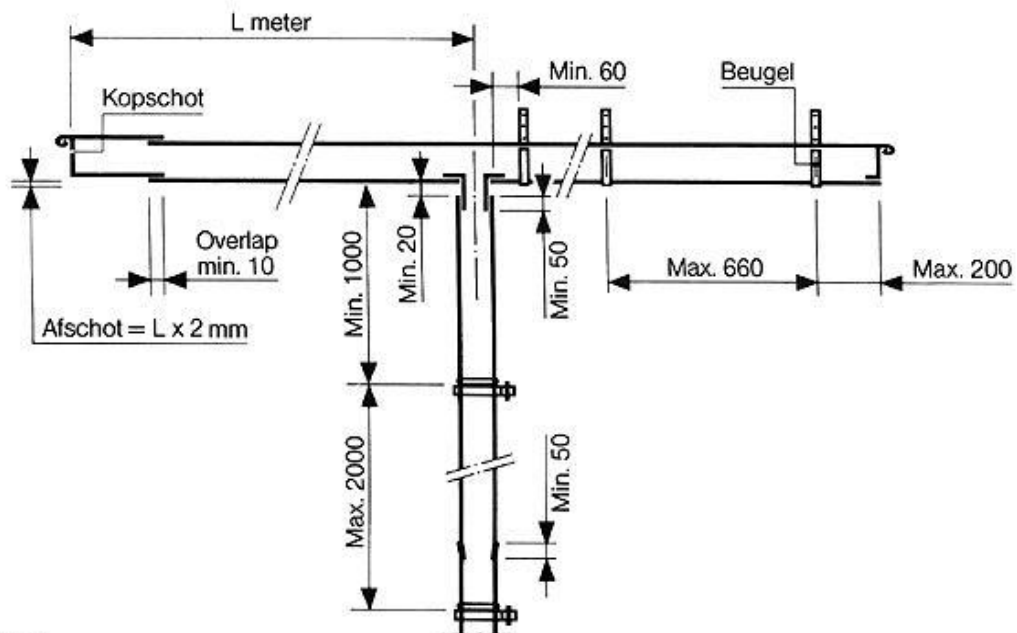


Fig. 17b Dwarsdoorsnede



Maten in mm

Fig. 18 Lengte doorsnede dakgoot in de beugel



Maten in mm

Bijlage I Figuren gootconstructies Behorend bij hoofdstuk 2

Fig. 19 Oosteind met tapeinde



Fig.20 montage van expansie/ broekstuk

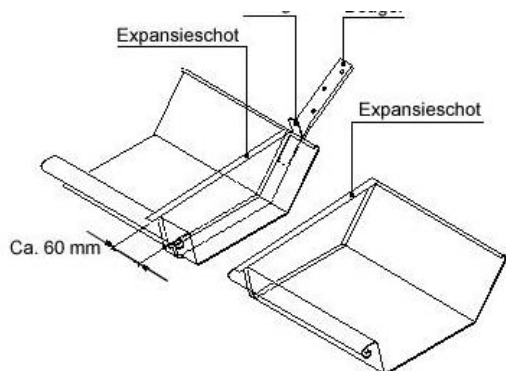


Fig. 21 Zinken of koperen expansie/broekstuk gemonteerd

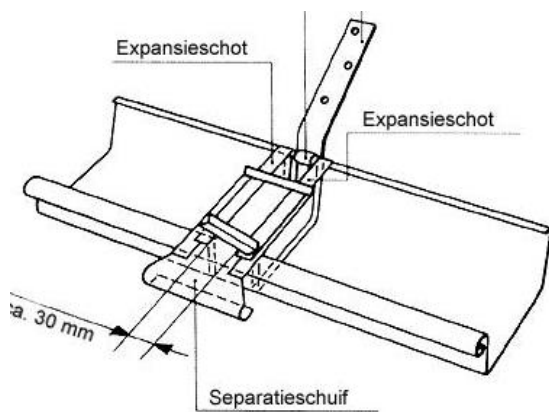


Fig. 22 Rubberen expansiestuk

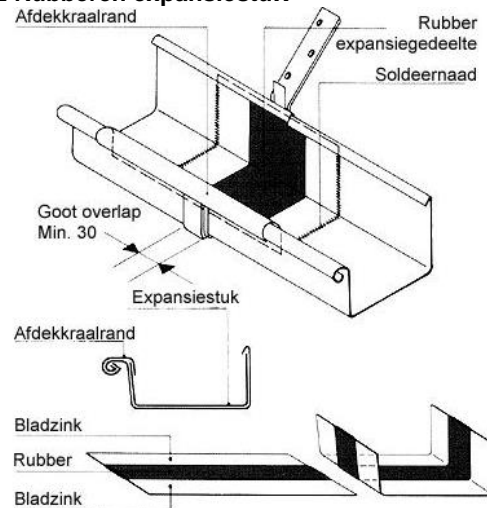


Fig.23 montage bodemklang

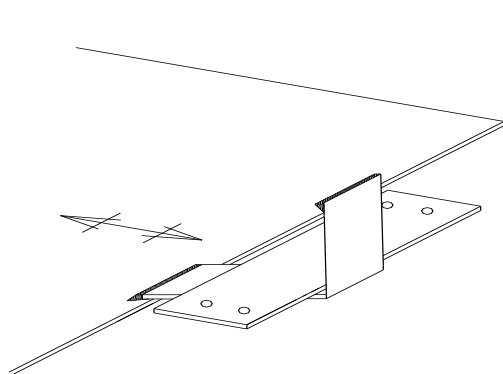
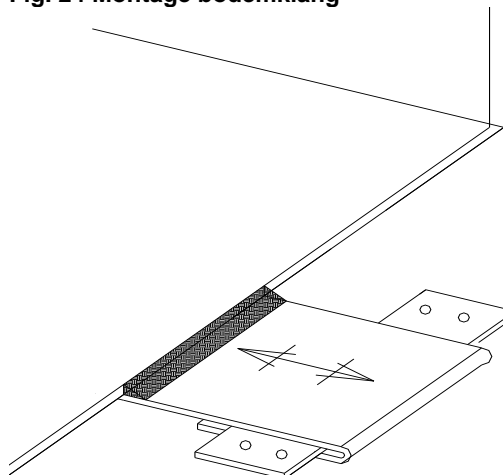


Fig. 24 Montage bodemklang



Bijlage II
Figuren roevensysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 1 Dwarsdoorsnede roefconstructie

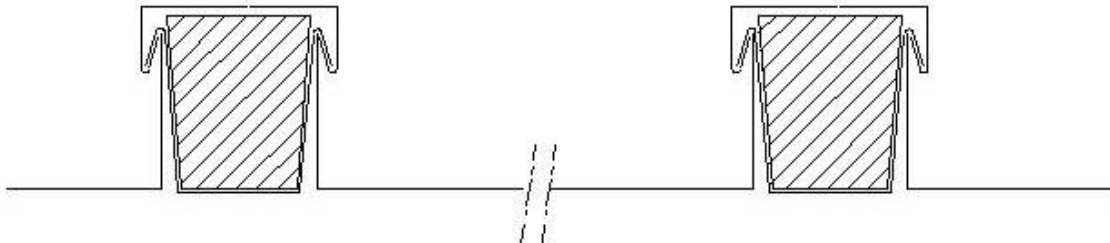


Fig. 2 Roefdakconstructie met vaste en schuivende klangconstructie

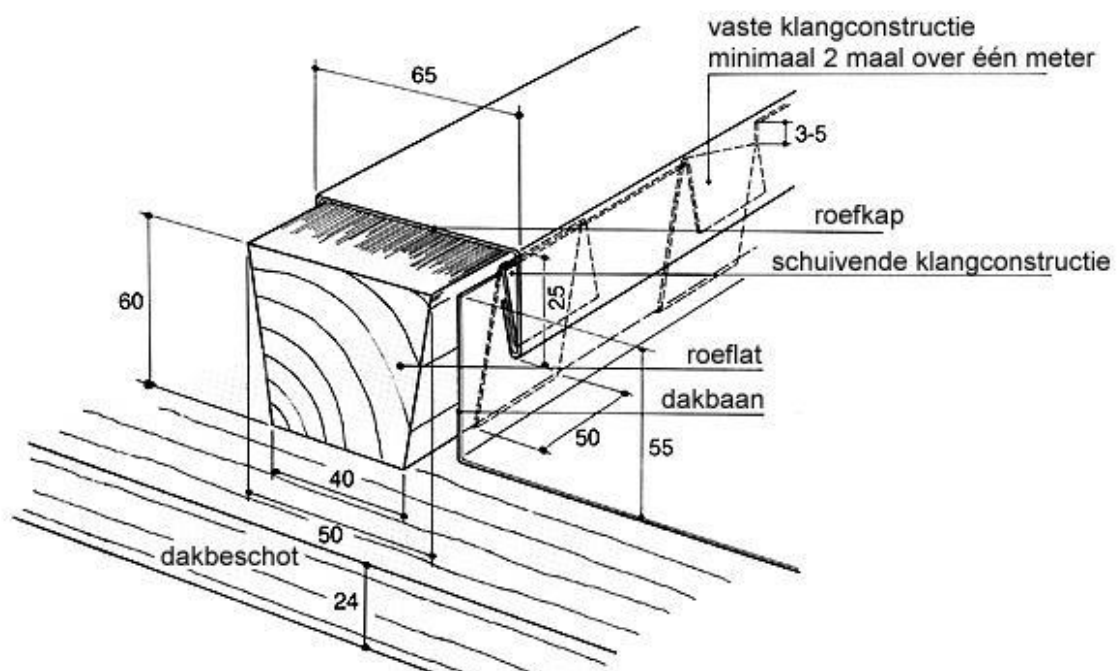


Fig. 4 Standaard roefbaan

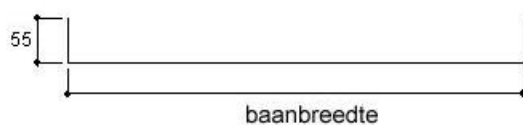
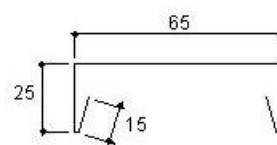


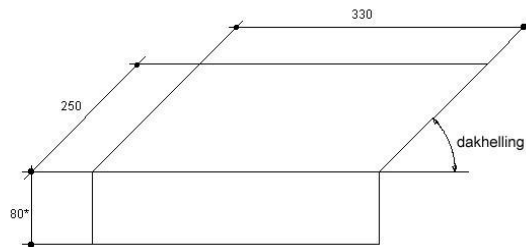
Fig. 5 Standaard roefkap



Bijlage II

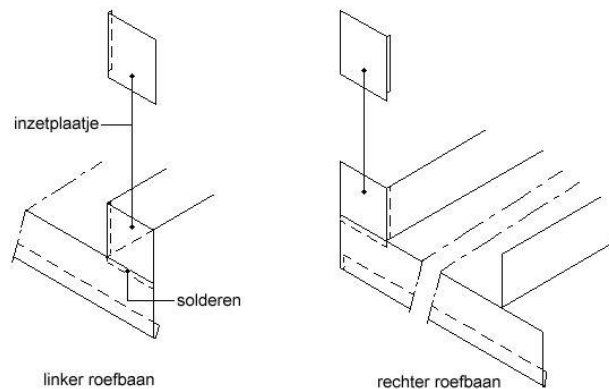
Figuren roevensysteem Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 6 Druipstuk



*40 tot 200
Maten in mm

Fig. 9 Onderaansluiting
a Dakbaandetails



c Opengewerkte samenstelling

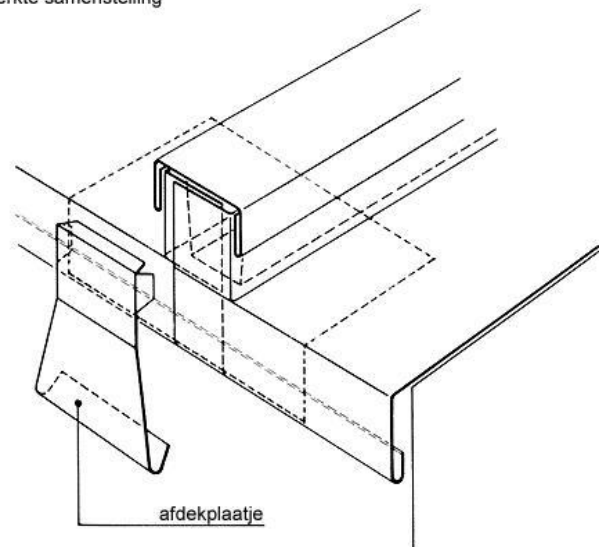
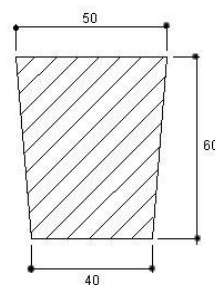
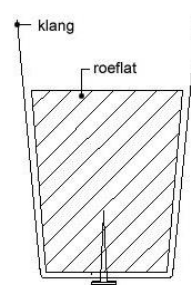


Fig. 7 Standaard roeflat



Maten in mm

Fig. 8 Roeflat met klang



b Dakbanen samengevoegd

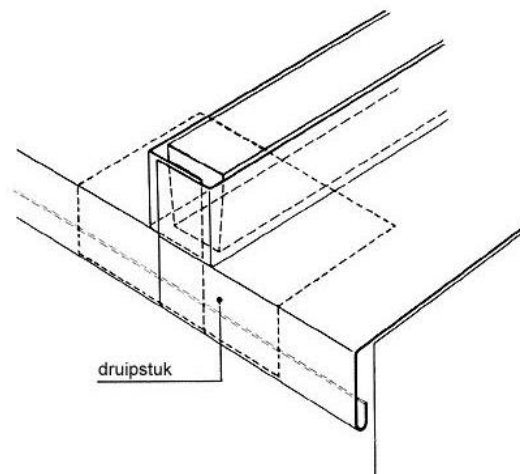
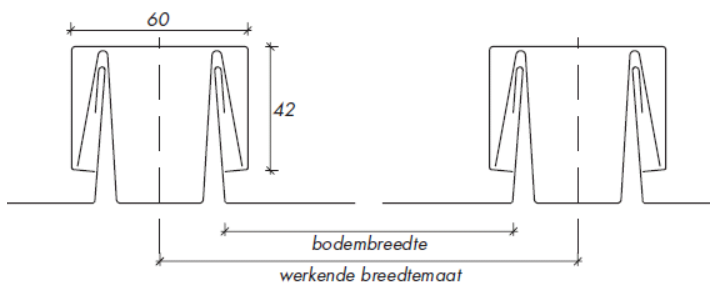


Fig 9c. klik roef systeem



Bijlage II

Figuren roevensysteem Behorend bij hoofdstuk 6.1

Fig. 10 Verbindingsmethoden bij dwarsnaden van de roefbanen

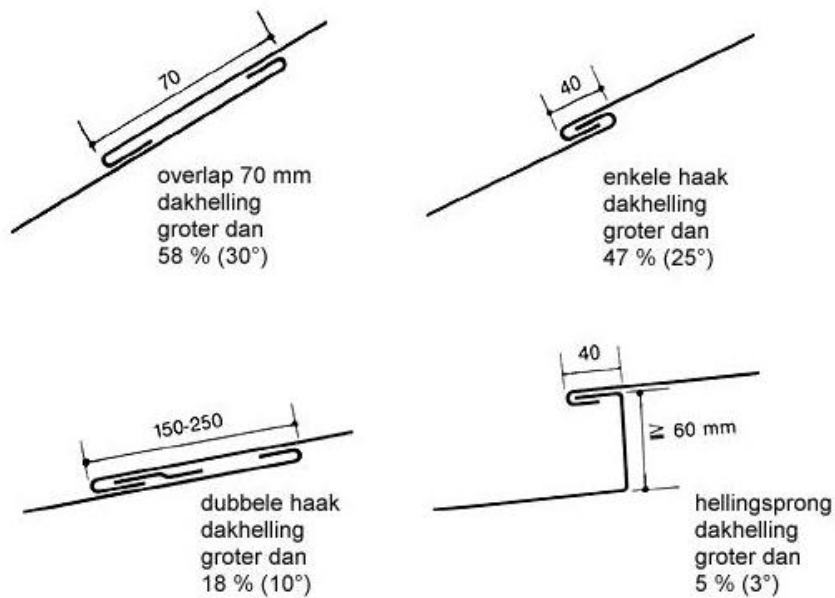


Fig. 11 Plaats van de vaste klangen

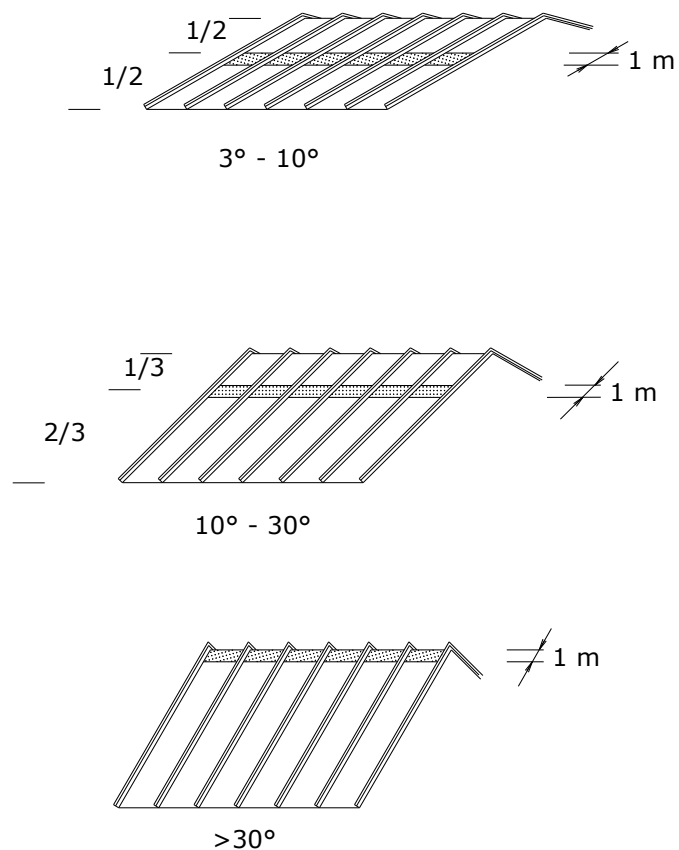
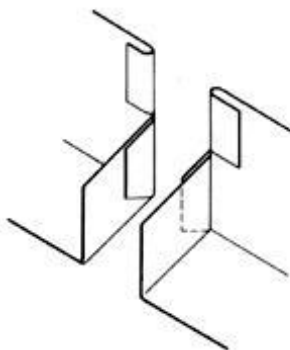
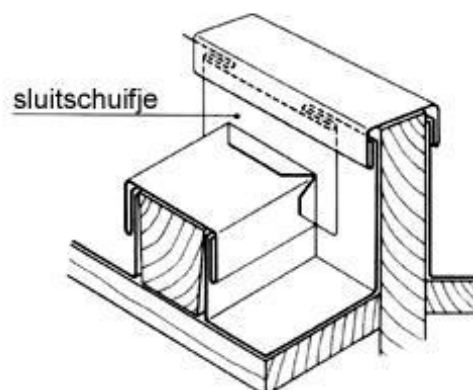


Fig. 12 Boven aansluiting, voor nok en keper

a dakbaan details



b Samenstelling, bij niet geventileerd dak



Bijlage III

Fig.1 Felssysteem

Behorend bij hoofdstuk 6.2
Figuren felssysteem

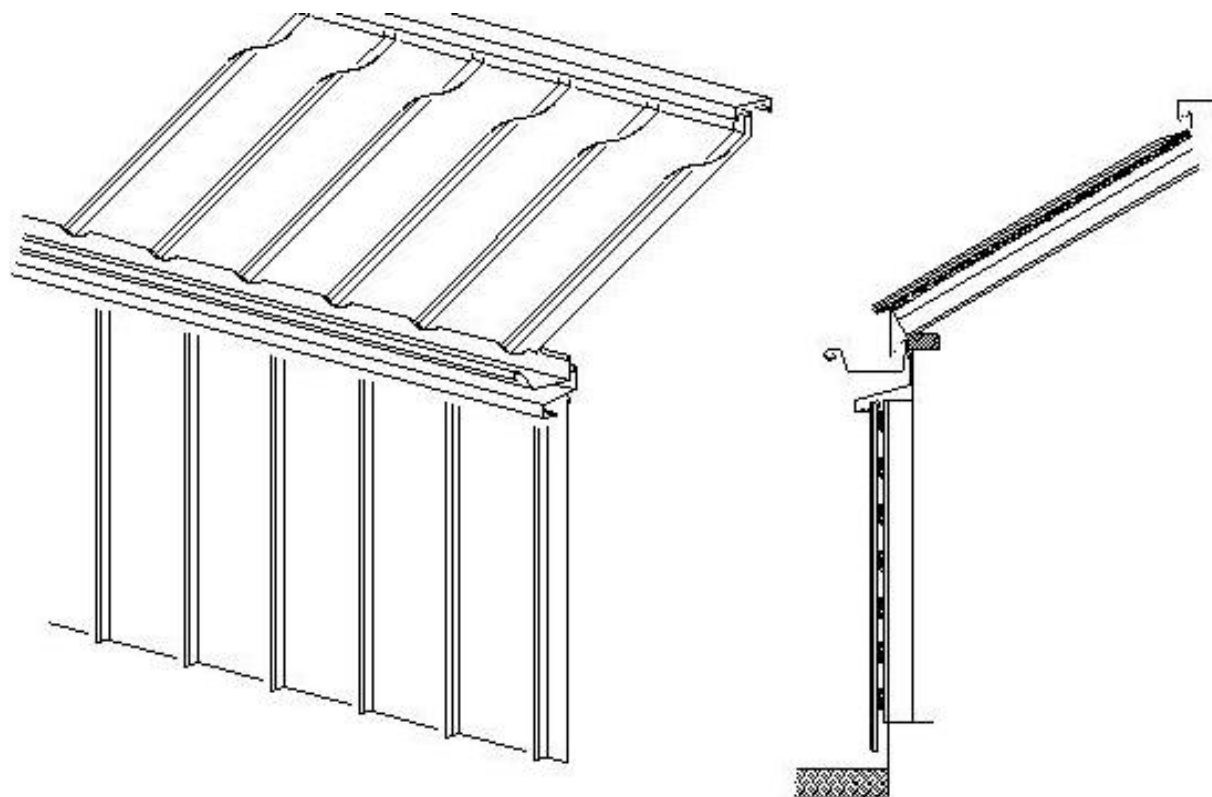
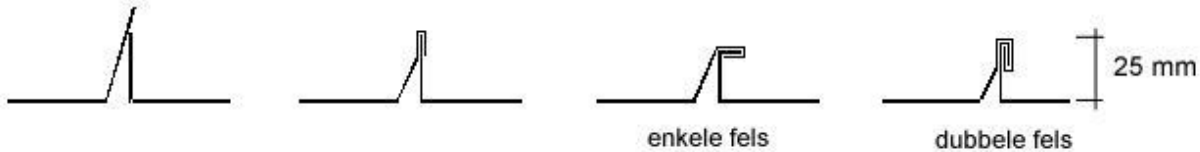


Fig. 2 Felsnaad

systeem 1



systeem 2



Bijlage III
Behorend bij hoofdstuk6.2

Fig. 3 Klanken voor systeem 1

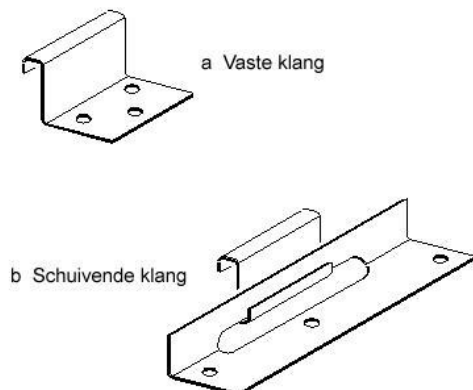


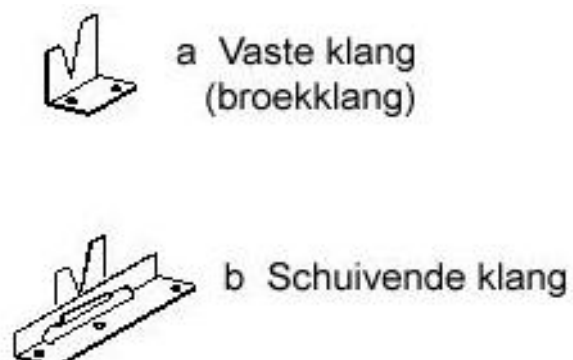
Fig. 4 Standaard voorgeprofileerde felsbaan
systeem 1



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

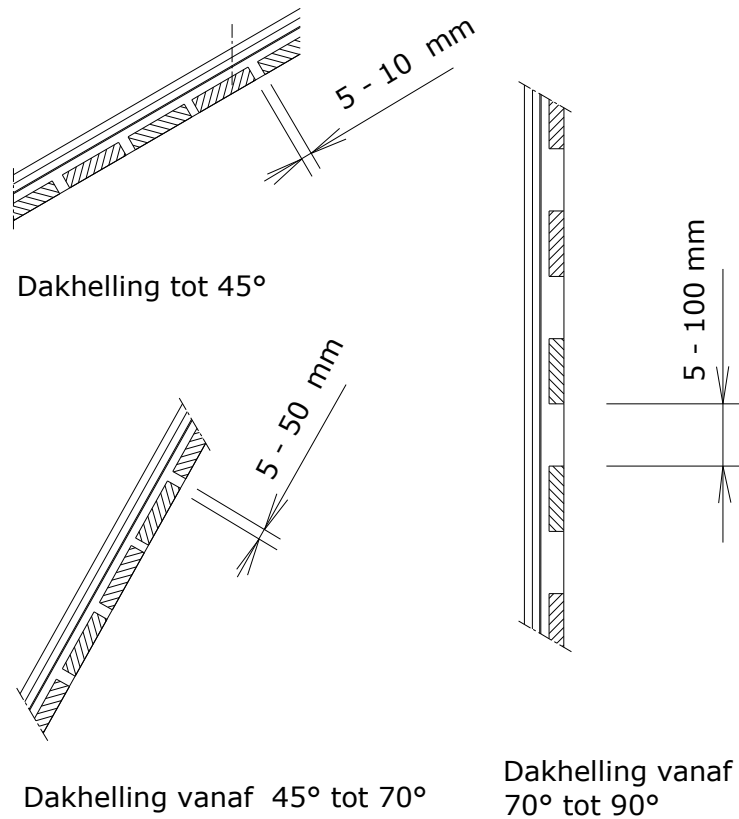
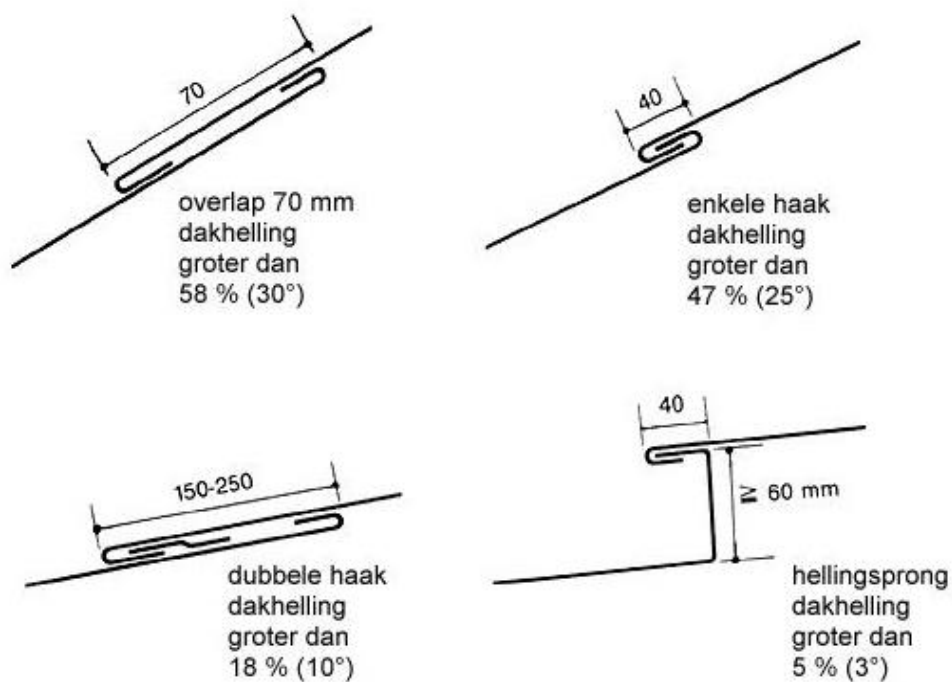


Fig. 8 Verbindingsmethoden bij dwarsnaden van de felsbanen



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 9 Felsnaad bij aansluiting felsbanen

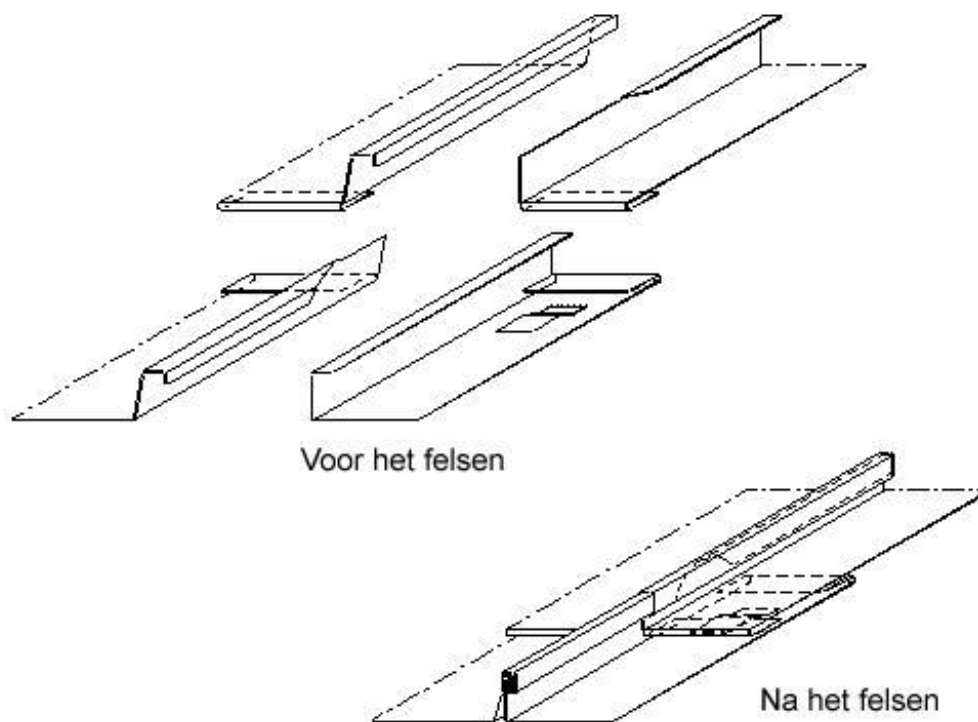
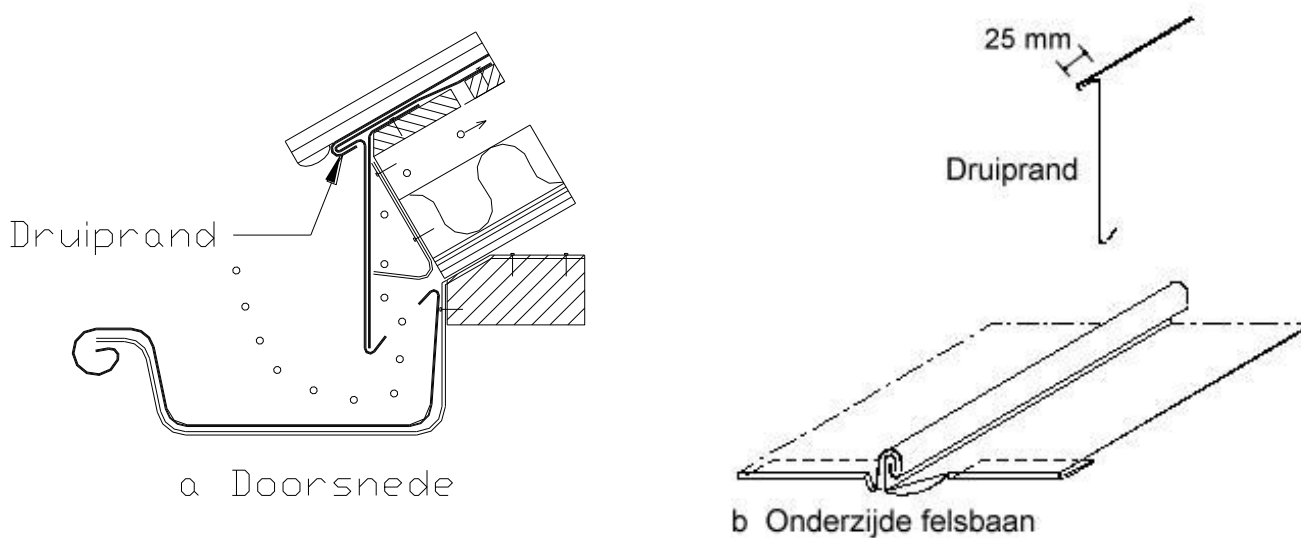


Fig 10 Druiprand voetaansluiting



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 11 Plaats van de vaste klanken

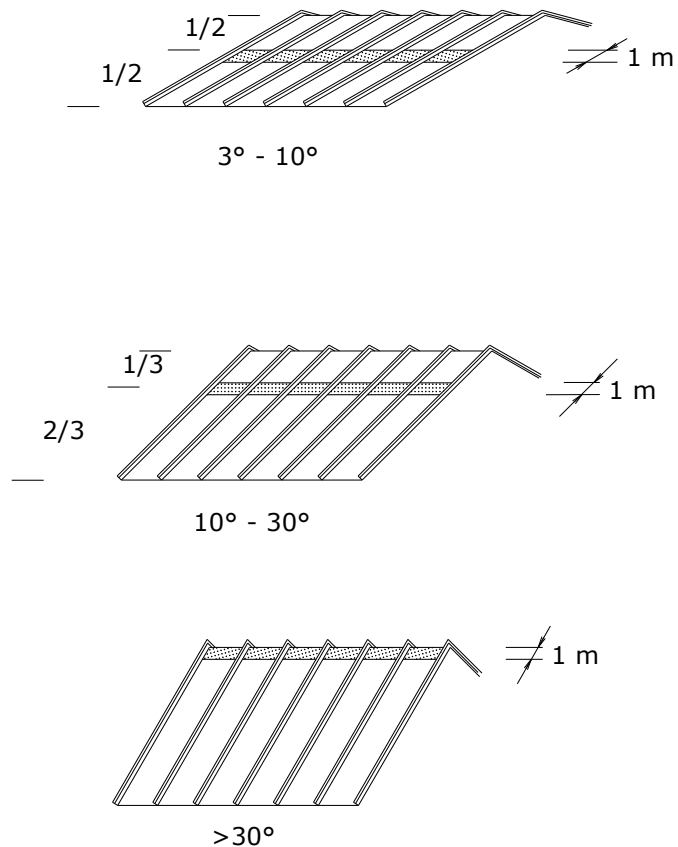
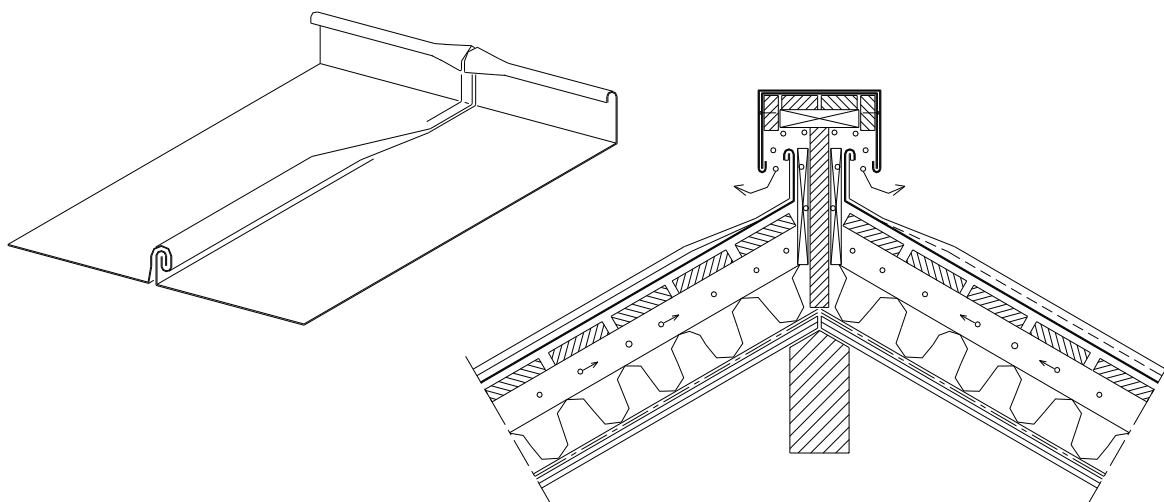


Fig. 13 Nokaansluiting met platgeklopte fels



Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 14 Nokaansluiting volgens stuikmethode

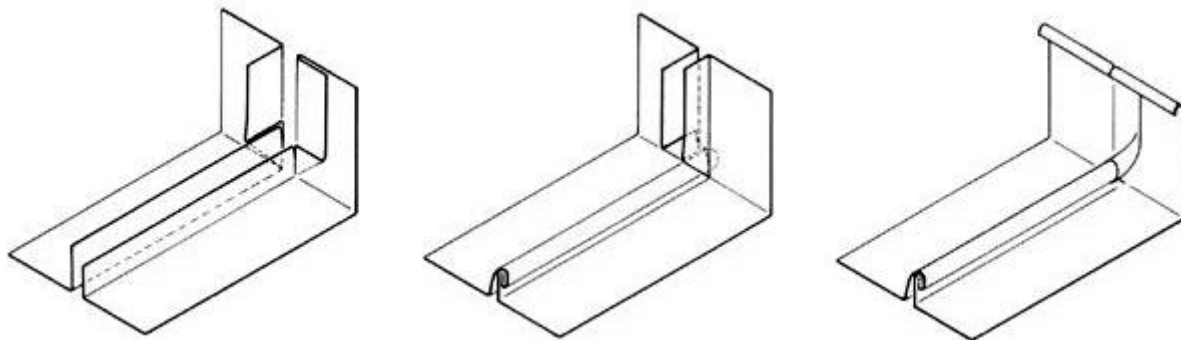


Fig. 15 Zijaansluiting

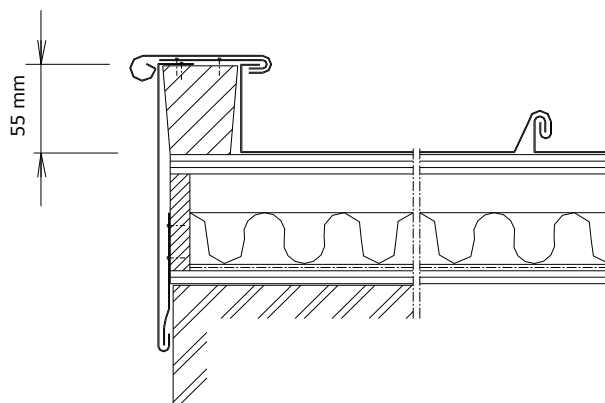
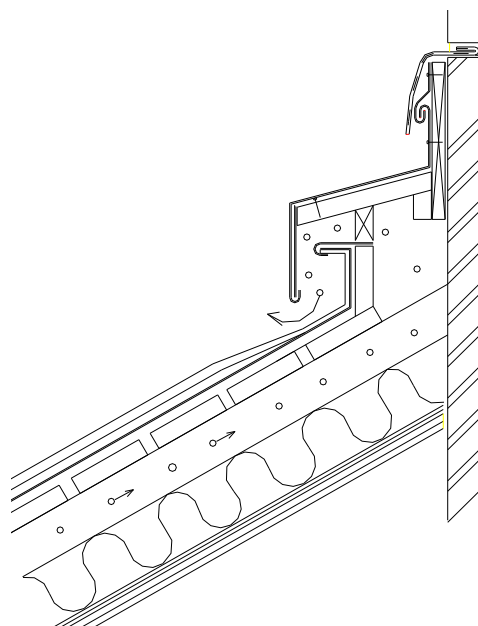
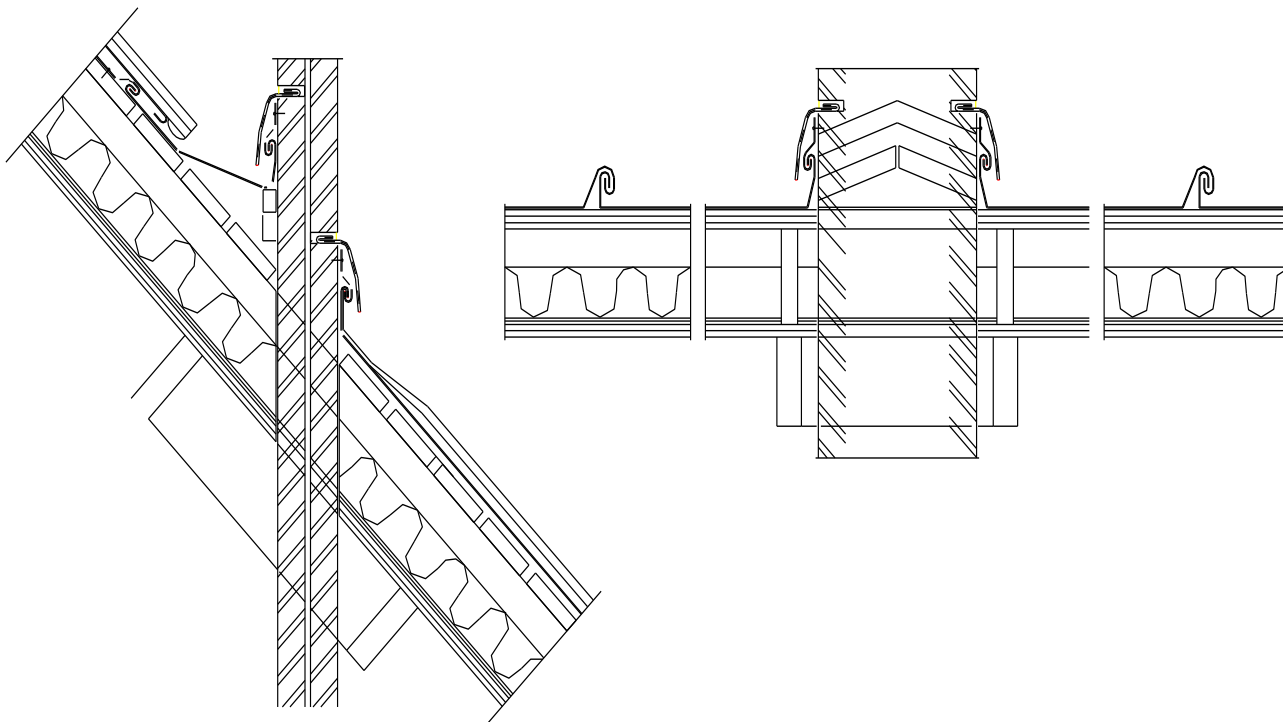


Fig. 16 Muuraansluiting

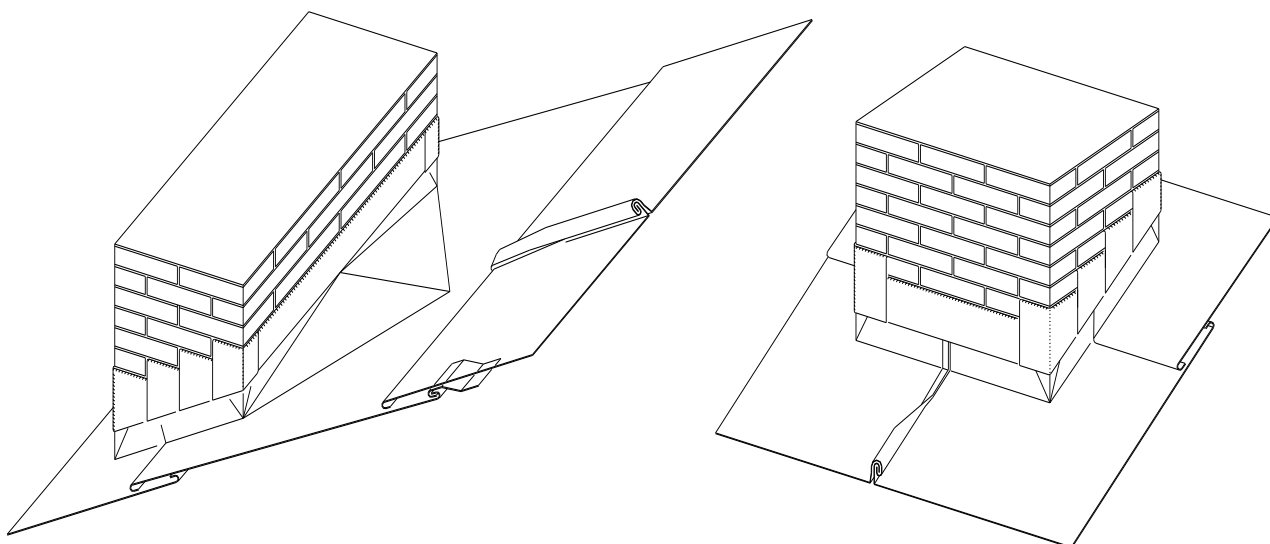


Bijlage III
Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 17 Dakdoorbreking



Doorsneden



Aanzichten

Bijlage III

Figuren felssysteem
Behorend bij hoofdstuk 6.2

Fig. 18 Aansluiting op hoekkeper

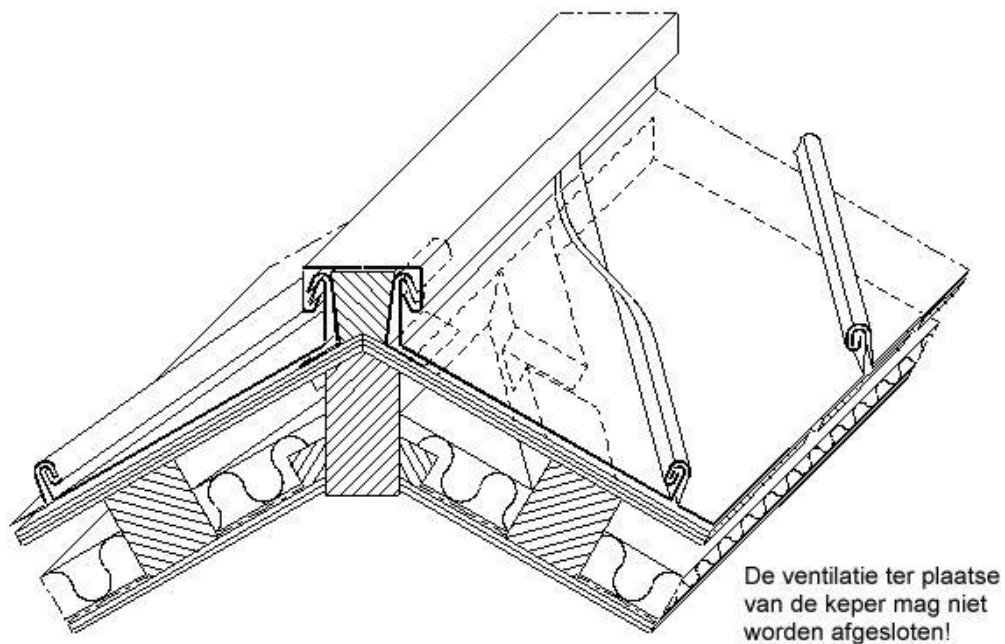
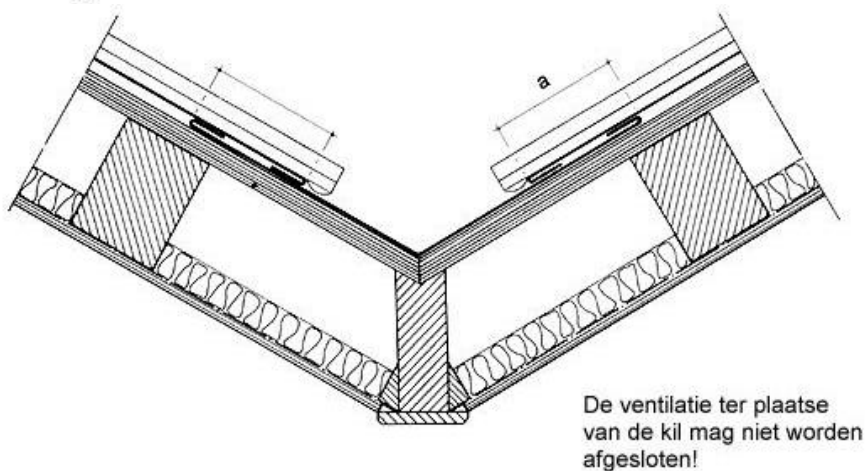
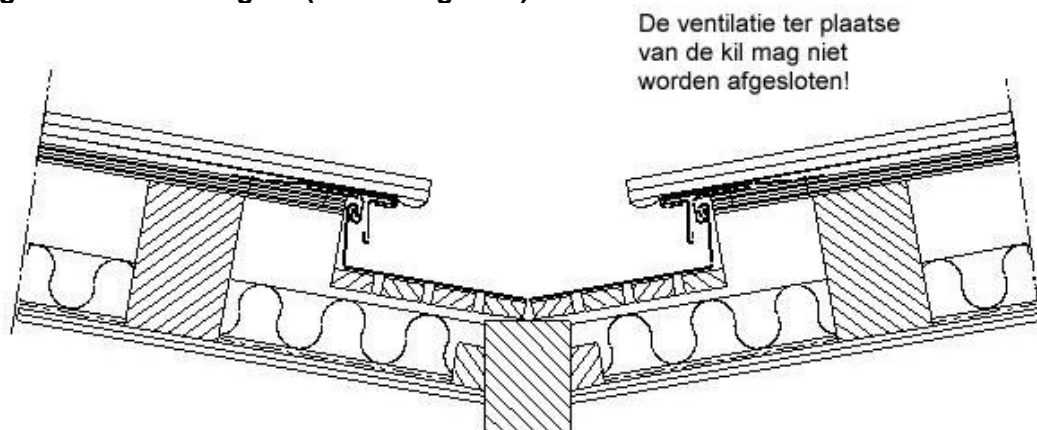


Fig. 19 Aansluiting op kilgoot
Dakhelling > 15°



Figuur 20 Vlakke kilgoot (dakhelling < 15°)



Bijlage III
Behorende bij hoofdstuk 6.2
Felssystemen gevelbekleding

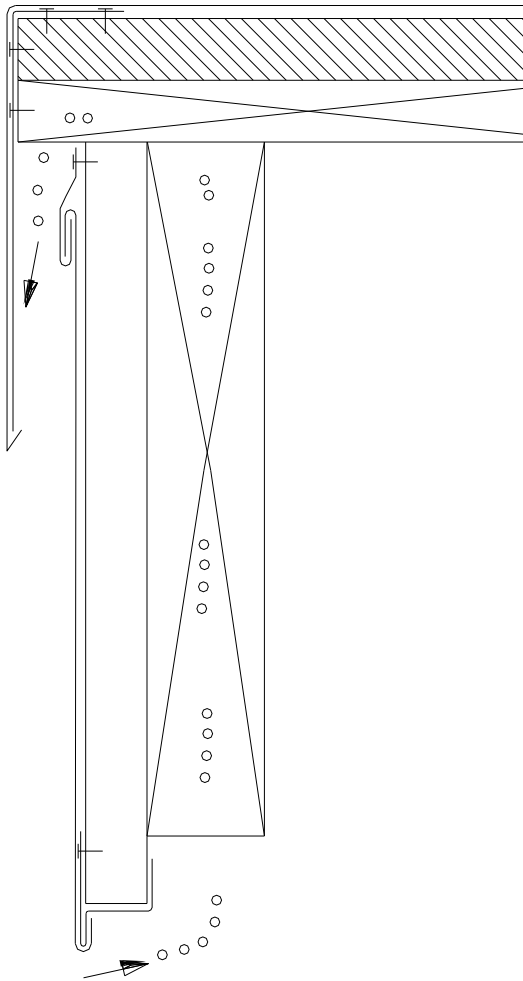


Fig. 21 geventileerde gevel

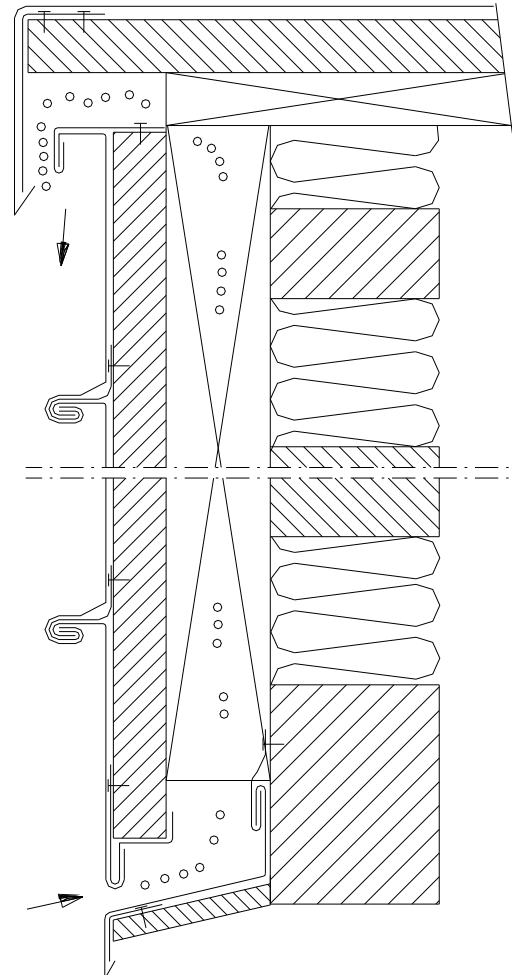
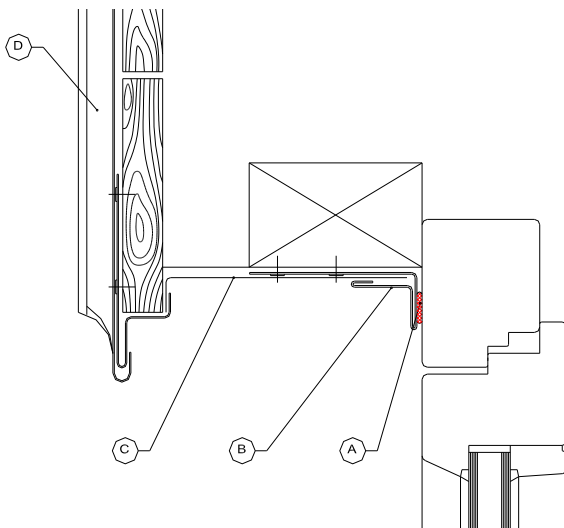


Fig. 22 horizontale fels tegen gevel



- A. afdichtingsband
- B. spijkerprofiel
- C. dagkant afwerking
- D. gevelbekleding

Fig. 23 verticale fels tegen gevel

Bijlage III

Behorende bij hoofdstuk 6.2
Felssystemen gevelbekleding

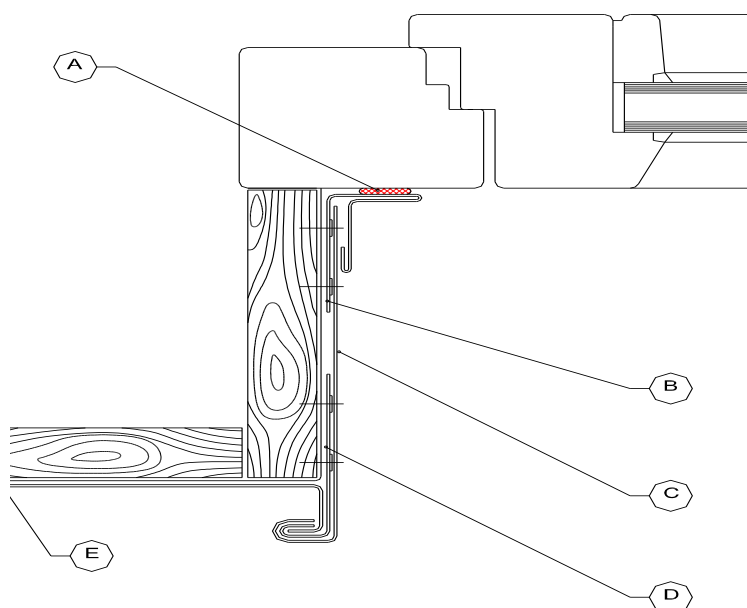


Fig 24 Aansluiting verticaal fels systeem tegen negge kozijn

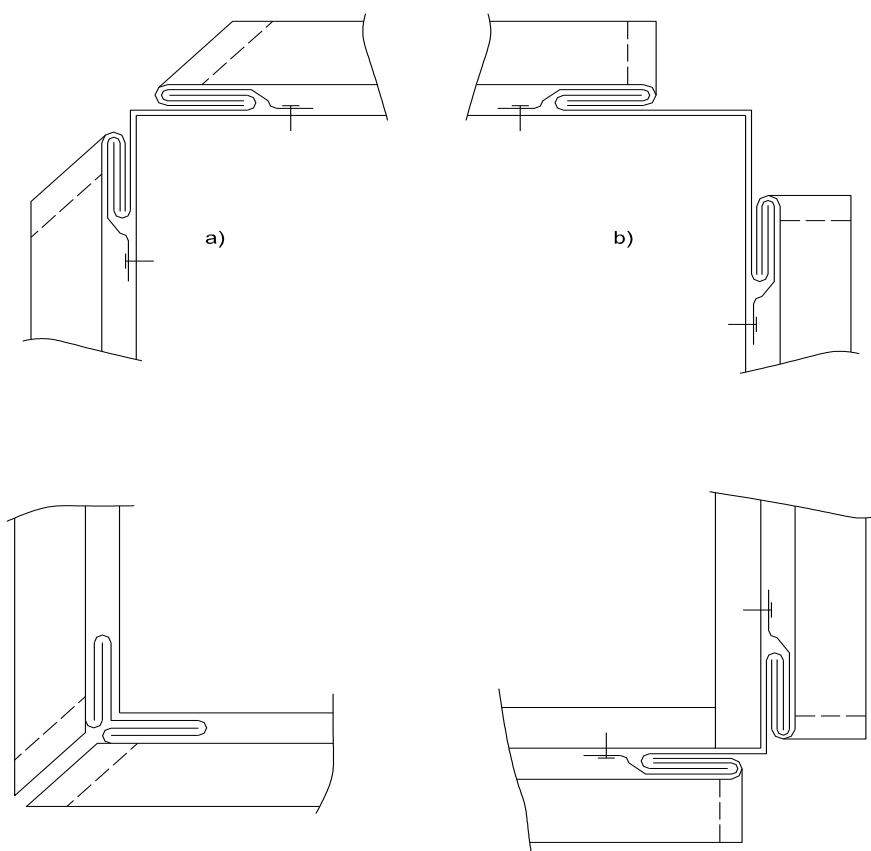


Fig 25 Verschillende hoekverbindingen

Bijlage III
Behorende bij hoofdstuk 6.2
Felssystemen gevelbekleding

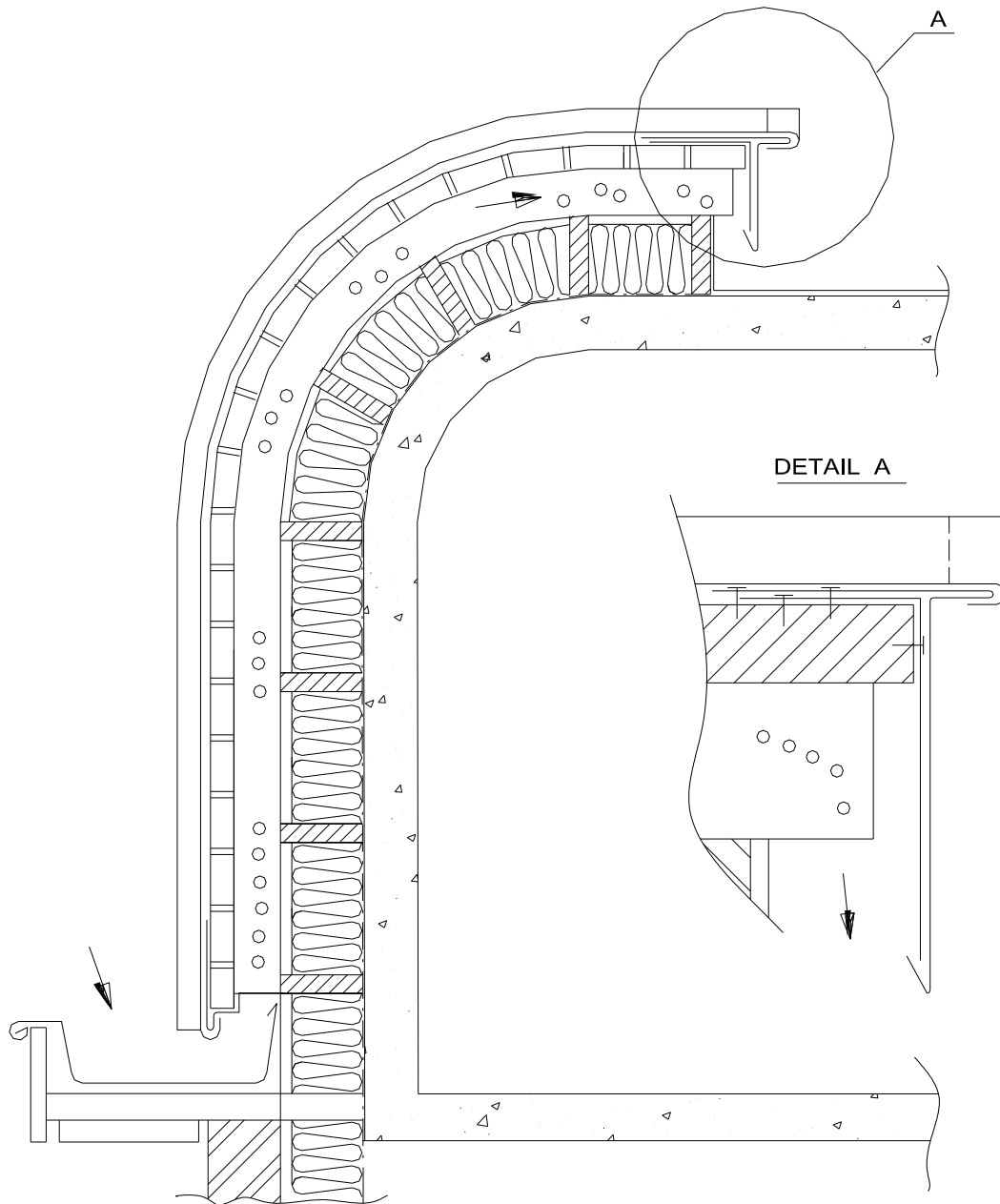


Fig 26 Fels verticale gevel met overgang naar gebogen dak

Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losangesysteem

Fig. 1 Losangesysteem, schematisch

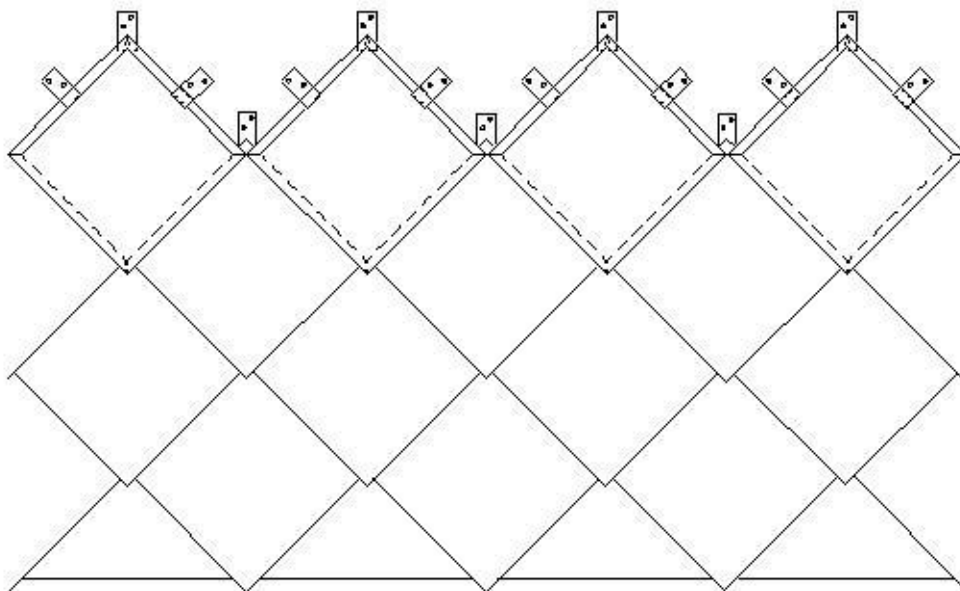


Fig. 2a losange rechthoek

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

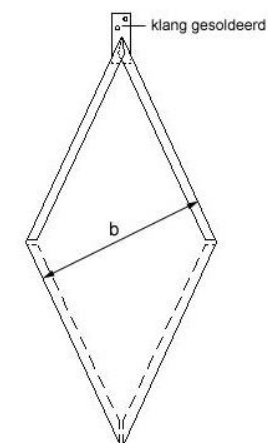
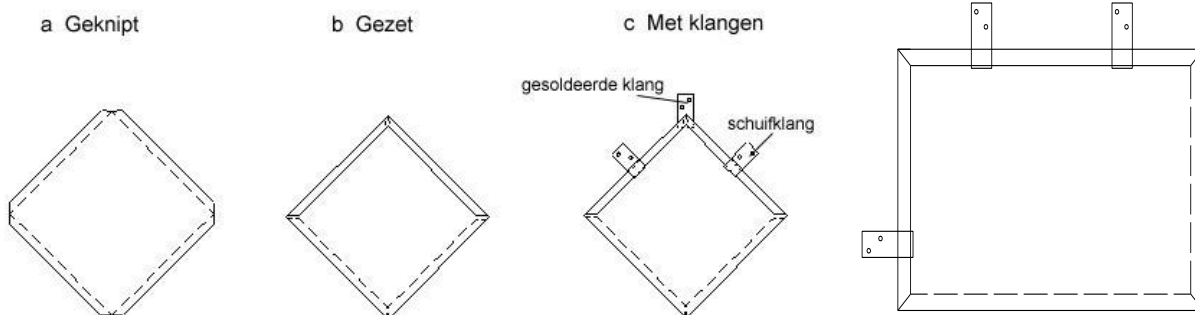
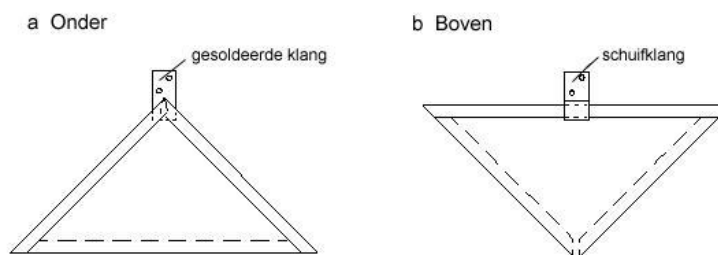


Fig 3 ruit losange

Fig. 4 Halve losange, vierkant



Bijlage IV

Behorend bij hoofdstuk 6.3 Losange systeem

Fig.5 klang



Fig. 6 Druiprandvoetaansluiting

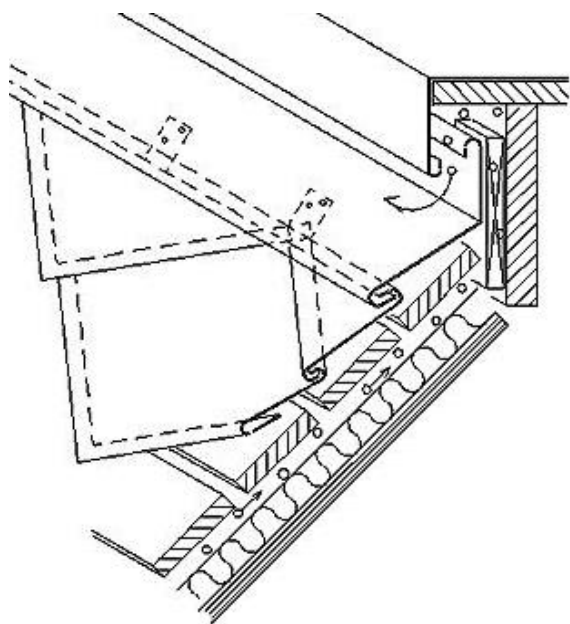
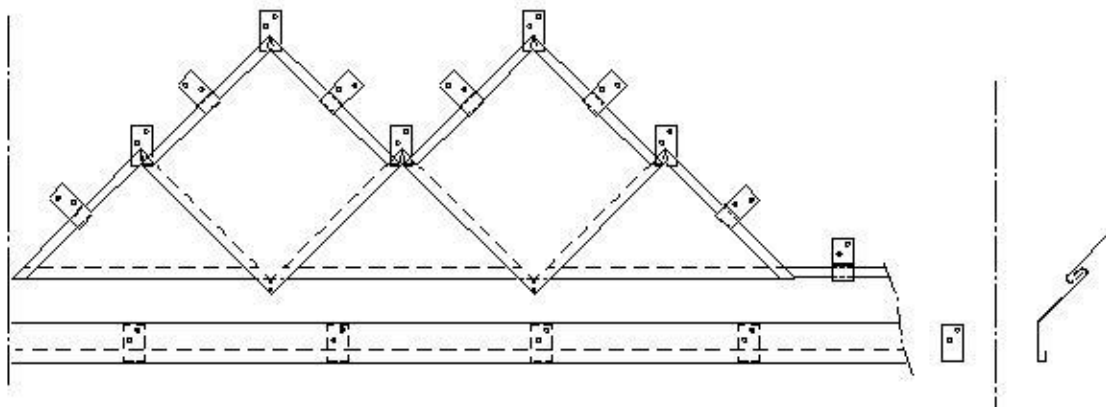


Fig. 8 Nokaansluiting

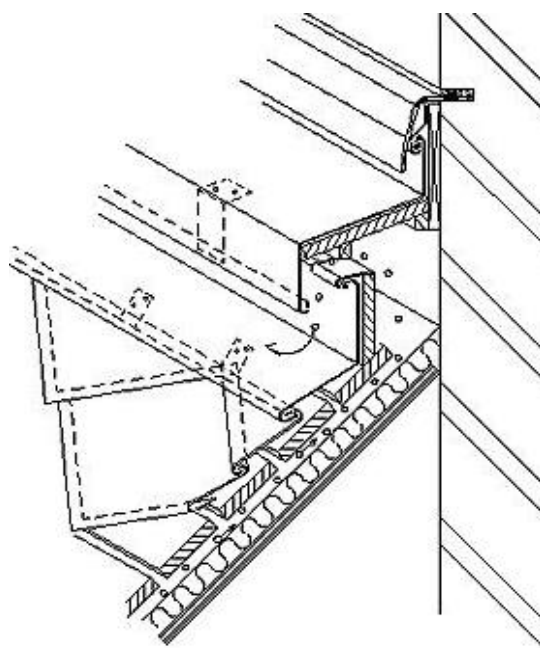
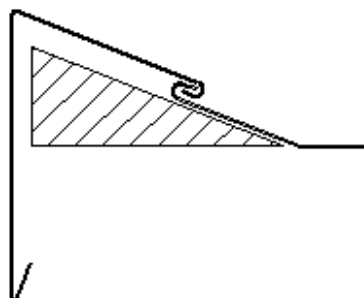


Fig. 9 Muuraansluiting

Fig.10 Zijaansluiting met kopgevel

a Opgetimmerde dakrand



b Met eindbalk of lijst

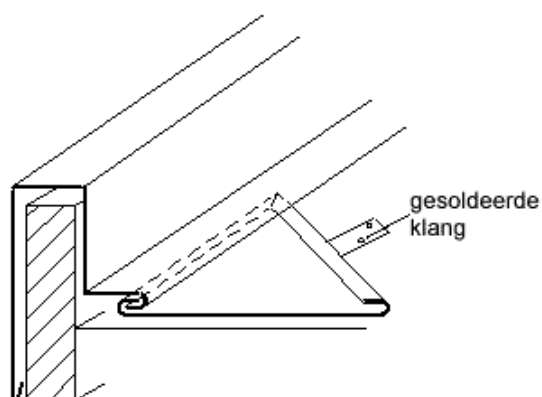
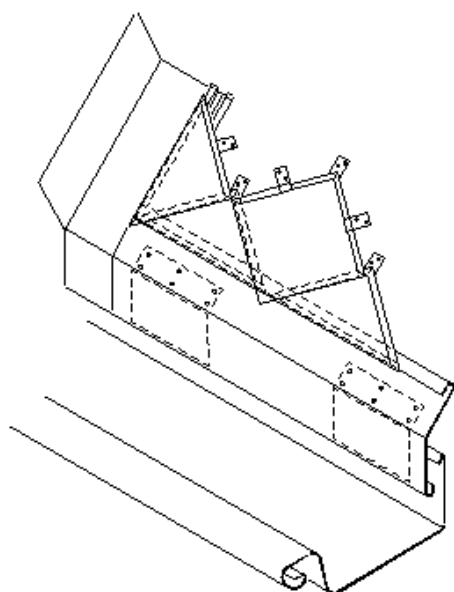


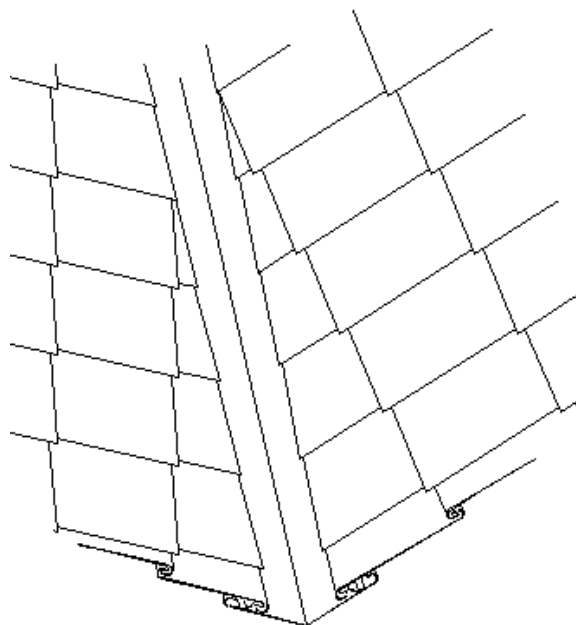
Fig. 12 Zijaansluiting met opgaand werk

a Met dubbele haak



Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

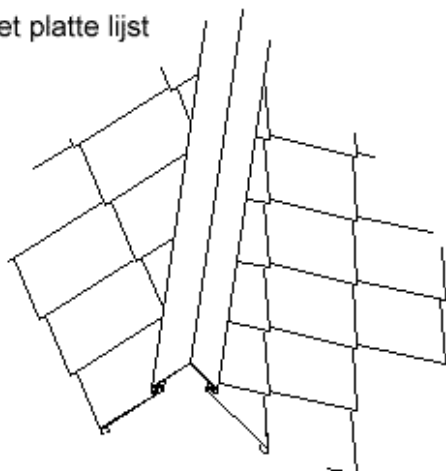
Fig. 11 Kilaansluiting met dubbele haak



Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

Fig. 13 Aansluiting op hoekkeper

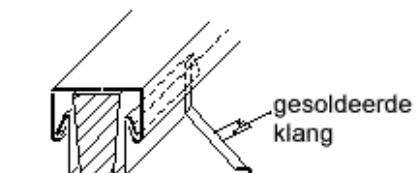
a Met platte lijst



b Met verholen goot, dak opgetimmerd



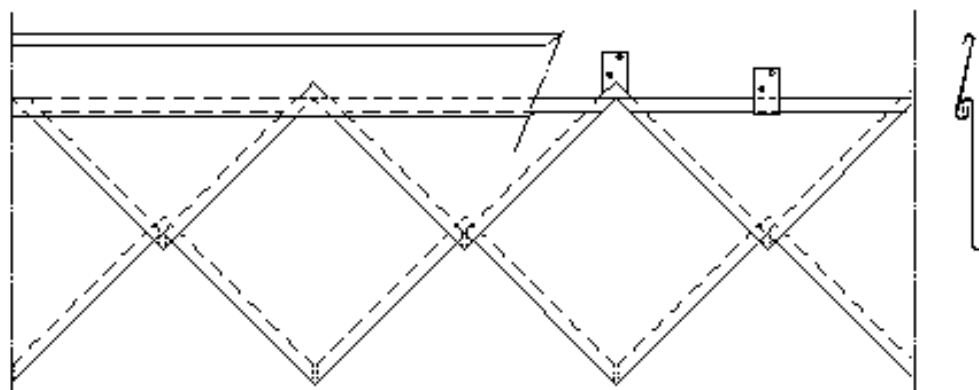
c Losange opgezet tegen roeflat



d Met zinken band en dubbele haak

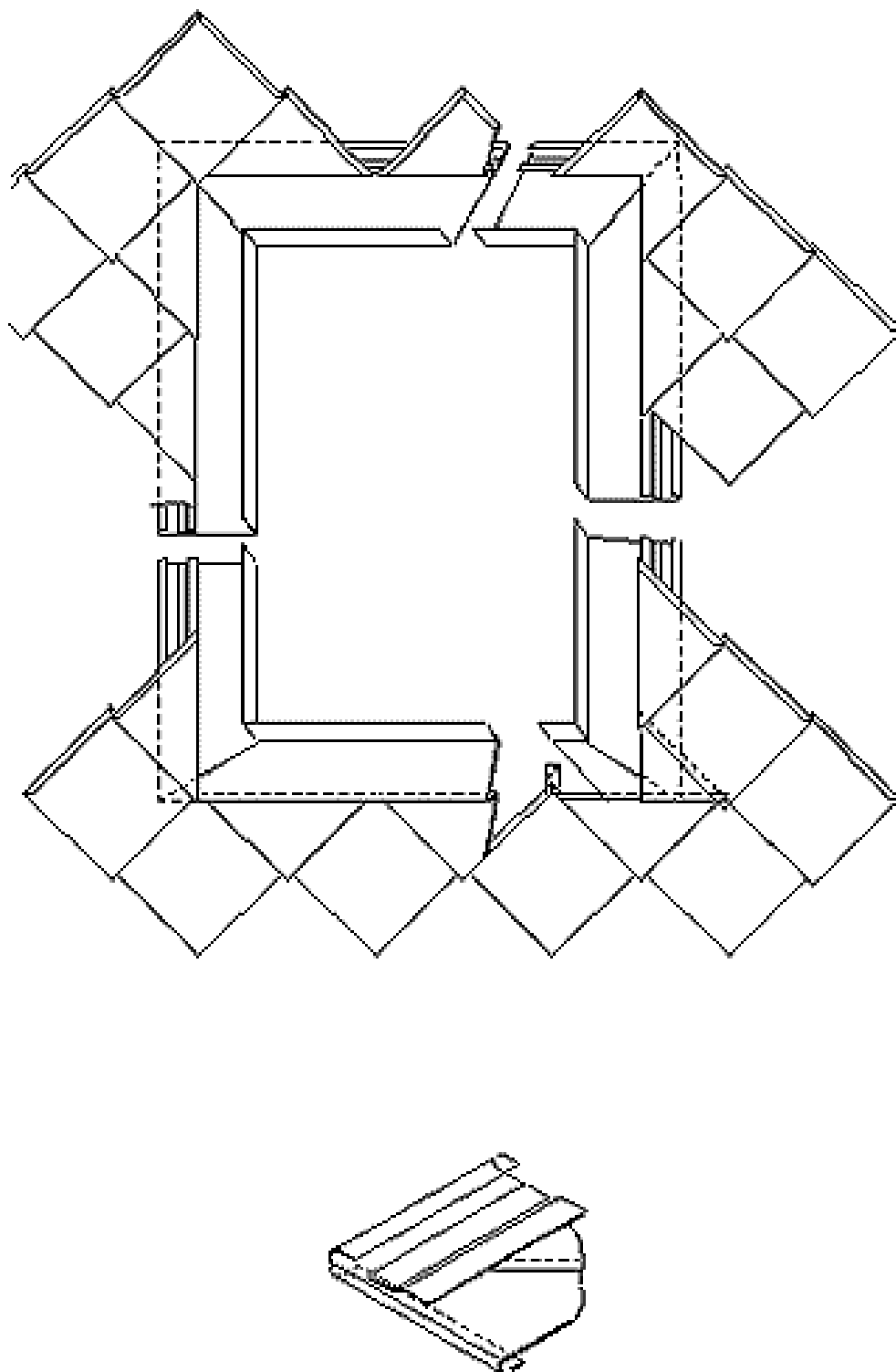


Fig. 15 Boven aansluiting bij gevel



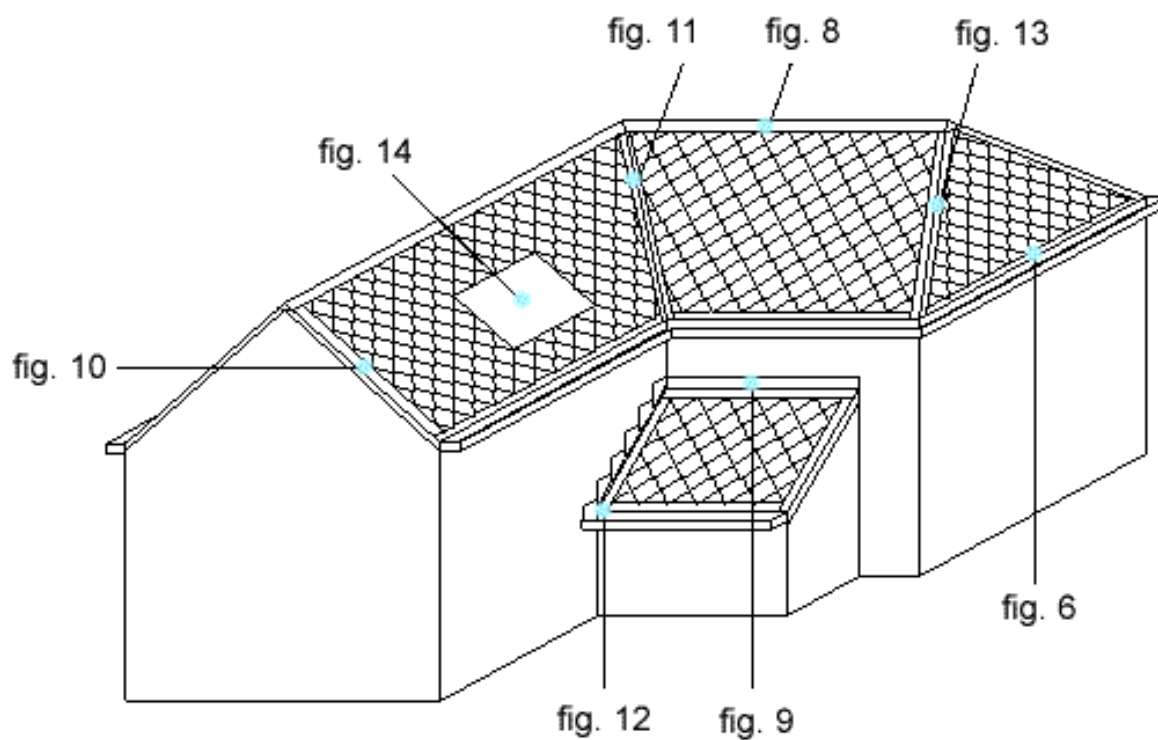
Bijlage IV
Behorend bij hoofdstuk 6.3
Losange systeem

Fig. 14 Dakdoorbreking dak en gevel



Bijlage IV
Losange systeem
Behorend bij hoofdstuk 6.3

Fig. 16 Losangedak



Bijlage V
Behorend bij hoofdstuk 7
Constructie en montage van deklijsten

Fig. 1

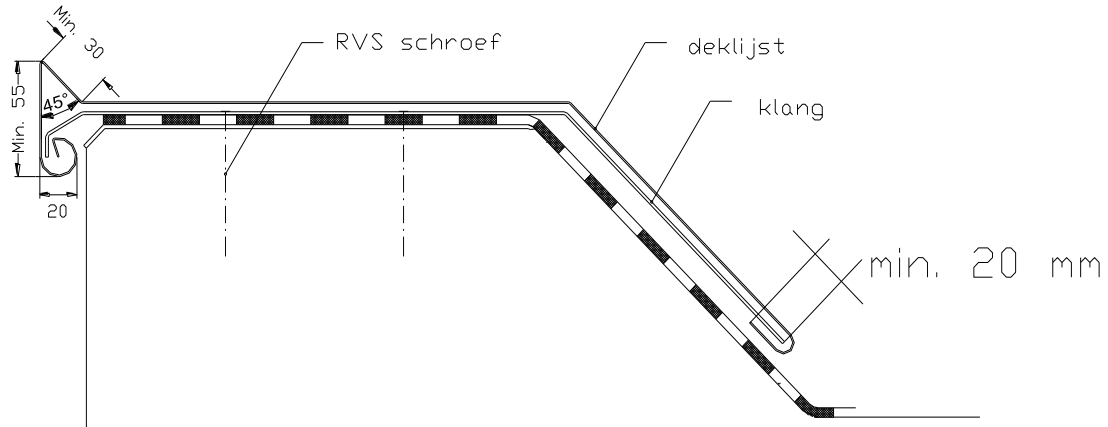


Fig. 2 dekljst in opgebogen klang (plat dak zijde)

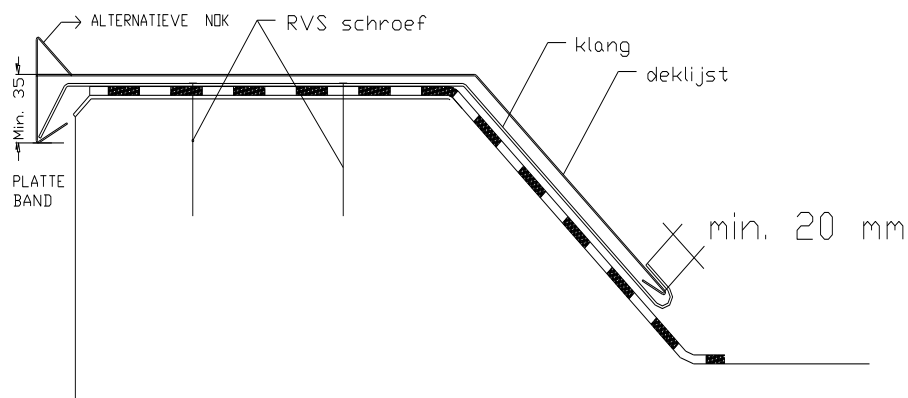
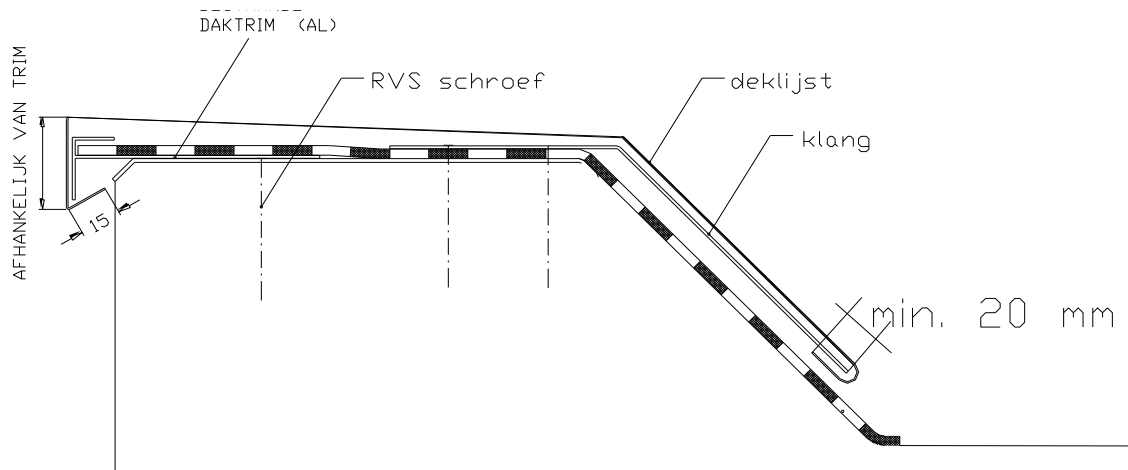


Fig. 3 dekljst over bestaande daktrim



Bijlage V
Behorend bij hoofdstuk 7
Constructie en montage van deklijsten

Fig. 4

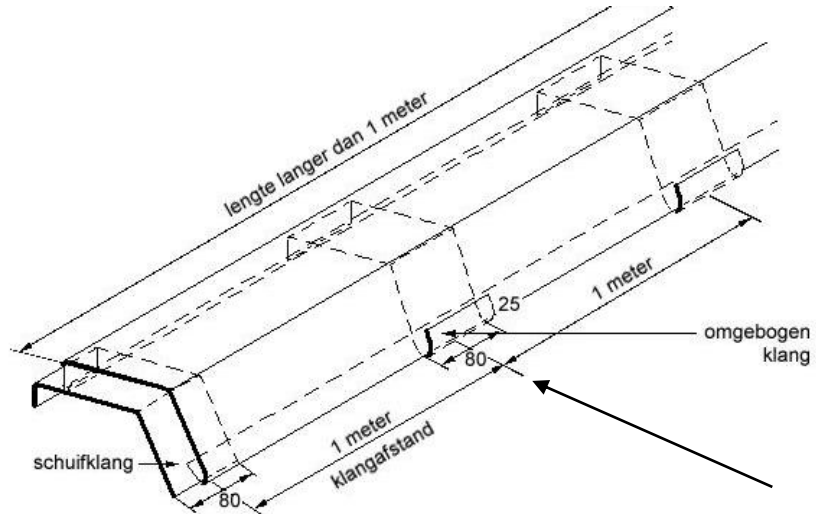


Fig. 5

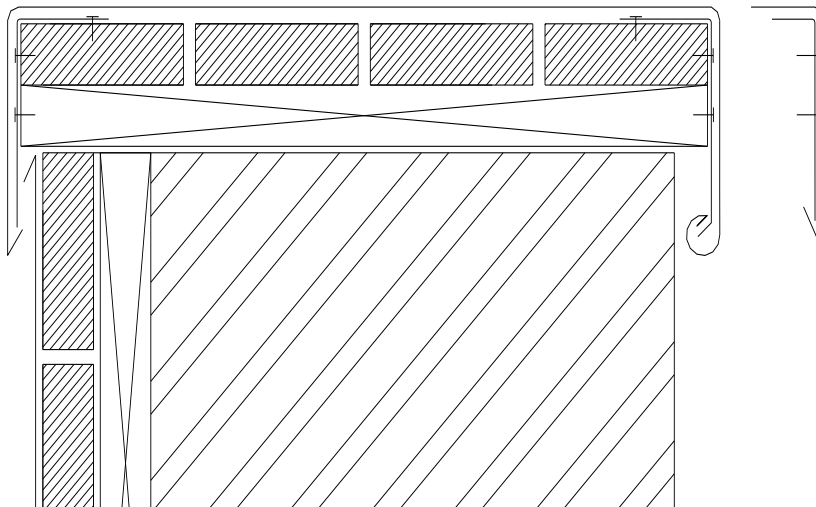
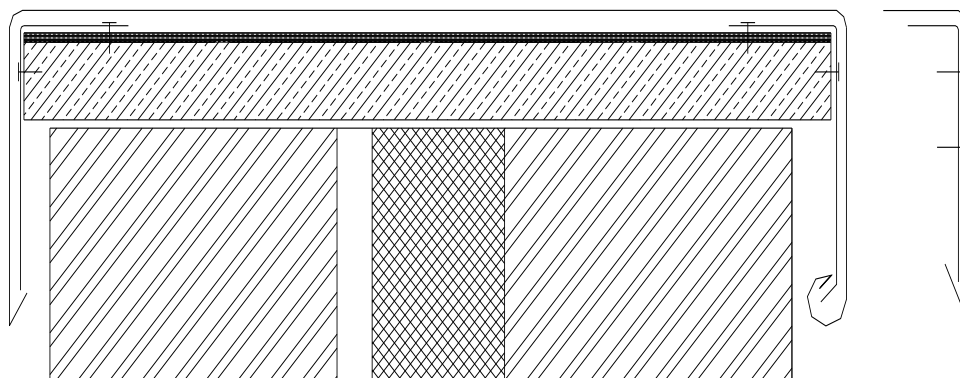


Fig. 6



Bijlage VI
Solderen
Behorend bij hoofdstuk 2 e.v.

Aanwijzingen voor het solderen van zink en koper

Solderen van nieuw en gepatineerd zink (met en zonder bescherm laag of rugcoating aan de achterzijde)

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 bij bladzink hebben minimaal 10 mm;
- overige soldeernaden minimaal 4 mm.

Het solderen van oud en gepatineerd zink

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

Om een goede soldeerverbinding te krijgen moet dan ook eerst de oppervlakte van het te solderen materiaal volkomen metaal-blank worden gemaakt aan zowel de voor- als achterzijde (hechtplaats voor het soldeer materiaal).

Dit kan het best gebeuren door schrapen en/of schuren of met speciale hiervoor geschikte middelen. 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, gepatineerd en oud zink.

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

Deze vloeimiddelen hebben de volgende eigenschappen:

- a) het zink worden 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 te solderen oppervlak schoon is en dat de te solderen naad goed sluit.

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

Soldeer

Voor het zink solderen 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.

Bijlage 6 Solderen

Behorend bij hoofdstuk 2 e.v

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

- Blank koper
- Bruin koper
- Gepatineerd koper (groen)
- Vertind koper

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 :

- Blank koper : door weersinvloeden verdwijnen
- Bruin koper : door weersinvloeden verdwijnen
- Gepatineerd koper (groen): zwarte verkleuring verdwijnt niet
- 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 en gepatineerd koper

Het soldeerwerk dient zodanig te worden uitgevoerd dat het 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 15 mm;
- overige soldeernaden minimaal 4 mm.

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

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.

Bijlage 6
Solderen
Behorend bij hoofdstuk 2 e.v

Popnagels dienen uit koper met een RVS pen vervaardigd te zijn (gasdicht). De h.o.h. afstanden van de pop nagels dient ca. 25-30 mm te bedragen

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 het te solderen materiaaloppervlak 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 doorvloeijing 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.

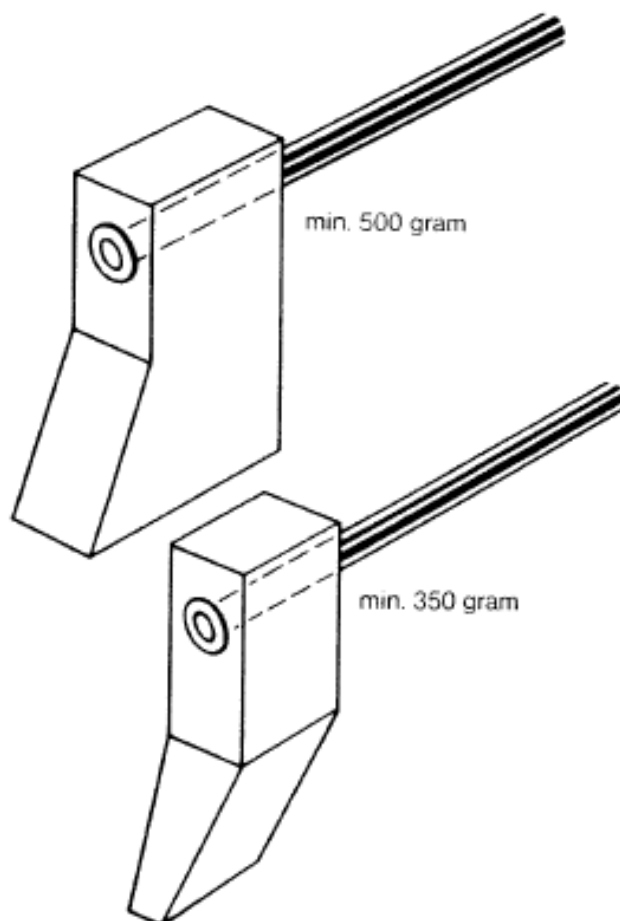
De bout voor het solderen van zink of koper

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 6
Solderen
Behorend bij hoofdstuk 2 e.v



Bijlage VII Windgebieden van Nederland

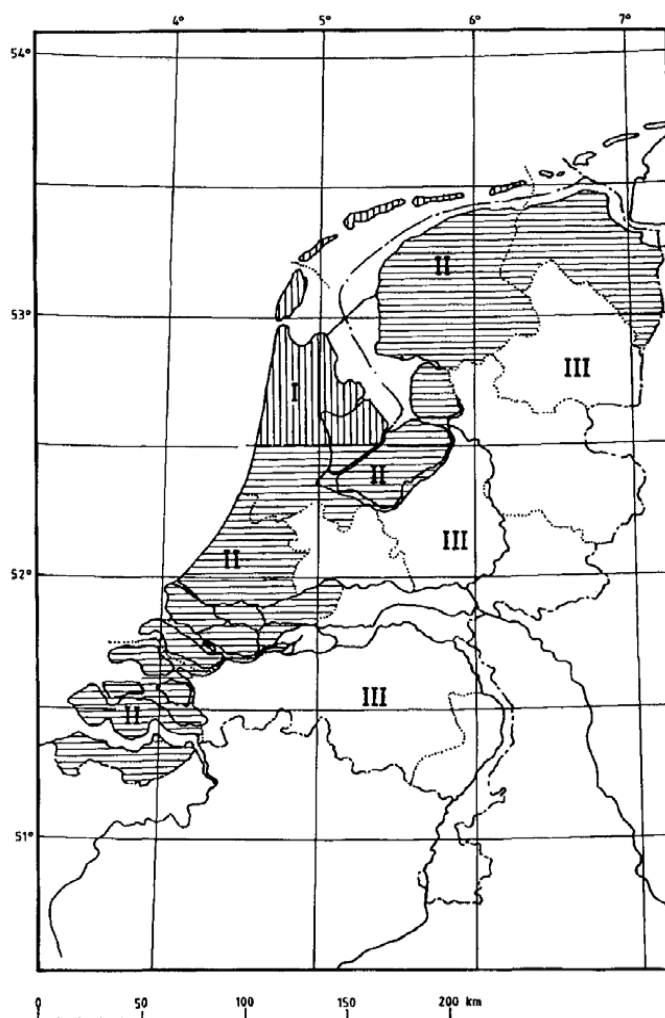
De stuwdruk door wind is afhankelijk van de plaats van het gebouw in Nederland. Voor de stuwdruk door wind is Nederland in drie gebieden onderverdeeld, die in figuur 4 zijn aangegeven.

De gebieden omvatten respectievelijk:

gebied I: Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden van de gemeenten Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam;

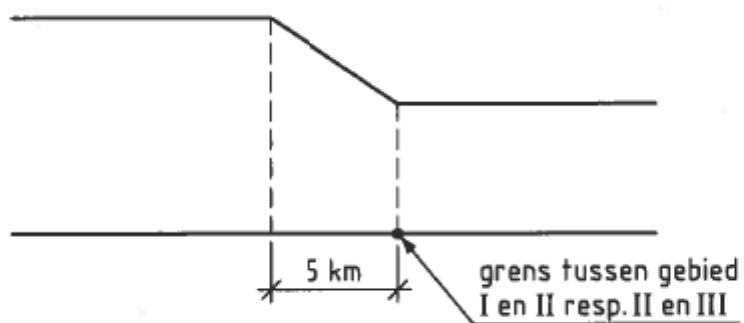
gebied II: het resterende deel van de provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland;

gebied III: het resterende deel van Nederland.



Ter plaatse van de grenzen van de windgebieden moet een continue overgang zijn aangenomen overeenkomend met de volgende interpolatieregels (zie figuur NB.2):

- van een punt in gebied I, 5 km vanaf de grenslijn met gebied II naar de grenslijn zelf;
- van een punt in gebied II, 5 km vanaf de grenslijn met gebied III naar de grenslijn zelf.



Figuur NB.2 — Overgangsgebied tussen de windgebieden

Bijlage VIII

Toelichting op normen

Toelichting op NEN 3215.

NEN 3215 "Binnenriolering in woningen en woongebouwen. Eisen en bepalingsmethoden" wordt via het Bouwbesluit afd. 6.4 art. 6.17;1,2 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 standaard goten 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 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 kwaliteitsklassesysteem 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 gecoat 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.