

## Technische specificatie

Dakgoten worden ingedeeld naar vorm en toepassing:

- *mastgoten, bakgoten, overhoekse goten*: worden toegepast in de dakvoetconstructies bij hellende daken
- *zakgoten*: bevinden zich op de scheiding tussen twee hellende daken of tussen een hellend dak en een gevel
- *kilgoten*: dienen voor de wateropvang bij de ontmoeting van twee hellende daken ter plaatse van een kilkeper
- *verholen goten*: liggen verzonken of verborgen onder het niveau van de dakbedekking gemonteerd om het water van dakdoorvoeren, dakkapellen of zijaan sluitingen van dakvlakken af te voeren naar een lager gelegen dakgoot.

### Specificatie standaard goten

Goottype	zinkdikte	lengte **	massa
B30	0,80 mm	3 meter	1,728 kg/m
B37	0,80 mm	3 meter	2,130 kg/m
B44	0,80 mm	3 meter	2,530 kg/m
B55	0,80 mm	3 meter	3,170 kg/m
M30	0,80 mm	3 meter	1,728 kg/m
M37	0,80 mm	3 meter	2,130 kg/m
M44	0,80 mm	3 meter	2,530 kg/m

\*\* De standaardlengte van prefabgoten is 3 meter. Op aanvraag zijn lengten van 6 meter leverbaar.

### Afvoerbuizen

Onderstaande tabel geeft een overzicht van standaard prefabs.

Diameter	massa	zinkdikte	lengte
80 mm	1,161 kg/m	0,65 mm	2 en 3 meter
100 mm	1,451 kg/m	0,65 mm	2 en 3 meter

## Dakgoten

### Gootconstructies

De gootmodellen worden verdeeld in de volgende groepen:

- bakgoot
- mastgoot
- overhoekse goot
- goten met een ander model

Bij goten van een ander model moet men denken aan:

- zakgoot
- kilgoot
- verholten goot

### Zelf vervaardigde, prefab- en maatwerkgoten

Een zelf vervaardigde goot die in de werkplaats gemaakt wordt. De maten van deze goot worden in het werk opgemeten. De goot wordt in lengten van 1 meter gemaakt. De gootbeugels moeten voldoen aan de eisen van de NEN-EN 1462.



### Prefab goten

Goten die kant en klaar bij de groothandel of zinkproducent kunnen worden besteld. Zij worden geleverd in een bak- of mastgootmodel. Prefab goten worden aangegeven met een code. De letter van deze code staat voor het model van de goot. Bak- of Mastgoot, het cijfer geeft de uitgeslagen lengte van de goot.

goottype	zinkdikte	lengte **	massa
B30	0,80 mm	3 meter	1,728 kg/m
B37	0,80 mm	3 meter	2,13 kg/m
B44	0,80 mm	3 meter	2,53 kg/m
B55	0,80 mm	3 meter	3,17 kg/m
M30	0,80 mm	3 meter	1,728 kg/m
M37	0,80 mm	3 meter	2,13 kg/m
M44	0,80 mm	3 meter	2,53 kg/m

## Montage van dakgoten

Een dakgoot kan vrijhangend of met een doorlopende ondersteuning aan een bouwwerk worden aangebracht.

### De vrijhangende goot

- De goot wordt in de beugels gelegd, die zijn gemaakt van verzinkt staal, aluminium of roestvast staal. De beugel is met of zonder kraallip uitgevoerd. Bij beugels zonder kraallip moet aan de voorkant een hoeklijn van 20x20x3 mm worden aangebracht. Alle beugels moeten aan de achterkant van een klang zijn voorzien.
- De gootbeugel wordt met twee roestvast stalen schroeven op het dakbeschot bevestigd. De maximale beugelafstand bedraagt 660 mm. Het afschot naar de afvoer bedraagt 2 mm per meter gootlengte.
- De onderlinge naden van de gootdelen moeten afwaterend in de richting van de afvoer zijn aangebracht. De overlap van de naden is minimaal 10 mm.
- Op de uiteinden mag de goot maximaal 200 mm voorbij de beugel doorsteken.
- De afstand tussen de zijkant van een tapeind en een beugel moet minimaal 60 mm bedragen.
- Als in de goot een expansiestuk is aangebracht, moet deze worden ondersteund door een beugel.

### Goot met een doorlopende ondersteuning

- Dit type wordt volledig ondersteund door een bouwkundige constructie. De bodembreedte moet minimaal 10 mm kleiner zijn dan de breedte van de bak. De achteropstand moet minimaal 10 mm hoger zijn dan de vooropstand. Verder moet de maatverhouding van de goot voldoen aan de NEN 7065.
- De goot wordt onder de neus met klangen aan de bouwkundige constructie bevestigd. De breedte van een klang is 70 mm en de dikte 0,80 mm. De klang wordt met drie zinknagels op het boeideel van de onderconstructie genageld. Een klang moet ongeveer  $\frac{3}{4}$  in de kraal doorsteken. Aan de achteropstand moet de goot met klangen van 30 mm breed worden vastgezet. De maximale klangafstand bedraagt 660 mm.
- Als de bodembreedte van de goot breder is dan 300 mm moet een klang, onder de naad, op de bodem van de goot worden aangebracht. De overlap van de naad is dan 25 mm. De klang mag niet worden ingesoldeerd.
- De naden van de goot moeten afwaterend naar de afvoer zijn aangebracht. De breedte van de overlap is minimaal 10 mm.
- Om een volledige vrije uitzetting van de goot te waarborgen, moet deze 10 mm uit de zijkanten van de bekisting vrij blijven. Rondom het tapeind moet een vrije ruimte van 20 mm aanwezig zijn.



### Expansievoorziening

Als het werkgebied, de afstand tussen krimpen en uitzetten, van een goot groter is dan 20 mm, moeten expansiestukken worden aangebracht. In de tabel is een overzicht gegeven van de maximale lengte van een goot zonder expansiestuk en de maximale lengte van een goot met expansiestuk en de maximale onderlinge afstand tussen twee expansiestukken.

Bij lange goten is een expansiestuk vereist. Dit expansiestuk kan op drie manieren worden uitgevoerd:

- met een links en rechts expansieschot en separatieschuif.
- met behulp van een rubber gevulcaniseerd expansiestuk en kraalrand.
- door toepassing van de expanderende peperzakconstructie.

**Tabel: Expansie in de dakgoot.**

Gootuitvoering	Max. gootlengte in meters zonder expansiestuk		
		Mechanische expansie	Rubberen expansie
<b>Goot in de bak</b>			
2 vrije uiteinden	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>9</b>
1 vrij uiteinde	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4,5</b>
<b>Goot in de beugel</b>			
2 vrije uiteinden	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>
1 vrij uiteinde	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

Goot in de bak: de vrije expansieruimte moet minimaal 10 mm zijn.

Goot in de beugel: de vrije expansieruimte moet minimaal 20 mm zijn.

## Berekening HWA capaciteit

### Bepaling van de benodigde capaciteit van HWA-buizen en dakgoten

#### Hoeveelheid neerslag

Theoretische beschouwingen tonen aan dat in Nederland op onze geografische breedte de maximale regenintensiteit 540 - 600 (l/s)/ha is. Wordt het hemelwaterafvoersysteem van een gebouw of woning hierop gebaseerd dan zal een HWA-systeem nooit overlopen. Binnen de normalisatie is de vraag gesteld of het reëel is om de kosten van de dimensionering voor zo'n zware regenintensiteit opwegen tegen het ongemak van het overlopen.

Daarbij moet rekening gehouden worden dat de capaciteit van het openbaar riool niet toereikend zal zijn. Men zal moeten accepteren dat eens in de 5 jaar het HWA-systeem kan overlopen, wat acceptabel wordt geacht. Bij deze kans hoort een regenintensiteit van 0,03(l/s)/m<sup>2</sup> ofwel 1,8 (l/min)/m<sup>2</sup> De hoeveelheid neerslag op een dakoppervlak wordt bepaald door het effectieve dakoppervlak in m<sup>2</sup> te vermenigvuldigen met de regenintensiteit (i) => l/min. Met deze af te voeren hoeveelheid neerslag per tijdseenheid kunnen de afmetingen van het HWA-systeem worden berekend.

#### Berekenen van de afmetingen

Voor het berekenen van de afvoercapaciteit voor een dak zijn bepalend de afmeting van de HWA-buizen en het aantal HWA-buizen. Aan de hand daarvan is de keuze voor de (standaard) goot te maken. Als richtlijn voor de berekeningen dienen NEN 3215:2011 nl en NTR 3216:2012 nl.

#### *De Regenbelasting*

Bepaling hoeveelheid neerslag Qh op een dak gebeurt met de formule:

$$Q_h = (\alpha \times i) \times (\beta \times F) \quad (\text{formule 1})$$

Qh = de hemelwaterbelasting in liters/ minuut l/min.

$\alpha$  = de reductiefactor voor de regenintensiteit voor platte daken

$\alpha$  = 0,60 plat dak met ballast van grind

$\alpha$  = 0,75 voor de overige platte daken

Voor alle overige gevallen ( dus alle hellende daken) geldt  $\alpha = 1$ , platte daken voeren het water namelijk vertraagd af.

i = regenintensiteit en is 1,8 (l/min)/m<sup>2</sup>

$\beta$  = reductiefactor voor de dakbreedte en wordt bepaald door de dakhelling

F = oppervlak van het dak

#### Het dakoppervlak "F"

Figuur 1, 2, 3 en 4 tonen verschillende dakvormen.

Bepalen van het dakoppervlak "F"

Het dakoppervlak wordt bepaald met het product van de lengte (l) en de effectieve breedte (b) van het dakvlak. De effectieve breedte wordt bepaald met de reductiefactor  $\beta$ .

#### *Effectieve breedte van het dak en de reductiefactor $\beta$*

De dakhelling  $\epsilon$  bepaalt de reductiefactor  $\beta$ . Ook muren dragen bij aan de afvoer van hemelwater ( $\beta = 0,3$ ). In de norm wordt aangegeven dat geen horizontale projectie wordt toegepast.

Tabel 1 geeft de reductiefactoren bij de diverse dakhellingen.

#### *Reductiefactor $\alpha$ voor platte daken*

Bij platte daken wordt de afvoer van regenwater naar de dakafvoer vertraagd. Hiervoor wordt de regenintensiviteit (i) van 1,8 (l/min)/m<sup>2</sup> vermenigvuldigd met de factor  $\alpha$ . Zie tabel 1.

De reductiefactoren  $\alpha$  en  $\beta$  staan samengevat in tabel 1

**Tabel 1**

De reductiefactoren voor bepalen van belasting HWA-buizen bij een regenintensiteit (i) van 1,8 (l/min)/m<sup>2</sup>

Reductie factoren		(Denkbeeldig) dakvlak met dakhelling $\epsilon$				Platte daken	Platte daken met grind
		$\epsilon \leq 45^\circ$	$45^\circ - 60^\circ$	$61^\circ - 85^\circ$	$86^\circ - 90^\circ$		
Reductiefactor op dakbreedte	$\beta$	1	0,8	0,6	0,3	1	1
Reductiefactor bij platte daken	$\alpha$	1	1	1	1	0,75	0,60

Voor dakvoorbeelden zie fig.1, 2, 3, 4.

**Totale hoeveelheid neerslag Qh is nu te bepalen met formule 1.**

### Bepalen HWA-buis

Nu moet eerst het aantal HWA-buizen (n) worden bepaald. De af te voeren hoeveelheid regenwater in l/min is bekend uit formule 1.

Randvoorwaarden:

- aantal HWA-buizen per lengte dakgoot, zie tabel 2.
- aantal HWA-buizen per m<sup>2</sup> dakoppervlak, zie tabel 3.

**Tabel 2**

Min. aantal HWA-buizen per lengte dakgoot

afmeting HWA-buis	max. lengte van de dakgoot per aangesloten HWA-buis
ø 70 mm	10 meter
ø 80 mm	20 meter
ø 100 mm	20 meter
ø 120 mm	20 meter

**Tabel 3**

Aantal dakafvoeren per dakoppervlak

Het aantal wordt in eerste instantie bepaald door het bouwkundig ontwerp.

Dakoppervlak	Aantal dakafvoeren
$\leq 100 \text{ m}^2$	Min. 1
$> 100 \text{ m}^2$	Min. 2

Bij platte daken:

Onderlinge afstand tussen 2 dakafvoeren moet beperkt blijven tot 10 à 20 meter.

Plaats dakafvoer minimaal 1 meter vanaf hoek van de dakopstanden.

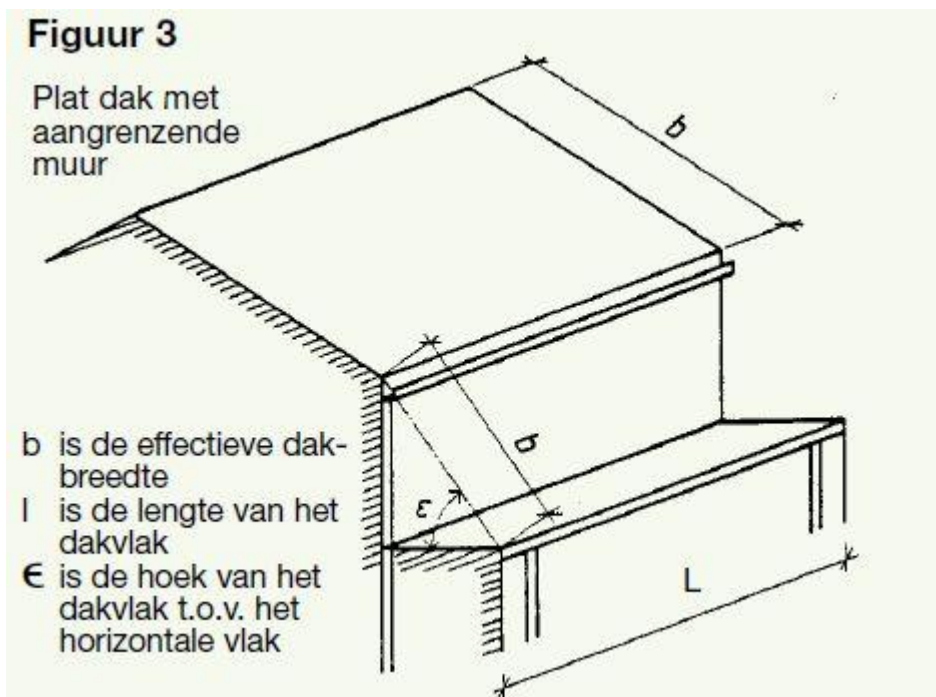
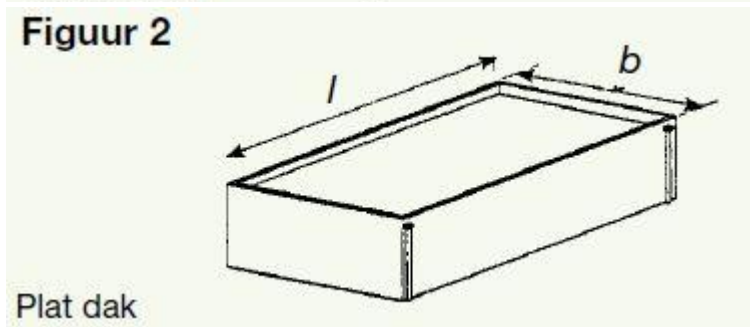
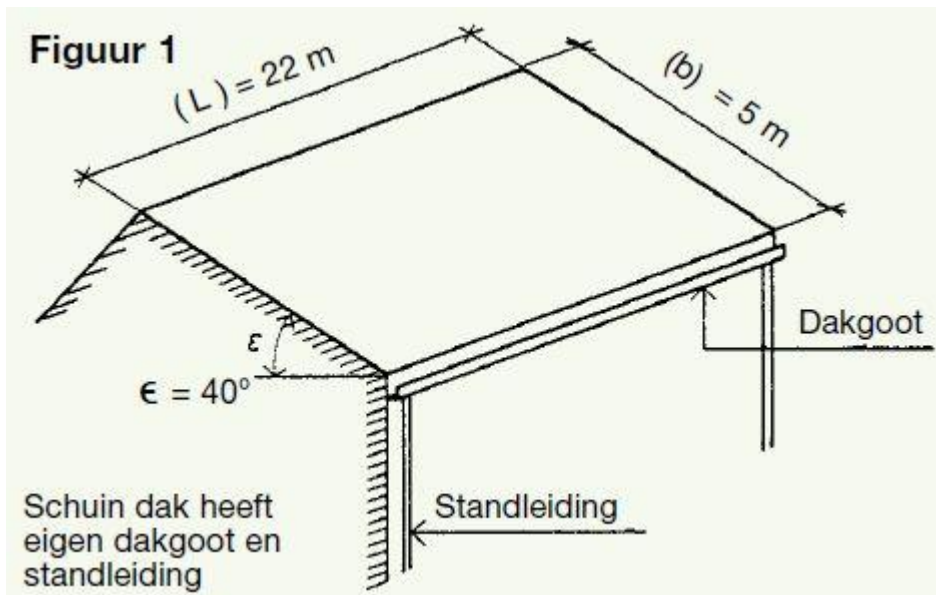
De af te voeren hoeveelheid water per HWA buis is "Qh : n" in l/min ( n = aantal HWA-buizen)

Afhankelijk van de omstandigheden is het aantal HWA-buizen te verhogen.

Tabel 4 geeft de keuze van de bijbehorende kleinste standaard dakgoot.

Grotere goten dan de vereiste minimum afmetingen kunnen altijd worden aangebracht.

De dakgoot moet uiteraard op afschot liggen en van laag naar hoog worden gemonteerd.



## Rekenvoorbeeld Figuur 1

### Figuur 1

## Afmetingen

(L) = 22 m, (b) = 5 m, dakhelling  $\epsilon = 40^\circ$

Enkelvoudig dak  $\beta = 1$   $\alpha = 1$ , zie tabel 1

Berekenen hoeveelheid regenwater

$$Q_h = \alpha \times i \times \beta \times F$$

$$= 1 \times 1,8 \times 1 \times (22 \times 5)$$

$$= 198 \text{ l/min.}$$

Randvoorwaarden:

a) aantal dakafvoeren per dakoppervlak:

dakoppervlak (F) = 110 m<sup>2</sup> => min. 2 HWA-buizen, zie tabel 3

b) aantal HWA-buizen per lengte dakgoot:

gootlengte 22 meter (expansiestuk nodig). min. 2 buizen  $\varnothing$  80 mm, zie tabel 2.

Keuze HWA-buizen

2 HWA-buizen => 99 l/min => tabel 4 =>  $\varnothing$  80 mm

dakgootkeuze bakgoot B37 of mastgoot M37, zie tabel 4

## Tabel 4

Max. hoeveelheid  $\varnothing$  Buis min. doorsnede (A) Kleinste type water d goot standaard goot\*\*

Max. hoeveelheid water	$\varnothing$ Buis	min. Doorsnede (A) goot	Kleinste type standaard goot **
Qh in l/min	d in mm	( $A > 1,3 di^2$ ) in cm <sup>2</sup>	
117	80*	79	B37 of M37
210	100*	125	B44 of M44
338	120	181	B55

\* standaard HWA-buizen

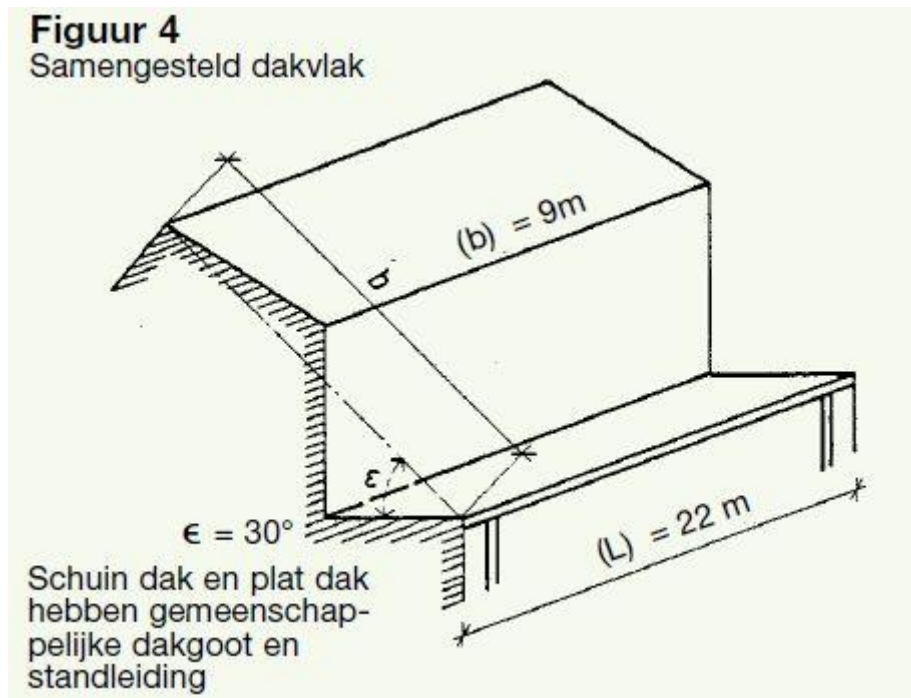
\*\* B = bakgoot 37/44/55 = ontwikkelde breedte in cm.

M= mastgoot

Het tapeind voor een HWA-buis heeft een binnendiameter die minstens 4 millimeter kleiner is dan de nominale maat van de HWA-buis. Deze inwendige diameter van het tapeind bepaalt de instroomcapaciteit van de HWA-buis of standleiding.



**Figuur 4**  
Samengesteld dakvlak



## Rekenvoorbeeld Figuur 4

### Figuur 4

Samengesteld dakvlak

(L) = 22 m, (b) = 9 m,  $\epsilon = 30^\circ$

Hoeveelheid regenwater Q in l/min is:

$$Qh = \alpha \times (i) \times \beta \times F \quad (\text{l} \times \text{b}) \quad \alpha = 1 \quad \beta = 1, \text{ zie tabel 1}$$

$$= 1 \times 1,8 \times 1 \times (22 \times 9) = 357 \text{ l/min}$$

Aantal HWA-buizen:

Randvoorwaarden:

- aantal dakafvoeren per dakoppervlak:  
dakoppervlak  $\geq 100 \text{ m}^2 \Rightarrow$  min 2 HWA-buizen
- aantal HWA-buizen per lengte dakgoot:  
gootlengte 22 meter (expansiestuk nodig). min 2 buizen

Keuze HWA-buizen

2 HWA-buizen  $\Rightarrow$  180 l/min per HWA-buis  $\Rightarrow$   $\varnothing$  100 mm zie tabel 4  
of 4 HWA-buizen  $\Rightarrow$  90 l/min per HWA-buis  $\Rightarrow$   $\varnothing$  80 mm zie tabel 4

Dakgootkeuze:

bij  $\varnothing$  100 mm buis  $\Rightarrow$  minimaal bakgoot B44 of mastgoot M44  
bij  $\varnothing$  80 mm buis  $\Rightarrow$  minimaal bakgoot B37 of mastgoot M37

**De gegeven adviezen zijn geheel vrijblijvend. wij. aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid welke het gevolg is van of verband houdt met het hanteren van deze adviezen.**

## Hemelwaterafvoerbuizen

Afvoerbuizen van zink kunnen zijn uitgevoerd in een ronde, vierkante of rechthoekige doorsnede.

De langsnaad kan zijn voorzien van soldeernaad d.m.v. TIG lassen. Een van de uiteinden van de afvoerbuizen worden opgetrompt.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van standaard prefabs.

Diameter	massa	zinkdikte	lengte
80 mm	1,161 kg/m	0,65 mm	2 en 3 meter
100 mm	1,451 kg/m	0,65 mm	2 en 3 meter



### Montage

- hemelwaterafvoerbuizen worden van boven naar beneden aangebracht.
- de onderlinge buisstukken worden in principe niet gesoldeerd. De inschuiflengte van de onderlinge buisstukken bedraagt 50 mm.
- de afstand tussen achterkant buis en gevel bedraagt minimaal 30 mm.
- de onderlinge beugelafstand bedraagt 2 meter.
- om een zijwaartse beweging van de goot mogelijk te maken, komt de eerste beugel op 1 meter uit de onderkant van de goot.
- de afstand tussen de onderkant goot en bovenkant afvoerbuizen is minimaal 20 mm om uitzetting van de buis mogelijk te maken.

## Muurafdekkingen

### Constructie en montage van deklijsten

#### Toepassing

Deklijsten worden met succes toegepast als afdekking van dakranden van platte daken, die met bitumineus, kunststof of rubber materiaal zijn gedekt, al dan niet met grind of terras-tegelbelasting. Deze dakbedekkingsmaterialen kunnen op de dakrand problemen geven.

Dit is het gevolg van een aantal factoren:

- invloed van zonlicht (warmte en U.V.-stralen)
- verschillen in uitzetting tussen randafwerking (trim), ondergrond en bedekking
- uitzakken van bitumen door een te laag verwekingspunt
- loslaten van geplakte rand aan daktrim
- mechanische beschadiging als op de dakrand wordt gelopen

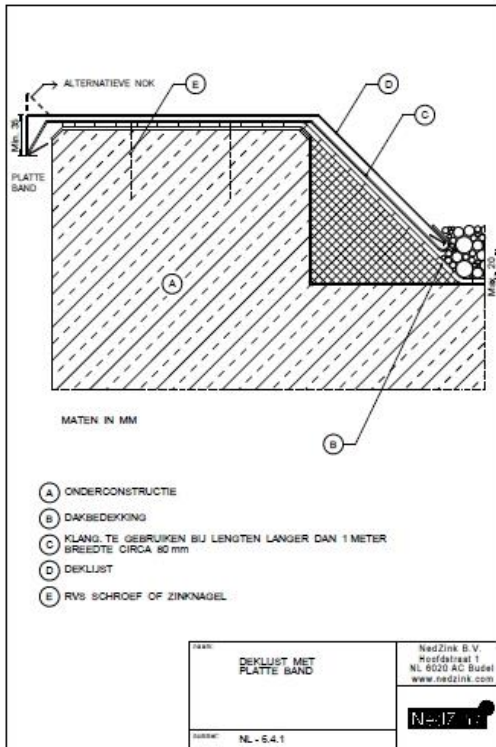
De schadelijke gevolgen hiervan komen niet meer voor als de dakrand volledig wordt afgedekt met een Titaanzinken deklijst. Bij toepassing met de vereiste vakkennis en volgens dit Advies aangebracht, is de te verwachten levensduur ca. 75 jaar en langer.



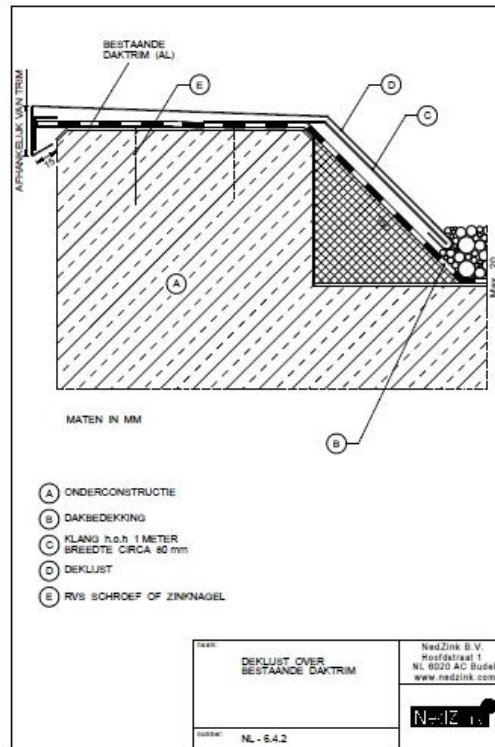
#### Constructie bij nieuwbouw

De dekljst wordt ontworpen volgens de voorbeeldschetsen detail:

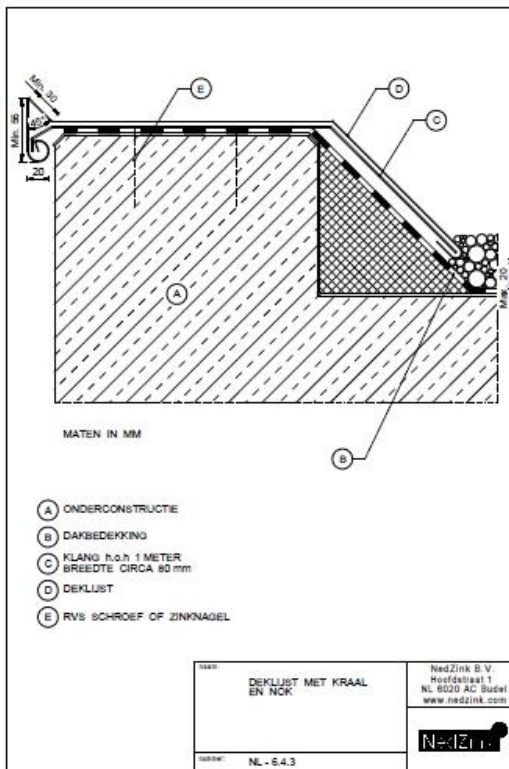
6.4.1



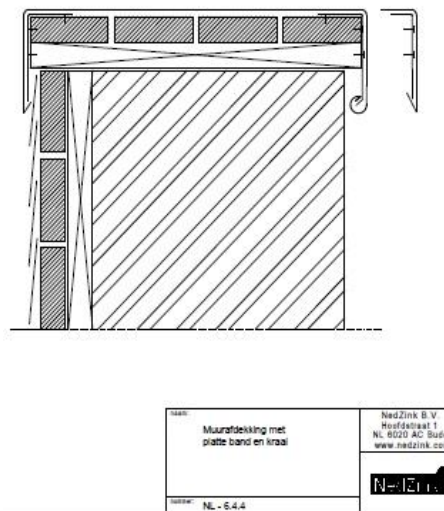
6.4.2



6.4.3.



6.4.4



Een aantal belangrijke constructiedetails:

- de druipkant kan met een kaalrand of met een zogenaamde 'platte band' van minimaal 35 mm hoogte worden gevormd, zie detail 6.4.1.
- het bovenzvlak van de deklíjst dient enigszins schuin af te lopen in de richting van het dak óf te worden voorzien van een regennok zie detail 6.4.1 - 6.4.3.
- de deklíjst wordt bevestigd door middel van zinken klangen met een breedte van tenminste 80 mm die op de dakrand met tenminste 2 schroeven of zinknagels wordt vastgezet. De afstand tussen de klangen bedraagt maximaal 1 meter.
- Bij toepassing in een gebied met mogelijk hoge windbelasting wordt geadviseerd de afstand tussen de klangen te verkleinen naar 50 cm bij een ontwikkelde breedte kleiner dan 400 mm en 30 cm bij een ontwikkelde breedte van 400 mm en groter.
- Bij gebruik van deklíjsten die op 3 meter lengte zijn gezet wordt gebruik gemaakt van omgebogen klangen aan de zijde van het dak tussen de soldeerverbindingen in, zie detail 6.4.1. Het materiaal voor de klangen dient tenminste 0.80 mm dik te zijn.
- bij deklíjsten met een lang schuin gedeelte van > 150 mm wordt geadviseerd roestvast stalen of verzinkt stalen klangen toe te passen. Dit geldt ook voor deklíjsten met een ontwikkelde breedte van zo'n 450 mm, waarbij de deklíjst meer als een dakbaan is te beschouwen. Het aantal klangen moet daarbij aangepast worden.
- boven 8 m hoogte het aantal klangen verhogen.
- om beschadiging aan de dakbedekking te voorkomen krijgt de deklíjst een omgezette rand aan de dakzijde, die moet eindigen op circa 20 mm uit de kim.
- de deklíjsten mogen tot maximaal 12 meter lengte aan elkaar worden gesoldeerd met een overlap van tenminste 10-15 mm. Na elke 12 meter dient een expansiestuk te worden aangebracht naar keuze.
- het profiel van de deklíjst 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 worden doorgeplakt.
- bij daken met grindbelasting dient de schuine kant van het zink een paar centimeter door het grind te worden bedekt.

## 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 deklíjst over de eerste klang (circa 300 mm uit de hoek) wordt geschoven. Vervolgens wordt bij elke soldeernaad de klang half onder de reeds gelegde deklíjst geschoven en bevestigd. Hierna schuift men de volgende deklíjst over de vorige met een overlap van 15 mm.

De montage is eenvoudiger wanneer vooraf van elk deklíjststuk schuine hoekjes zijn afgeknipt van druipkant en dakzijde. Op deze wijze doorgaan tot de hele rand is bedekt, waarna de naden (behalve de expansienaden) kunnen worden gesoldeerd. Voor solderen zie hoofdstuk 8.

### 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. De klangen moeten aan de dakzijde overlengte hebben om later te kunnen worden omgebogen. Verder dezelfde procedure als hierboven, met het voordeel dat slechts éénderde van het aantal naden hoeft te worden gesoldeerd en dat het een strakker resultaat geeft.

## Constructie bij renovatie

Hiervoor zijn in principe 2 methoden:

1. 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 voor nieuwbouw worden gewerkt.
2. Indien een nog gave en goed bevestigde aluminium daktrim aanwezig is kan deze gebruikt worden als klang voor de buitenzijde van een titaanzinken deklíjst. 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 dekljst wordt met normale klangen van titaanzink bevestigd, zie fig. 6.4.2. Het verdient aanbeveling om als deze methode wordt gekozen, eerst een kort proefstuk van de dekljst te maken en op verschillende plaatsen te passen, voordat met de productie van de dekljsten begonnen wordt.

## Montage met bestaande daktrim

- herstellen van verweerde en/of gescheurde dakbedekking van de bovenkant van de schuine opstand tot circa 20 cm op het dakvlak.
- controleren of de aluminium daktrim nog goed vast zit aan de dakrand; zonodig herstellen.
- minimaal om de 4 meter een stukje van 1 cm van de daktrim wegzagen, zodat de daktrim vrij kan uitzetten.
- bij het monteren van lengten van 1 meter: bij elke soldeernaad een klang aanbrengen volgens detail 6.4.2.
- bij het monteren van lengten van 3 meter: bij elke soldeernaad een klang aanbrengen en op circa 50 cm afstand van elkaar 2 klangen er tussenin volgens fig. 5. De klangen dienen een schuivende beweging van de dekljst toe te laten.
- bij lange dekljsten moet op elke 12 meter een expansiestuk worden aangebracht naar keuze.

## Enkele opmerkingen

- Het gebruik van de aluminium daktrim als een doorlopende klang voor de dekljst kan zonder gevaar voor aantasting van het zink worden geadviseerd, aangezien aluminium in de spanning-reeks van de metalen een lagere potentiaal heeft dan zink.
- Laat de dekljst op de plaats van ingeplakte kiezelbak eventueel met een uitsparing vrij doorlopen, zodat een vrije werking mogelijk blijft.
- Een verstekhoek, mits met de voor-geschreven ruimte van 5 mm gemonteerd, kan voor de werking van de dekljst beschouwd worden als een expansiestuk. De vrije expansie van de dekljst moet altijd gewaarborgd zijn.
- Vermijd direct contact met de relatief vochtige grond.

## Muurafdekking.

Het principe van de dekljst is zonder meer toe te passen bij een muurafdekking. Geadviseerd wordt om de bovenzijde van de muur te voorzien van houten delen waarop de zinken muurafdekking wordt bevestigd.

# Lengteverandering door temperatuursverschillen

## Uitzettingscoëfficiënt

Titaanzink heeft een vrij grote lineaire uitzettingscoëfficiënt namelijk:  $22 \times 10^{-6}$  m/mK

Tot op heden werd in de vakliteratuur steeds gesproken over het uitzetten van zink. Beter is het om te spreken van een thermisch werkgebied. Het zink zal immers uitzetten en krimpen.

Voorbeeld:

Een goot met een lengte van 8 meter wordt bij kamertemperatuur van 15° C aangebracht.

De  $T$  bedraagt 100 K. De maximale uitzetting in de zomer bedraagt 11,44 mm

De maximale krimp in de winter bedraagt 6,16 mm

Het totale thermische werkgebied voor deze goot is 17,6 mm.

De totale grootte van het thermisch werkgebied mag niet meer dan 20 mm bedragen.

Bij een groter werkgebied moet in de constructie een expansiemogelijkheid worden ingebouwd.

## Expansievoorziening

Titaanzink heeft een lineaire uitzettingscoëfficiënt van  $22 \times 10^{-6}$  m/mK. Bij het bepalen of een expansievoorziening noodzakelijk is, wordt uitgegaan van een temperatuursverschil van 100 K. Men rekent hierbij op een temperatuur van minimaal -20°C in de winter en maximaal +80°C in de zomer.

Bij een verwerkingstemperatuur van bijvoorbeeld 20°C heeft dan 60°C betrekking op het uitzetten en 40°C betrekking op het krimpen van het materiaal.

De te nemen maatregelen kunnen dan worden bepaald middels de berekeningen. Om een onbelemmerde verlenging/verkorting te garanderen is een expansievoorziening soms noodzakelijk.

Bij goten worden geheel zinken expansievoorzieningen toegepast of rubberexpansies. Bij een geheel zinken expansiestuk worden expansieschotten in de goot geplaatst en afgedekt met een expansieschot. Een rubber expansiestuk bestaat uit een rubber expansiegedeelte met aan weerszijde een zinken deel. De zinken delen worden in de goot gesoldeerd.

Waar en wanneer een expansiestuk moet worden toegepast is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel:

Gootuitvoering	Max. gootlengte in meters zonder expansiestuk	Max. afstand in meters tussen 2 expansie stukken			
		Ontwikkelde breedte van de goot $\leq$ 550mm		Ontwikkelde breedte van de goot $>$ 550mm	
<u>Goot in bak</u>		mechanische expansie	rubberen expansie	mechanische expansie	rubberen expansie
2 vrije uiteinden	12	12	9	9	6
1 vrij uiteinde	6	6	4,5	4,5	3
<u>Goot in beugel</u>					
2 vrije uiteinden	18	18	12	12	9
1 vrij uiteinde	9	9	6	6	4,5



# Verwerkingsvoorschriften en normering

## Materiaaltemperatuur

De materiaaltemperatuur van het titaanzink moet minimaal 7°C bedragen. Hierdoor wordt voorkomen dat het materiaal bij verwerking c.q. vervorming inscheurt. Om deze temperatuur te bereiken kan gebruik gemaakt worden van een verwarmingsbron.

# Bevestiging

## Directe bevestiging

Een directe bevestiging van zink op achterliggende bouwdelen moet indien mogelijk vermeden worden. Omdat deze aard van bevestiging d.m.v. spijkeren, schroeven of nieten de uitzettings mogelijkheid van het zink beperkt, adviseren wij de lengte van de zinken plaat of baandeel te beperken tot maximaal 3 meter. Opgemerkt dient te worden dat een vaste verbinding tot opbollen (of scheuren) van het zink kan leiden.

## Indirecte bevestiging

Om lineaire uitzetting van het materialen mogelijk te maken heeft een indirecte bevestiging de voorkeur. Hiervoor zijn diverse soorten klangen ontwikkeld afhankelijk van de toepassingsvorm:

- klang t.b.v. de felsverbinding in vaste en schuivende vorm
- gesoldeerde schuifklangconstructie t.b.v de horizontale felsgevelbekleding
- klang t.b.v. het roevensysteem in vaste en schuivende vorm
- gesoldeerde en schuifklang t.b.v. de losange

De sterkte van de bevestiging van de klang in de onderconstructie is afhankelijk van de keuze van bevestigingsmiddelen (RVS schroef, verzinkte spijker, nieten e.d.)

## Lijmverbindingen

Bij een lijmverbinding voor zink op de achterconstructie wordt bij voorkeur een lijmsort gekozen zonder zuurhoudende bestanddelen. Voor de verwerking van deze lijmen dient men de verwerkingsrichtlijnen van de fabrikant/leverancier in acht te nemen. Bij bouwdelen, die naar voren hellen kan een extra mechanische bevestiging noodzakelijk zijn.

# Solderen

## Het solderen van nieuw zink

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

- voor verticale soldeernaden (bijv. HWA-buizen) en soldeernaden van kopschotten en andere hulpstukken volgens NEN 7065= min. 4 mm.
- voor horizontale en schuin lopende soldeernaden (overlappaden) min. 10 mm.



## Het solderen van oud zink

Het verschil met het solderen van nieuw zink is de vervuiling en de patinalaag die zich op het zink hebben gevormd. Om een goede soldeerverbinding te krijgen moet dan ook eerst de te solderen naad volkomen metaal-blank worden gemaakt. Dit kan het best gebeuren door schrapen en/of schuren. Daarna de soldeervloeistof aanbrengen en solderen als hierboven voor nieuw zink beschreven.

### De bout

Men dient gebruik te maken van een soldeerbout met een gewicht van meer dan 500 gram, welke op de juiste werktemperatuur wordt gebruikt (minimaal 250° 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 min. gewicht van 350 gram en een zool van 5 mm breedte.

## Soldeervloeistoffen

Er bestaan diverse handelsmerken soldeervloeimiddel 'geschikt voor titaanzink', welke tot goede soldeerresultaten kunnen leiden.

Wij adviseren het gebruik van soldeervloeimiddelen voor nieuw en oud zink.

Deze vloeimiddelen moeten de volgende eigenschappen hebben:

1. het zink wordt na het solderen niet of nauwelijks aangetast.
2. geven geen schadelijke dampen.
3. de vloeimiddelresten zijn gemakkelijk te verwijderen.
4. veroorzaken geen roest op gereedschappen.

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

## Doorvloeiën

Titaanzink wordt in principe altijd met een overlapnaad aan elkaar gesoldeerd. De breedte van een overlap bedraagt voor horizontale naden minimaal 10 mm en voor verticale naden minimaal 5 mm.

Bij het solderen van een overlapnaad maakt men gebruik van capillaire werking. Boven op de overlapping wordt het zink met een soldeerbout verwarmd totdat deze de smeltemperatuur van het soldeer heeft bereikt. Als men nu soldeer toevoegt, wordt deze in de naad gezogen en ontstaat een volledige doorvloeiing. Tijdens het solderen mag de soldeerbout niet van het zink worden genomen, daar dit een juiste warmteoverdracht verhindert. Het toevoegen van soldeer geschiedt aan de zijkant van de zool van de soldeerbout.

## Zink/lood/tin legering

Tijdens het solderen dringt het soldeer (tin/lood) in de grensoppervlakken van het zink. In de naad ontstaat dan een legering van zink/lood/tin. Deze legering bepaalt de treksterkte van de legering en is groter dan die van zink.

Voorwaarde voor het verkrijgen van een soldeerlegering en een capillaire werking is, dat de spleetruimte tussen de overlapnaad niet groter is dan 0,5 mm. Daar een gevormde soldeerlegering de sterkte van een naad bepaalt, heeft het geen enkele zin een naad te stapelen of optrekkend te solderen. Een gestapelde naad leidt tot verspilling van soldeer; water op het zink (vervuiling en aantasting). Bij solderen van grote vlakken die dikker dan 0,80 mm zijn verdient het aanbeveling de soldeervlakken voor te vertinnen.

## Soldeersoort

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 183-235 °C.

Voor b) is gemiddeld een 19 °C heterere bout nodig dan voor a) om eenzelfde doorvloeiing te verkrijgen. Als werktemperatuur van de soldeerbout wordt minimaal 250° C aanbevolen. Een lagere temperatuur leidt tot

onvoldoende warmte overdracht, waardoor tussen de naad "klontjes en blaasjes" worden gevormd. Een hogere temperatuur leidt tot verbranden van het tin of rekristalliseren (uitgloeien) van het zink.



## Coderen van soldeermateriaal

Volgens de Din 1707 kan de samenstelling van soldeerlegeringen worden aangegeven met een codering.

Voorbeeld: L -- PbSn -- 40 -- Sb

L	soldeer
PbSn	legeermaterialen
40	gewichtpercentage tin
Sb	eventuele toevoegingen (in dit geval antimoon)

Het lood is in de legering slechts een vulmiddel. Het percentage tin bepaalt het smeltgebied en de treksterkte van de soldeer. Voor het solderen van zink moet antimoon-arm soldeer worden gebruikt.

Antimoon veroorzaakt een korrelige soldeerverbinding en verhoogt het smeltgebied.

## Vloeimiddel

De belangrijkste taak van een vloeimiddel is, die van het buitensluiten van zuurstof tijdens het soldeerproces. Zuurstof leidt immers tot oxidatie van de metaaloppervlakken. Tijdens het soldeerproces verdampt de vloeistof uit de vloeimiddel en opgeloste zouten kristalliseren op het metaaloppervlak. Deze kristallen vormen een beschermende laag waardoor geen zuurstof kan binnendringen. Het vloeibare soldeer maakt de kristallen los en schuift deze in de naad steeds voor zich uit. Naast het afsluiten van zuurstof heeft een vloeimiddel een reinigende werking op lichte verontreinigingen en emulsielaagjes.

Het is belangrijk dat de verwerkingstemperatuur van het vloeimiddel is afgestemd op het smeltgebied van de soldeer. Op elke plaats waarop vloeimiddel is aangebracht zal soldeer uitvloeien. Daarom moet op die plaatsen waar geen soldeer mag vloeien de soldeervloeistof vooraf worden verwijderd. Na het solderen moet het agressieve residu direct worden verwijderd. Dit geschiedt met een licht vochtige doek. Een te natte doek verdunt het residu, wat daarna door de doek op een groter oppervlak wordt verdeeld. Dit tast het zink aan.

## Het solderen van voorgepatineerd zink

Om met het geprepatineerde een goede soldeerverbinding te krijgen moet eerst de te solderen naad volkomen metaal-blank worden gemaakt. Dit kan het best gebeuren door schuren of door de patinalaag in te strijken met soldeervloeistof, enkele seconden in te laten werken en vervolgens met een droge doek te verwijderen. Er bestaan diverse handelsmerken voor soldeervloeimiddel "geschikt voor titaanzink" welke tot goede soldeerresultaten kunnen leiden.

De te solderen materialen worden ingesmeerd t.p.v. de soldeernaad. De overlap bedraagt minimaal 10 mm. De maximaal toelaatbare spleet is 0,5 mm. Bij het solderen gebruikt men een soldeerbout met een werktemperatuur van minmaal 250° C voor het inbrengen van de benodigde warmte en het smelten van het soldeer. Gebruik als soldeer een legering 40/60 bestaande uit 40% tin (Sn) en 60% lood (Pb) of een legering 50/50.

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. Na het solderen dienen de naden zo snel mogelijk met een vochtige doek te worden gereinigd. Om ontsieringen te voorkomen is het van belang zonder morsen te werken en de soldeernaden zorgvuldig te reinigen.

Voor het solderen van *voorgepatineerd* dient men eveneens de beschermlaag aan de achterzijde te verwijderen om een goede soldeerverbinding te krijgen.

# Gereedschappen

## Knippen en snijden

Voor het knippen van bladzink zijn er handscharen in verschillende uitvoeringen. Voor het recht knippen van lange stukken gebruikt men de doorloopschaar of rechte schaar. Voor het knippen van rondingen, figuren en op moeilijk bereikbare plaatsen gebruikt men verschillende scharen zoals de gatschaar, de universeelschaar, de ideaalschaar en de rondknipschaar. Een aantal scharen hebben een rechtse en een linkse uitvoering. Dit rechts of links slaat niet op rechts- of linkshandigheid, maar op de mogelijkheid een rechter of linker figuurkromming te kunnen knippen op een zodanige wijze dat het afval wordt vervormd en niet het werkstuk. Bij een rechtse schaar zit de rechter bekhelft onder en de linker boven. Bij de linkse schaar is dit andersom (spiegelbeeld).

Voor het knippen van lange stukken dik bladzink (ca. 1 mm) hebben scharen een extra scharnieroverbrenging. Wanneer een elektrische knabberschaar wordt gebruikt zal een strookje van ca. 3 mm worden weggeknabbeld. Wanneer lange rechte stukken bladzink moeten worden gescheiden en men wil aan weerszijden van de snijlijn geen vervormingen dan kan men gebruik maken van een zinksnijder. Deze maakt d.m.v. een gehard stalen punt of een widiapunt een insnijding, waarop de plaatdelen na één of tweemaal buigen van elkaar breken. De zinksnijder wordt ook gebruikt voor het maken van scherpe zetlijnen, door het materiaal voor het buigen in te snijden.

## Vijlen, schrapen en zagen

Voor het verwijderen van bramen, het nauwkeurig pasmaken en het afronden van hoeken gebruikt men verschillende vijlen, zoals het blokmodel, half rond- en rondmodel in gradaties halfzoet tot basterd. Om vervuild zink of oud zink blank te maken (bijvoorbeeld om te solderen) of als er een soldeerlaagje moet worden verwijderd, dan maakt men gebruik van een schrapstaal, een driekantig mes, dat op een punt toeloopt. Sommige schraapbewerkingen kunnen worden gedaan met een kabelmes. Het metaalblank maken van zink kan ook goed worden uitgevoerd met een roterende staalborstel of schuurtol in een boormachine. Het zagen van bladzink gaat het best met een ijzerzaag met een grove vertanding. Zagen worden toegepast bij het pasmaken van goten: het op lengte maken, het zagen van een verstek aan de goot, of alleen aan de kraal. De zinkverwerker maakt zijn zinkconstructie vaak pas op een houten ondergrond, zodat ook een set houtbewerkingsgereedschap aanwezig moet zijn zoals een afkortzaag, een schrobzaag en een schaaf.

## Buigen en zetten

Voor het buigen van bladzink met kleine afmetingen gebruikt men zettangen in diverse formaten, uiteenlopend van 60 mm tot 1000 mm breedte. De zettangen, breder dan 200 mm worden voornamelijk gebruikt voor het omzetten van dakbanen bij boven- en onderaansluitingen. Voor het met de hand aanhalen van kanten wordt een houten of kunststoffen hamer gebruikt. Hiervoor nooit een stalen hamer gebruiken, want hiermee wordt het zink gerekt. Het buigen en zetten kan in de werkplaats worden uitgevoerd met een zetbank of kantbank.

## Vervormen, rekken en drijven

Deze bewerkingen komen voor bij het met handgereedschap vervaardigen van ontvangers, ontluchtingen, versieringen, ornamenten en diverse gebruiksartikelen, zoals bakjes, gieters enz. Voor het aanhalen van kanten gebruikt men een houten of kunststoffen hamer op stalen ondergrond (krimpen). Voor het omslaan en platslaan van haakkanten enz. gebruikt men de zinkklopper (hout of kunststof) met een vlakke zool.

# Technisch Advies

Voor het rekken van kanten bij bijvoorbeeld rond werk en voor het drijven bij het maken van figuren (uithameren) zijn speciale hamers te verkrijgen, zoals de bakhamer, de rekhamer, de bolhamer en de punthamer. Dit werk wordt uitgevoerd op een stalen ondergrond, waarbij gereedschappen zoals kantstaken, bolstaken en de vlakke tas het aambeeld vormen. Voor het efficiënt gebruik van al deze gereedschappen is veel vaardigheid vereist. Het belangrijkste hierbij is, dat in het begin niet te hard wordt geslagen en het werkstuk met geduld stap voor stap wordt opgebouwd. Met meer routine kan men de werkzaamheden geleidelijk aan versnellen.

## Rondvormen

Voor het rondvormen van bladzink voor b.v. mastgoten en HWA- buizen kan een rondwals worden gebruikt. HWA-buizen kunnen in de werkplaats worden vervaardigd uit een uitgeslagen zinken strook door deze op de rondwals in de vorm te walsen en daarna m.b.v. pasringen op maat te solderen.

# Dampdiffusie

## Het ontstaan van condens

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 Titaan-zink.

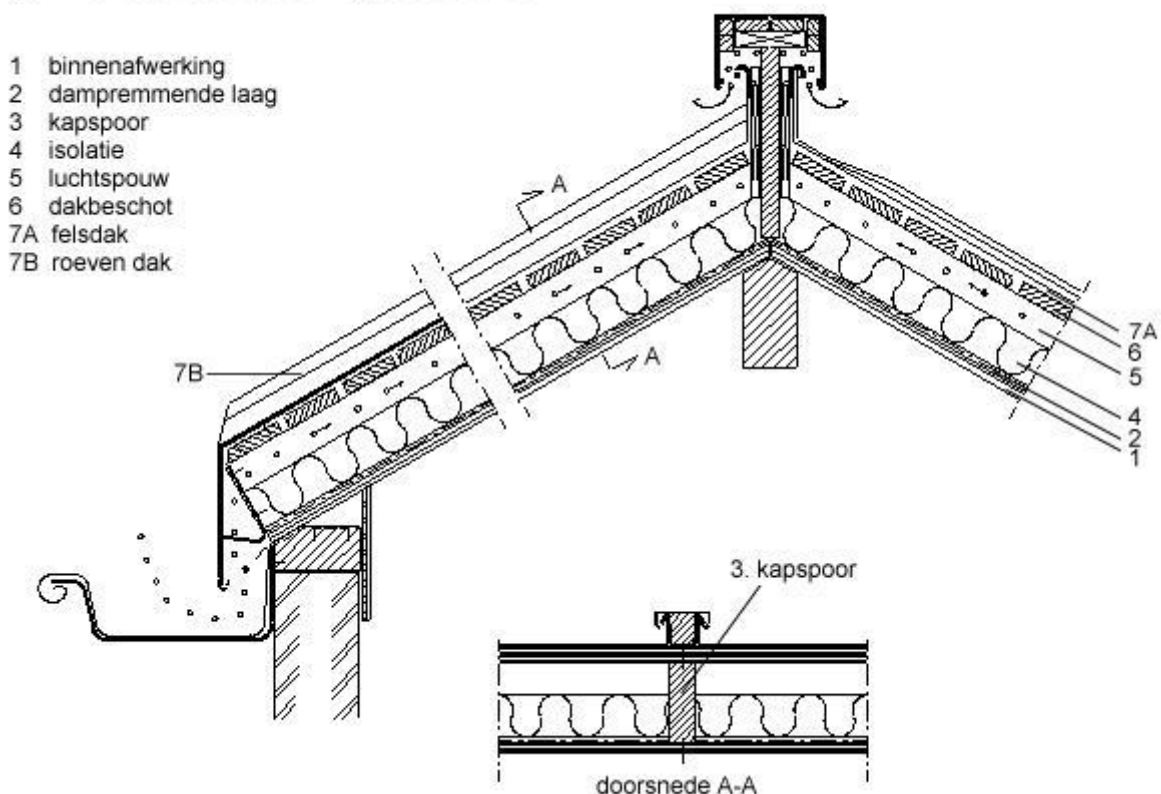


# Geventileerde constructies

De kwaliteit en de levensduur van een dakbedekking van Titaanzink is ten eerste afhankelijk van de constructie en uitvoering van het dakpakket en ten tweede van de Titaanzinken bekleding. Bij een juiste uitvoering van deze constructie is het praktisch uitgesloten dat de zinken bedekking van binnenuit wordt aangetast als gevolg van condensvorming.

De constructie van een dak met een met een titaanzinken bedekking is in bouwfysisch opzicht in principe gelijk aan die van een gevel. Om deze reden wordt in dit hoofdstuk verder alleen over dakconstructies gesproken, die een hellingshoek hebben van 3° tot 90°. Platte of bijna platte daken met een hellingshoek kleiner dan 3° moeten bij voorkeur niet met Titaanzink worden bedekt, tenzij het dakoppervlak kleiner is dan 15 m<sup>2</sup>, zoals bijvoorbeeld dakkapellen en platjes.

**Fig.1: Constructie-opbouw geïsoleerd dak**



De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen of bevestigen van het isolatiemateriaal.
2. Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie.
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. Luchtspouw met een dikte die afhankelijk is van de dakhelling (zie Tabel).
6. Dakbeschot. Voor een Titaanzinken bedekking bestaat dit bij voorkeur uit ongeschaafde houten delen van minimaal 23 mm dikte, waartussen kieren van 5 à 10 mm worden gehouden. Bij daken met een hellingshoek van meer dan 45° kan

een houten ondersteuning met tussenruimten tot maximaal 10 cm worden toegepast. De spijkerkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink te voorkomen. Gebruik van verzinkte spijkers verdient de voorkeur.

7. NedZink NTZ in de vorm van het gekozen dakbedekkingstype. De meest voorkomende typen zijn:
- het roeven-systeem
  - het fels-systeem
  - het losange-systeem (zinken leien)
  - het schakel-systeem.

## Schade en maatregelen

Overmatige condens kan diverse vormen van schade veroorzaken, zoals aantasting door corrosie van het Titaanzink van binnenuit en vochtschade aan onderdelen van de dragende constructie (corrosie, houtrot, schimmel). Het volledig waterdampdicht afsluiten van de dakconstructie aan de binnenzijde is geen oplossing, omdat dit in de praktijk niet te verwezenlijken is en dit voor de regulering van de vochtuithouding in een gebouw meestal niet wenselijk is. Om zowel het gewenste waterdamptransport te handhaven als de kans op schade te voorkomen, zijn in principe twee regulerende maatregelen mogelijk:

- A. aanbrengen van een dampremmende laag aan de binnenzijde van de isolatie en
- B. opnemen van een met buitenlucht geventileerde spouw aan de buitenzijde van de isolatie.

### A. Dampremmende laag

Deze laag is noodzakelijk om:

1. juist voldoende maar ook niet te veel damp door te laten voor de afvoer van overtollige waterdamp uit het gebouw (bijv. 'woonvocht'). Ons advies is om een dampremmend materiaal te kiezen met een minimum diffusieweerstand van  $Z=10$ .
2. de constructie tochtvrij te maken en om te voorkomen dat er binnenlucht direct in de spouw stroomt. De luchtspouw staat namelijk in open verbinding met de buitenlucht waardoor een hinderlijke luchtstroom via kieren in de constructie naar binnen zou kunnen komen en omgekeerd.

De dampremmende laag kan in sommige gevallen achterwege blijven, bijvoorbeeld als de materiaalopbouw aan de binnenzijde van de geventileerde luchtspouw een dampdiffusieweerstand heeft die groter is dan 10 (diffusieweerstandgetal x dikte in mm). 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 het laagste als op het hoogste punt van gevel of dak, in open verbinding staan met de buitenlucht. Tussen de beluchtingsopeningen moet de lucht zonder allerlei remmende obstakels vrije doorstroming door de spouw hebben. Voor de afmetingen van spouw en beluchtingsopeningen zie volgende tabel.

Tabel.

dakhelling	min. dikte van de spouw	min. doorsnede van beluchtingsopeningen boven en onder per m <sup>2</sup> dakvlak
kleiner dan 3°	20 cm *	25 cm <sup>2</sup>
3° tot 20°	10 cm *	20 cm <sup>2</sup>
20° en meer	5 cm *	10 cm <sup>2</sup>

\* De exacte hoogte van de ventilerende spouw wordt per situatie bekeken.

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), wordt geadviseerd een minimale dakhelling van 7° aan te houden.

## Uitvoering

# Technisch Advies

In de meeste ontwerpen van gebouwen zijn de bovenstaande adviezen ter harte genomen. De dak- en geveldetails laten duidelijk zien hoe de constructie moet worden uitgevoerd. De ervaring leert echter dat in een bouwwerk een aantal details onvoldoende zijn uitgewerkt en min of meer worden overgelaten aan de uitvoerenden. Hierbij komt het vaak voor dat bij overgangsconstructies tussen dak en gevel, tussen verschillende dakvlakken en bij dakkapellen, loggia's e.d. de ventilatiespouw en de be- en ontluchtings openingen plaatselijk worden afgesloten of te klein worden uitgevoerd.

Wij adviseren daarom er nauwkeurig op toe te zien dat de principes van de dak- en geveldetails door de hele constructie worden aangehouden. Hiermee wordt bereikt dat het doel van een geventileerde constructie wordt verzekerd.

