

DAK- EN GEVELSYSTEMEN

Fels

Klik-roeven

Losanges

Inleiding

Zink wordt al meer dan 200 jaar als bouwmetaal toegepast en al meer dan 50 jaar vindt RHEINZINK haar weg naar daken en gevels. Met RHEINZINK kan de complete gebouwschil worden bekleed en hemelwater probleemloos worden afgevoerd. Door de flexibiliteit en buigbaarheid biedt RHEINZINK vele mogelijkheden en is het een zeer duurzame bescherming van een gebouw.

Fels, roeven en losanges zijn de meest gebruikte bekledingssystemen voor daken en gevels in zink. In deze handleiding vind je uitgebreide informatie over deze systemen: van principedetails voor de ontwerpfase tot praktische tips in de uitvoering.

Veel plezier met het lezen!

Amsterdam, maart 2024
Thijs Baneke



Het laatste nieuws, nieuwe producten en uitgebreide technische informatie vindt u op www.rheinzink.nl

Disclaimer

RHEINZINK GmbH & co. KG past altijd de meest actuele stand der techniek en productontwikkeling in haar technisch advies toe. Deze adviezen en aanbevelingen zijn geldig voor normale meteorologische omstandigheden in het Europese (land-) klimaat. Het is niet mogelijk om in deze handleiding met specifiek optredende klimatologische omstandigheden rekening te houden. Er zullen hier mogelijk aanvullende en/of uitgebreide maatregelen genomen moeten worden die niet in onze handleidingen wordt omschreven. Een advies van RHEINZINK GmbH & co. KG vervangt op geen enkele wijze de verantwoordelijkheid van de ontwerpende of uitvoerende partijen met betrekking tot deze specifieke lokale omstandigheden.

De door RHEINZINK GmbH & co. KG ter beschikking gestelde adviezen zijn een leidraad, waarvoor aansprakelijkheid voor schade en welke aard dan ook is uitgesloten. Ten overvloede melden wij dat aansprakelijkheid door opzet of grove nalatigheid en in geval van lichamelijk letsel, ziekte of overlijden niet van kracht is.

2e versie

© 2024 WENTZEL B.V.

Alle rechten voorbehouden. Het vermenigvuldigen en/of gebruiken van (gedeeltes van) dit boek is alleen toegestaan met schriftelijke toestemming van WENTZEL B.V.

1. HET MATERIAAL RHEINZINK



	Introductie	5	3	LOSANGES	42
			3.1	Losanges eigenschappen	43
	HET MATERIAAL RHEINZINK	7	3.1.1	Systeembeschrijving	43
			3.1.2	Ruitvormige losanges	43
			3.1.3	Vierkante losanges	44
			3.1.4	Groot formaat losanges	44
			3.1.5	Losangedak	45
			3.1.6	Losangegevel	47
1	FELSSYSTEEM	10	4	ONDERCONSTRUCTIE	51
1.1	Felssysteem eigenschappen	10	4.1	Onderconstructie dak	51
1.1.1	Systeembeschrijving	10	4.1.1	Vocht in onderconstructie	51
1.1.2	RHEINZINK - enkele staande fels	10	4.1.2	Geventileerde onderconstructie	52
1.1.3	RHEINZINK - dubbele staande fels	10	4.1.3	Niet geventileerde onderconstructie	53
1.1.4	Afmetingen	11	4.2	VAPOZINC en AIR-Z	55
1.1.5	Prefab omkanting en uitstansing	11	4.2.1	VAPOZINC	55
1.1.6	Bevestiging	12	4.2.2	AIR-Z	55
1.1.7	Positionering vaste klagen	14	4.3	Achterconstructie gevel	56
1.2.1	Felsdak Overlapping	15	4.3.1	Ventilatie	56
1.2.2	Druiprand	16	4.3.2	Brand	56
1.2.3	Nok	17	4.3.3	Achterconstructie bij RHEINZINK - fels-, roevenen losangebekleding	56
1.2.4	RHEINZINK-PV	18			
1.2.5	Details felsdak	19			
1.3	RHEINZINK - felsgevel	23			
1.3.1	Systeembeschrijving	23			
1.3.2	Bevestiging	23			
1.3.3	Felsgevel aandachtspunten	24			
1.3.4	Details verticale fels	25			
1.3.5	Details horizontale fels	29			
2	KLIK-ROEVENSYSTEEM	34			
2.1	Klik-roevensysteem eigenschappen	35			
2.1.1	Systeembeschrijving	35			
2.1.2	Afmetingen	35			
2.1.3	Klik-roefkap	36			
2.1.4	Klik-roefklang	36			
2.1.5	Fixatie	36			
2.1.6	Klik-roevendak	38			



* Door het Umweltbundesamt erkent duurzaamheidskeurmerk voor bouwproducten.

** Cradle to Cradle Certified^{cm} is een certificeringslogo van MBDC.

INTRODUCTIE

RHEINZINK

RHEINZINK GmbH & Co. KG is gevestigd in Datteln (Duitsland) en behoort met een jaarcapaciteit van ca. 150.000 ton titaanzink tot een van de toonaangevende Europese zinkproducenten. Al meer dan 50 jaar produceert RHEINZINK titaanzink en is sindsdien uitgegroeid tot een wereldwijd actieve organisatie met vestigingen in meer dan 30 landen. Wentzel B.V. is verantwoordelijk voor de Nederlandse markt.



Circulair



Zink is een essentieel sporenelement voor mens, plant en dier. Het is daarmee onbetwist toepasbaar als bouwmaterial. RHEINZINK heeft een levensduur van meer dan 75 jaar en is volledig recyclebaar. Mede door de hoge restwaarde van RHEINZINK is de recycling quote 96%, wat extreem hoog is voor een bouwmaterial. Deze circulaire eigenschappen van RHEINZINK wordt onderstreept door de Cradle to Cradle Bronze certificering*.



* Voor de oppervlaktevarianten in de CLASSIC en prePATINA productlijn.



RHEINZINK Hemelwaterafvoer

De complete afvoer van hemelwater, vanaf de dakgoot tot de aansluiting op het riool, is te realiseren met de meer dan 500 artikelen uit het hemelwaterafvoerpakket van RHEINZINK. In het oog springende elementen op de gevel, zoals HWA-buizen en goten, stralen kwaliteit en duurzaamheid uit. De onderdelen sluiten perfect op elkaar aan en zijn eenvoudig te monteren.



RHEINZINK daken

RHEINZINK geeft een dak een kwalitatief hoogstaand uiterlijk en een tijdloze schoonheid. Het felssysteem geeft een dak een fijne belijning en biedt veel ontwerp vrijheid. Het systeem is vanaf een dakhelling van 3 graden toepasbaar en kan iedere dakvorm onbeperkt volgen.

Andere systemen, zoals het klik-roeven-systeem en losanges, geven een uitgesproken uiterlijk aan een dak.



RHEINZINK gevels

Net zoals bij daken zijn de ontwerpmogelijkheden voor een RHEINZINK gevel legio. Voor de bekleding van een gevel zijn zelfs nog meer systemen beschikbaar, die ieder een specifiek eigen uiterlijk aan een gevel geven.





● walsblank

● blue-grey

● graphite-grey

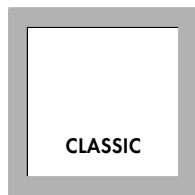
RHEINZINK-CLASSIC

RHEINZINK-prePATINA

KLASSIEK.
LEVENDIG.
PATINEERT IN DE TIJD.

VOORGEPATINEERD.
ZELFHERSTELLEND.
NATUURLIJK.

VOOR IEDERE
TOEPASSING
DE JUISTE
OPLOSSING



HET KLASSIEKE WALSBLANKE TITAAENZINK: HET MATERIAAL DAT IN DE LOOP DER TIJD EEN NATUURLIJKE PATINALAAG VORMT. ¹

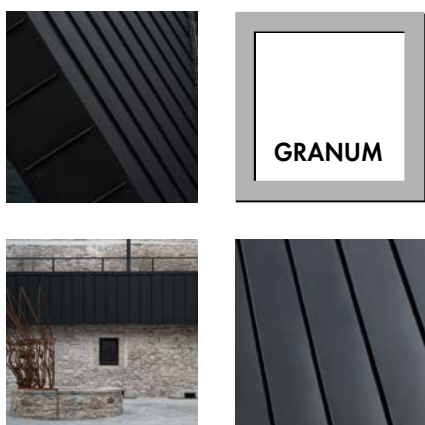
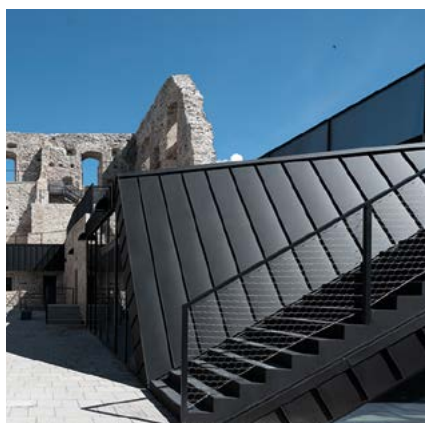
EEN FABRIEKSMATIGE BEITSLAAG DIE OP NATUURLIJKE WIJZE PATINEERT. ¹ 50% MINDER CO₂ UITSTOOT.

- sky-grey
- basalte

- gold
- brown
- blue *
- red
- green
- black *

RHEINZINK-GRANUM

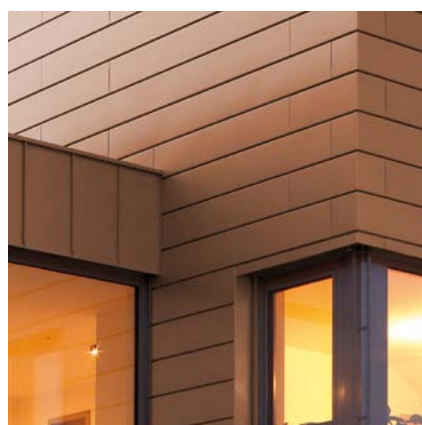
ELEGANT.
MAT.
AUTHENTIEK.



PUUR ZWART EN GRIJZE ELEGANTIE.
AUTHENTIEK. GEFOSFATEERD
OPPERVLAK MET ONTELBARE
MOGELIJKHEDEN. ²

RHEINZINK-PRISMO

HARMONIEUS.
DYNAMISCH.
ESTHETISCH.



HARMONISCH MET DE OMGEVING.
EEN VERScheidenHEID AAN
KLEUREN VOOR EEN UNIEKE
UITSTRALING. SEMI-TRANSPARANT. ²

1. Op het materiaal kan een optisch onregelmatige patinalaag ontstaan. Met name op plaatsen waar weinig tot geen regenwater komt, zoals geveldelen en de onderzijde van een goot of overstek, kunnen zich chloriden afzetten die reageren met het oppervlak. Dit uit zich in onregelmatige patinavorming en/of witte afzetting op het materiaal.

2. Het materiaal kan optisch onregelmatig ververen. Met name op plaatsen waar weinig tot geen regenwater komt, zoals geveldelen en de onderzijde van een goot of overstek, kunnen zich chloriden afzetten die reageren met het oppervlak. Dit uit zich in onregelmatig ververen en/of witte afzetting op het materiaal.

Meer informatie over de oppervlaktevarianten van RHEINZINK is te vinden in de brochure 'RHEINZINK Productlijnen'.

* verkrijgbaar vanaf 750 m²

DAK- EN GEVELSYSTEMEN

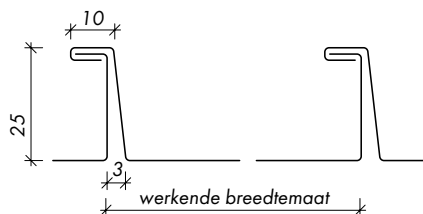
1. FELSSYSTEEM



1.1 Felssysteem eigenschappen

1.1.1 Systeembeschrijving

Het RHEINZINK -felssysteem bestaat uit voorgeprofileerde banen die door middel van een staande felsnaad met elkaar verbonden worden. Het felssysteem biedt de mogelijkheid om een dak of gevel snel en efficiënt te bekleden omdat er gewerkt kan worden met geprefabriceerde banen.



Afbeelding 1.1: enkele staande fels



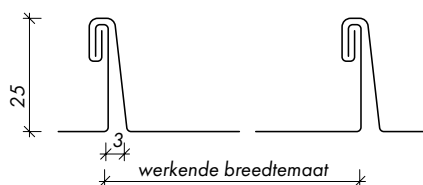
Afbeelding 1.4: enkele staande fels

1.1.2 RHEINZINK -enkele staande fels

De enkele staande fels wordt toegepast bij daken met een helling vanaf 25°. Bij daken flauwer dan 25° wordt in plaats daarvan de dubbele staande fels toegepast.

De enkele staande fels heeft vanuit esthetisch oogpunt de voorkeur boven de dubbele staande fels omdat de enkele staande fels „strakker” en breder oogt.

Een felsverbinding wordt soms ten onrechte een haakverbinding genoemd. Bij een haakverbinding worden twee delen zink in elkaar gehaakt met een omzetting van 180° (zie pagina 16).



Afbeelding 1.2: dubbele staande fels



Afbeelding 1.5: dubbele staande fels

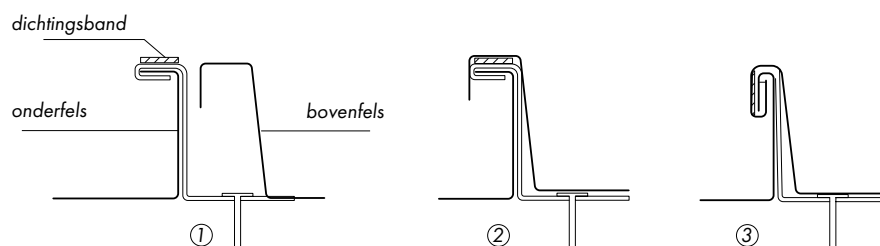
1.1.3 RHEINZINK -dubbele staande fels

De dubbele staande fels kan worden toegepast bij daken met een minimale dakhelling van 3°. Convexe (bolle) en concave (holle) rondingen en taps verlopende felsbanen zijn met dit systeem probleemloos te maken.

Bij daken van 3° tot 7° wordt ten behoeve van de regendichtheid dichtingsband aangebracht. Het dichtingsband wordt na de montage van de klanken aangebracht op de onderfels (afbeelding 1.3).

Dakhelling minimaal	3°, toepassen bij dakhelling onder de 25°
Dakhelling maximaal	90°
Hoogte felsnaad	25 mm
Productlijnen	CLASSIC bright rolled prePATINA blue-grey en graphite-grey GRANUM basalte en skygrey PRISMO

Tabel 1.2: RHEINZINK -dubbele staande fels



Afbeelding 1.3: aanbrengen van dichtingsband bij felssysteem

1. FELSSYSTEEM

1.1.4 Afmetingen

De standaard werkende breedte van een felsbaan is 430 mm. Deze breedte geeft een strak uiterlijk en zorgt voor een goede fixatie van de banen. De minimale felsbaanbreedte is 200 mm. Neem voor bredere banen altijd contact op met RHEINZINK.

De gangbare baanlengte ligt tussen de 3 en 6 meter. Kortere of langere baanlengtes zijn, afhankelijk van het project, in overleg leverbaar. De maximale lengte van een felsbaan is 16 meter, neem voor langere lengtes contact met ons op.

Gebogen vlakken (convex)

Convex (bol) gebogen vlakken kunnen fabrieksmatig worden voorgebogen in elk mogelijke radius met een minimale buigradius van 600 mm. Vanaf een radius van 12 meter hoeven de banen niet voorgevormd te worden (afbeelding 1.7).

Gebogen vlakken (concaaf)

Bij concaaf (hol) gebogen felsbanen moet de opgezette felskant worden gestuikt (in elkaar geduwd), wat technisch heel wat moeilijker is dan het strekken van convex gebogen vlakken. De felsbanen kunnen vanaf een minimale straal van 3 meter worden voorgevormd. Boven een radius van 15 meter hoeven de banen niet worden voorgevormd. Vanaf een straal van 5 meter kan machinaal worden dichtgefelst (afbeelding 1.8).

Toebehoren

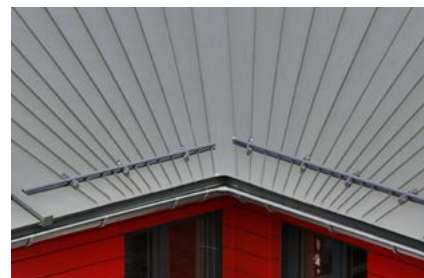
- klangen en bevestigingsmiddelen
- druiprand-, nokkap-, start-, dakrand-, hoekkeperprofielen van zink
- vogelschroot van zink, dikte 1,00 mm, strekzink
- RHEINZINK-blad en bandzink
- dakgoten + HWA en hulpstukken

1.1.5 Prefab omkanting en uitstansing

Voor het afwerken van een felsbaan kan aan het uiteinde een omkanting en uitstansing worden geprefabriceerd (afbeelding 1.9 en 1.10). De prefab uitstansing zorgt voor een mooie en regendichte beëindiging van de fels en de omkanting haakt de baan om het startprofiel.

Taps toelopende felsbanen

Taps toelopende felsbanen hebben aan het begin en het eind van de baan een verschillende maatvoering (afbeelding 1.6). Bij het uitzetten van de banen moet rekening gehouden worden met de maximale en minimale breedte van de felsbaan. De maximale bodembreedte is 700 mm, de minimale bodembreedte is 100 mm.



Afbeelding 1.6: taps toelopende felsbanen



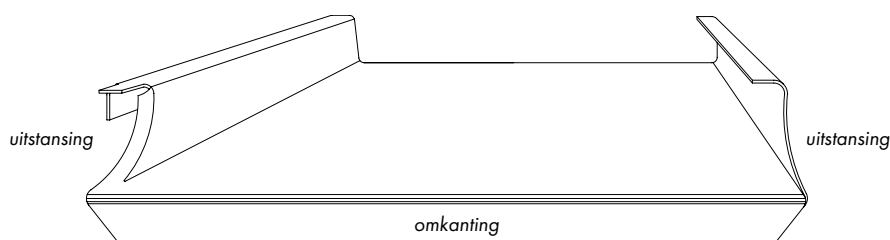
Afbeelding 1.7 bol gebogen felsbanen



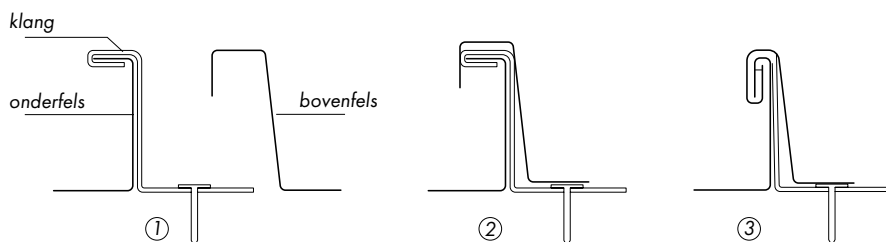
Afbeelding 1.8: gebogen felsbanen



Afbeelding 1.9: Prefab omkanting en uitstansing



Afbeelding 1.10: felsbaan met prefab omkanting en uitstansing



Afbeelding 1.11: plaatsen klang felsbaan



Afbeelding 1.12 Het Clipfix systeem



Afbeelding 1.13 Clipfix vaste en schuifklang



Afbeelding 1.14 Clipfix montage



Afbeelding 1.15 Clipfix schroefmachine

1.1.6 Bevestiging

De bevestiging van de felsbanen op de onderconstructie gebeurt met behulp van klangen. De klang wordt over de onderfels en op de onderconstructie vastgezet. Vervolgens wordt de bovenfels hier overheen geplaatst en dichtgefelst (afbeelding 1.11).

RHEINZINK adviseert Clipfix klangen toe te passen. De klangen hebben een hogere trekbelasting dan standaard klangen waardoor er minder klangen met een grotere klangafstand toegepast kunnen worden. Clipfix is alleen geschikt voor daken, voor gevelbekleding adviseren wij standaard rvs klangen toe te passen.

De positionering van de vaste en schuifklangen staat in hoofdstuk 1.1.7. De Clipfix vaste en schuifklangen zijn in twee hoogten verkrijgbaar: type ST voor montage direct op hout en type H voor montage op RHEINZINK AIR-Z en VAPOZINC. De Clipfix klangen worden met Clipfix schroeven op de onderconstructie vastgezet. RHEINZINK heeft in samenwerking met de fabrikant FEIN de Clipfix schroefmachine ontwikkeld. Met het speciale opzetstuk worden de schroeven exact op de juiste hoogte ingeschroefd. Dit voorkomt het vervormen van de klangen.

1. FELSSYSTEEM

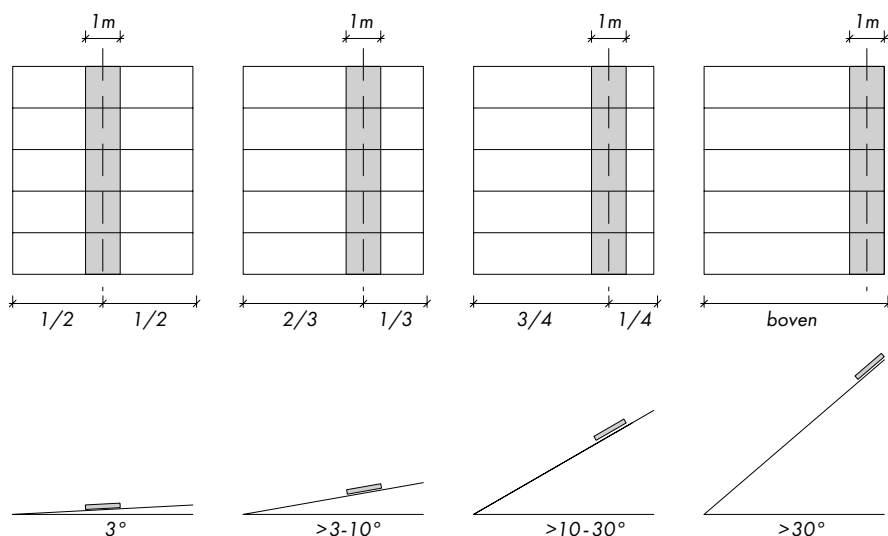
Minimaal aantal klangen

- Het aantal klangen is afhankelijk van de baanbreedte/materiaaldikte volgens de NEN-EN 1991-1-4
- Vraag de architect/constructeur naar de windbelasting

Aantal klangen en PV klemmen RHEINZINK felsbanen

Wind-belasting [kN/m ²]	Werkende breedte 430 mm					Werkende breedte 530 mm				
	rvs klangen [400 N]		Clipfix klangen [600 N]		RHEINZINK PV klemmen Aantal per zijde PV module	rvs klangen [400 N]		Clipfix klangen [600 N]		RHEINZINK PV klemmen Aantal per zijde PV module
	Aantal klangen [st]	Klang- afstand [mm]	Aantal klangen [st]	Klang- afstand [mm]		Aantal klangen [st]	Klang- afstand [mm]	Aantal klangen [st]	Klang- afstand [mm]	
-0,3	4,0	500	5,0	500	3	4,0	500	4,0	500	3
-0,6	4,0	500	5,0	500	3	4,0	500	4,0	500	3
-0,9	4,0	500	5,0	500	3	4,0	500	4,0	500	3
-1,2	4,0	500	5,0	500	3	4,0	500	4,0	500	3
-1,5	6,0	350	5,0	500	3	6,0	350	4,0	500	3
-1,8	7,0	300	5,0	500	3	7,0	300	4,0	500	4
-2,1	8,0	250	5,0	500	4	8,0	250	4,0	500	4
-2,4	8,0	250	5,0	500	4	8,0	250	4,0	460	5
-2,7	10,0	200	5,0	500	4	10,0	200	4,5	400	5
-3,0	11,0	200	5,0	460	5	11,0	200	5,0	360	6
-3,3	11,0	200	5,5	420	5	11,0	200	5,5	340	6
-3,6	13,0	150	6,0	380	5	13,0	150	6,0	300	6
-3,9	13,0	150	6,5	340	5	13,0	150	6,5	280	6
-4,2	15,0	150	7,0	320	5	15,0	150	7,0	260	7
-4,5	15,0	150	7,5	300	6	15,0	150	7,5	240	7
-4,8	17,0	100	8,0	280	6	17,0	100	8,0	220	7
-5,1	17,0	100	8,5	260	7	17,0	100	8,5	220	8

Windbelastingstabel voor de montage van RHEINZINK-PV panelen op een RHEINZINK dubbelgefelst felsdak



Afbeelding 1.16: schematische weergave van de positie van de vaste klangen, afhankelijk van de dakhelling.

1.1.7 Positionering vaste klangen

Vaste klangen moeten de felsbanen voor afschuiven behoeden. Banen met een lengte tot drie meter worden geheel bevestigd met vaste klangen. Banen langer dan drie meter worden over een lengte van één meter bevestigd met vaste klangen, de rest met schuifklangen. De uitzetting is namelijk te groot om alleen door vaste klangen opgevangen te kunnen worden. De positie van de vaste klangen is afhankelijk van de dakhelling, maar onafhankelijk van de lengte van de felsbaan (afbeelding 1.16).

Voor een felsgevel geldt bij horizontale banen dat de vaste klangen in het midden van de felsbaan worden gemonteerd. Bij verticale felsbanen worden de vaste klangen aan debovenzijde van de baan gemonteerd.

1.1.8 Fixatie felsbaan

Om het wegzakken van de felsbaan te voorkomen (op een dak of verticaal gemonteerd op een gevel) moet de felsbaan worden gefixeerd aan de bovenste vaste klang. Dit wordt gedaan

door een schuine inkeping in de onderfels te knippen en hier vervolgens de vaste klang in te schuiven. Hierdoor kan de felsbaan niet wegschuiven. Gebruik voor het maken van de inkeping een sleufponstang.



Fixatie felsbaan



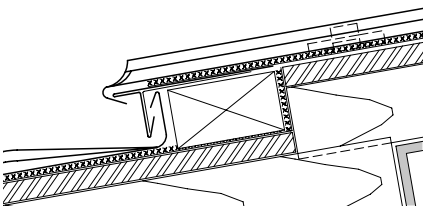
Sleufponstang

1. FELSSYSTEEM

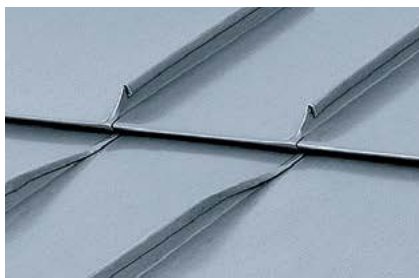
1. 2.1 FELSDAK OVERLAPPING



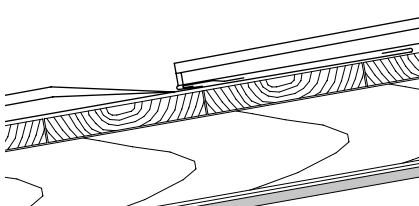
Dwarsfelsverbinding als trede



- Dakhelling $< 10^\circ$
- Baanlengte 10 tot 16 m
(Schuifklangen met extra schuifbereik)
- Verbinding met platte fels
Let op:
houtconstructie later monteren!
- Tredehoogte ≥ 60 mm
- Expansieruimte ≥ 15 mm



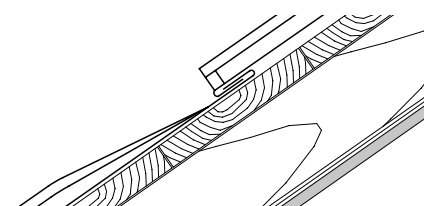
Dwarsfelsverbinding met overlap



- Dakhelling $\geq 10^\circ < 25^\circ$
- Dikte aangesoldeerde klang 0,80 mm
- Baanlengte max. 16 m
- Overlap ca. 250 mm
- Waterkering niet inknippen
- Expansieruimte ≥ 15 mm



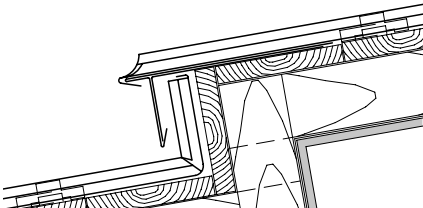
Dwarsfelsverbinding



- Dakhelling $\geq 25^\circ$
- Voor enkele en dubbele fels
- Overlap felsbaan 50 mm, afhankelijk van baanlengte
- Expansieruimte = 10 mm



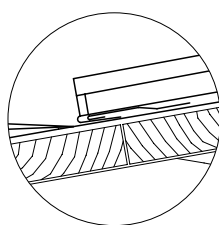
Trede met stuikfels



- Tredehoogte ≥ 80 mm



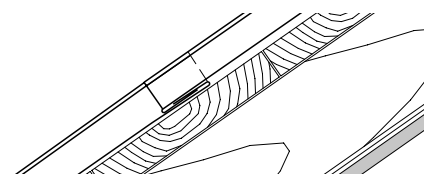
Verbeterde gesoldeerde klang



- Klang voorzien van omkanting bij inhaking (stabiel)
- Dikte 1,1 mm
- Lengte klang ≥ 2 m ≤ 3 m, in lengterichting overlappen, niet solderen
- Vastsolderen op felsbaan



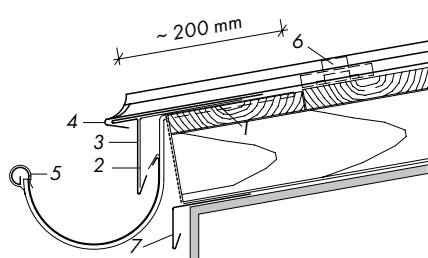
Overlappende fels (enkele staande fels)



- Dakhelling $> 25^\circ$
- **Alleen voor enkele staande fels**
- Baanlengte ≤ 6 m
- Expansie en krimp veroorzaakt door temperatuurverschillen moet in de dwarsfels mogelijk zijn



Druiprandprofiel op ruw vuren delen



- 1 Dakvoethout, verzonken
- 2 Klangstrook van verzinkt staal 1,0 mm
- 3 RHEINZINK druiprandprofiel
- 4 Prefab omkanting en uitstansing
- 5 Dakgoot en dakgootbeugel
- 6 Klang direct achter druiprandprofiel monteren (ca. 200 mm)
- 7 Druipprofiel



- Hout verdiept aanbrengen
- Gootbeugels infrezen in hout
- Verzinkt stalen klangstrook 1,0 mm
- RHEINZINK druiprandprofiel
- Ronde felsbeëindiging
- Omkanting open laten staan
- Expansieruimte aanhouden
- Resultaat: geen stilstaand water!



Felsbeëindiging half rond



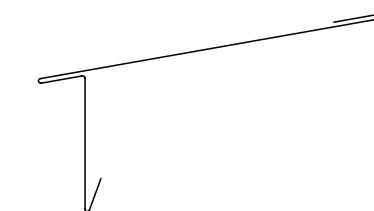
Felsbeëindiging schuin



Felsbeëindiging recht (alleen voor optisch niet veeleisende toepassingen).



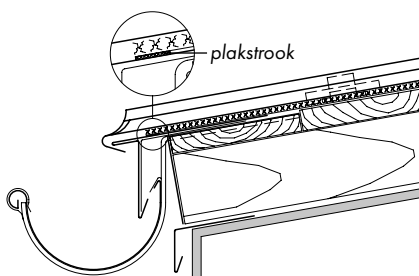
Verbeterd druiprandprofiel



- Dakhelling $\geq 3^\circ \leq 10^\circ$
- Waterkering op uiteinde druiprandprofiel = **Minder capillaire werking**
- Hout voldoende verjongen



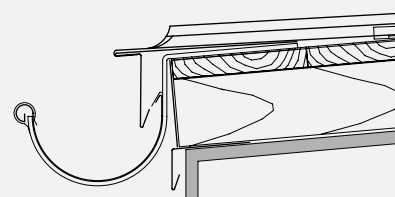
Druiprandprofiel op structuurmat



- Structuurmat ca. 50 mm verwijderen
- Structuurmat op druiprandprofiel vastplakken



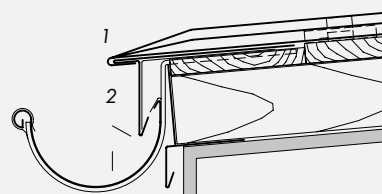
Fouten in uitvoering druiprandprofiel



- Dakvoet hout niet verdiept
- Gootbeugels niet ingefreesd
- Druiprandprofiel zonder verzinkt stalen klangstrook (instabiel)
- Felsbeëindiging te lang ca. 60 mm
- Omkanting dichtgedrukt
- Onvoldoende expansiemogelijkheid

Gevolg:

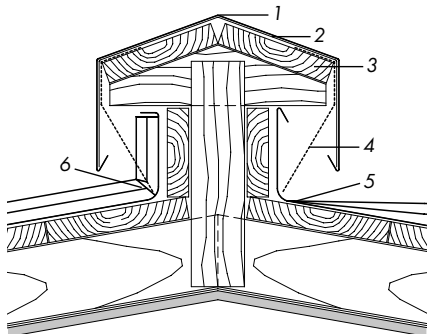
- Door bovengenoemde slechte detaillering kan er lekkage bij de druiprand ontstaan bij een dakhelling van $\leq 3^\circ$
- Capillair binnendringend vocht door extreem vlakke helling (ontbrekend afschot)
- Stilstaand water zorgt voor zinkhydroxide
- Ontbrekende ruimte zorgt voor golving in de felsbaan bij krimp: tegenafschot mogelijk.



- Bij 1: platgelegde fels: scheurtjes door spanning mogelijk
- Bij 2: krimpen (door temperatuurverschil) van de baan niet mogelijk: golven of scheuren



Nokkap zadeldak hoge uitvoering met ventilatie openingen



- 1 RHEINZINK nokkap
- 2 Klangstroken van verzinkt staal 1,0 mm
- 3 Ruw vuren delen 22 x 100 mm
- 4 Streckzink als afdichting
- 5 Platgelegde fels als felsbaanbeëindiging
- 6 Stuikfels als felsbaanbeëindiging



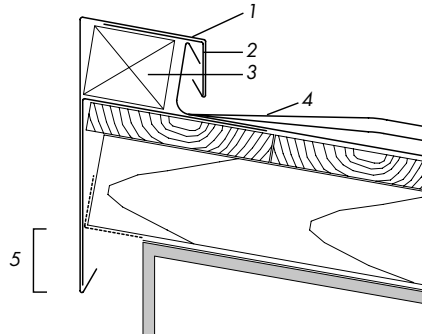
- Hoogte opkanting felsbaan afhankelijk van dakhelling $\geq 80/100/150$ mm ($< 5^\circ / < 22^\circ / \geq 22^\circ$)
- Felsbaan voorzien van waterkering
- Ventilatie-opening aanhouden (zie hoofdstuk 4)
- Uitvoering felsbaanbeëindiging:
 - Stuikfels
 - Platgelegde fels: lastig uit te voeren in verband met dikte materiaal
 - Prefab nokaansluiting



Opkanten met een afgeronde zettang



Nokkap lessenaarsdak op houten regel



- 1 RHEINZINK nokkap
- 2 Klangstroken van verzinkt staal 1,0 mm
- 3 Houten regel, hoogte ≥ 60 mm
- 4 Platgelegde fels als felsbaanbeëindiging
- 5 Overlap met nokkap afhankelijk van gebouwhoogte ≥ 50 mm



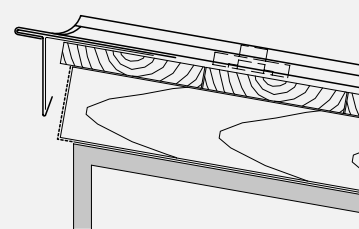
- Uitvoering felsbaanbeëindiging: Platgelegde fels met opkanting van ≥ 60 mm
- Expansieruimte voor felsbanen van ≥ 15 mm aanhouden



Prefab nokaansluiting



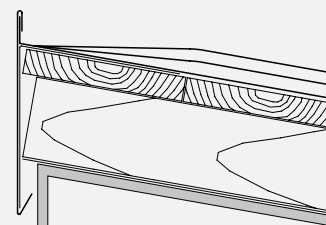
Nok lessenaarsdak met felsbeëindiging



- Open aansluiting door ontbrekende felsbaanopkanting
- Wateroverloop bij nok
- Mogelijke lekkage door lang druiprandprofiel en ontbrekende expansiemogelijkheden



Nok lessenaarsdak zonder expansiemogelijkheid en lage opstand



- Opgekante fels te scherp gezet = schade aan materiaal
- Ontbrekende waterkering
- Te lage opstand
- Ontbrekende expansiemogelijkheid = golving, scheuren

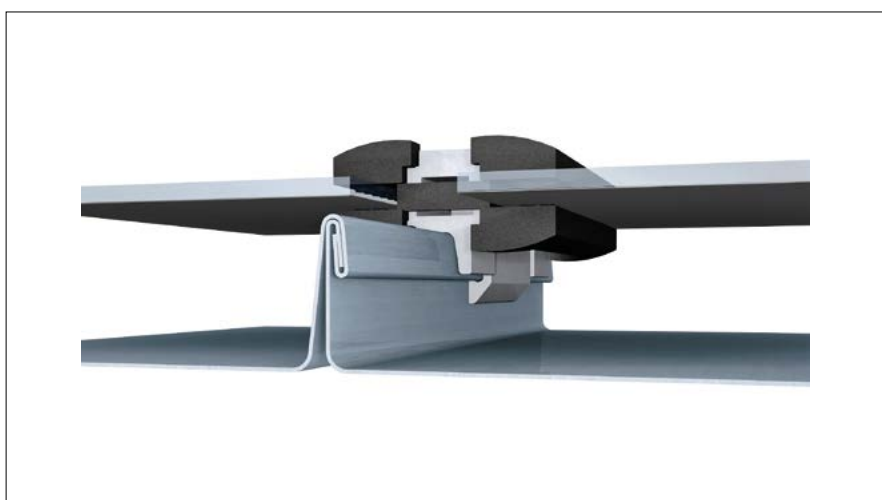
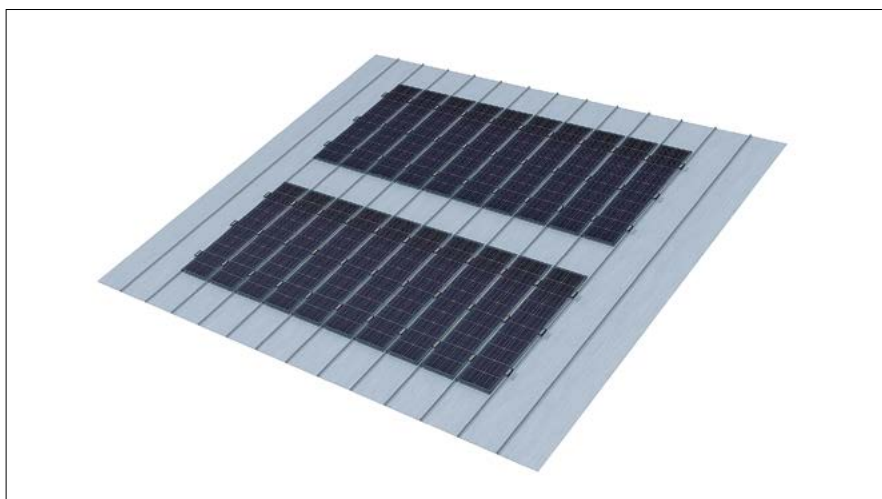
1.2.4 RHEINZINK-PV

RHEINZINK-PV solarmodules zijn extreem vlak en op de felsbaanbreedte afgestemd. Met speciaal ontwikkelde montageklemmen worden de modules eenvoudig op de felsnaad bevestigd. Deze zeer gestileerde en frameloze solarmodules zorgen voor een optimale integratie in een felsdak.

Er zijn twee typen modules: voor een felsbaanbreedte van ca. 427 mm en van ca. 527 mm breed. Beiden modules hebben een inbouwhoogte van 40 mm en worden gemonteerd op een dubbele staande fels. De montageklem wordt met één schroef vastgezet op de felsnaad en heeft geen invloed op de thermische uitzetting van de felsbanen.

Het aantal klemmen per module wordt afgestemd op de windbelasting (zie tabel pagina 13).

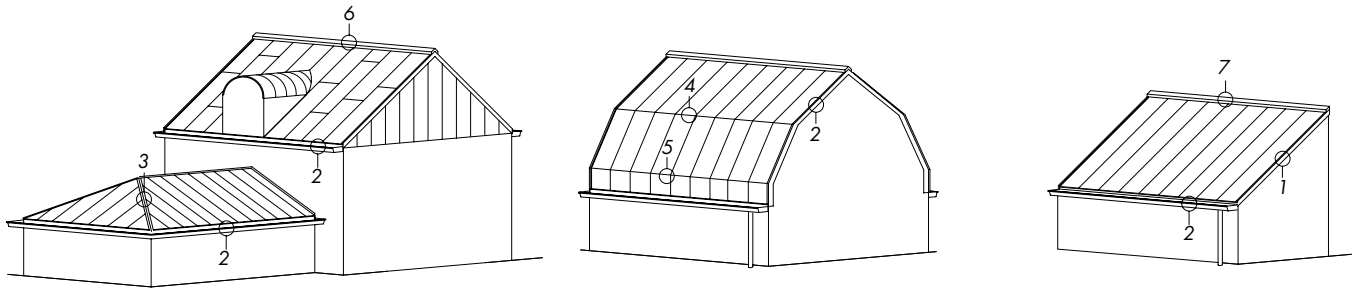
Kijk voor meer informatie in de RHEINZINK-PV brochure en op de website voor de actuele opbrengst van de panelen.



DAK- EN GEVELSYSTEMEN

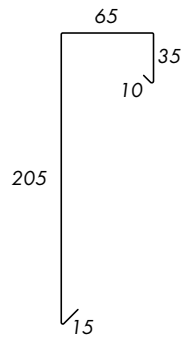
1. FELSSYSTEEM

1.2.5. Details felsdak

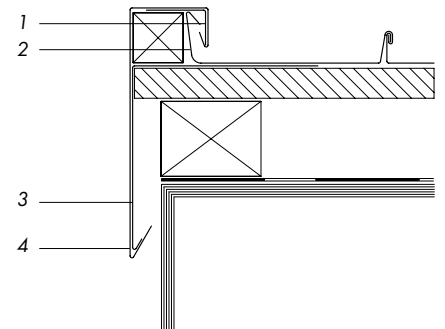


Detailposities

Detail 1: boeideeldetail

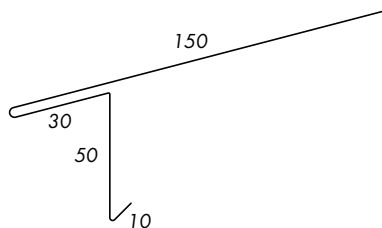


Boeideelprofiel

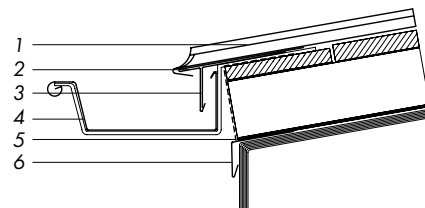


- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-felsdakbedekking
- 3 Verzinkt stalen klang
- 4 RHEINZINK-boeideelprofiel

Detail 2: druipranddetail bakgoot

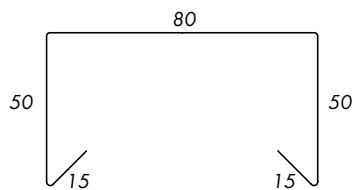


Druiprandprofiel

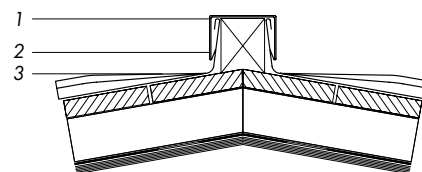


- 1 RHEINZINK-felsbaan
- 2 RHEINZINK-druiprandprofiel
- 3 Verzinkt stalen klang
- 4 Bakgoot in gootbeugel
- 5 Streckzink
- 6 RHEINZINK-druiprofiel

Detail 3: hoekkeperdetail



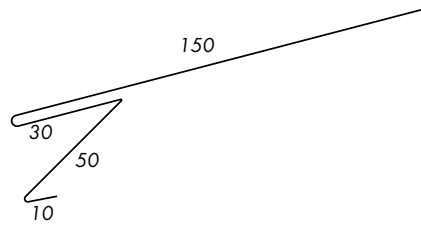
Hoekkeperprofiel



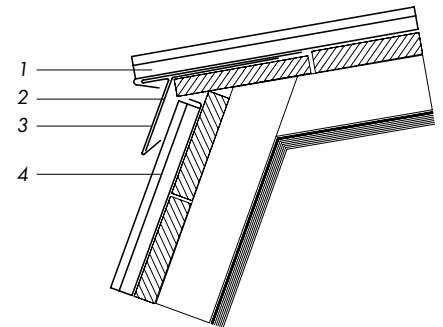
- 1 RHEINZINK-hoekkeperprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK-felsbaan

1. FELSSYSTEEM

Detail 4: mansardekap

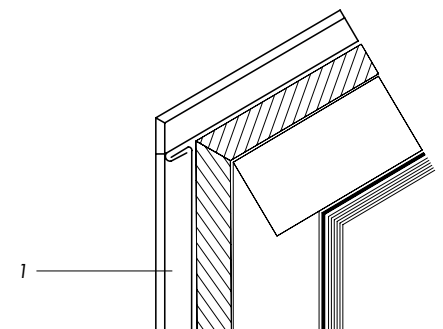
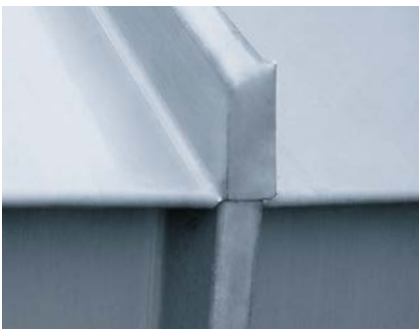


Druiprandprofiel 45°



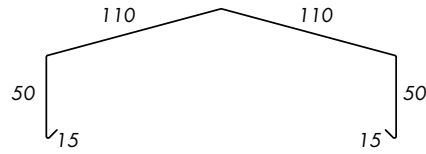
- 1 RHEINZINK-felsbaan
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK-druiprandprofiel
- 4 RHEINZINK-felsbaan

Detail 5: mansardekap

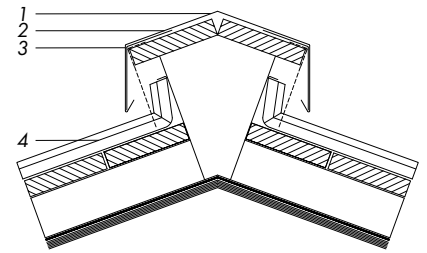


- 1 RHEINZINK-felsbaan

Detail 6: geventileerde nok

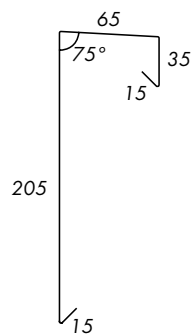


Nokkapprofiel

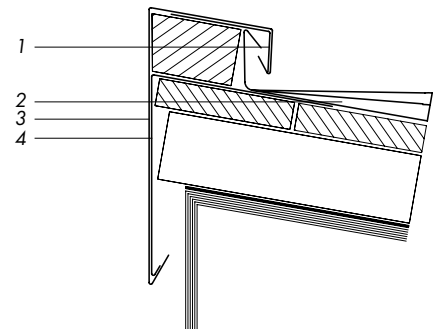


- 1 RHEINZINK-nokkapprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 Streckzink
- 4 RHEINZINK-felsbaan

Detail 7: nok lessenaarsdak



Nokkapprofiel



- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-felsbaan
- 3 RHEINZINK-nokkapprofiel
- 4 Verzinkt stalen klang

1. FELSSYSTEEM

1.3 RHEINZINK -felsgevel

1.3.1 Systeembeschrijving

Het felssysteem is uitermate geschikt voor het bekleden van allerlei vormen gevels. Het systeem kan zowel met de felsnaad in horizontale-, verticale- en diagonale richting worden toegepast.

De maximaal werkende felsbaanbreedte is 427 mm. Dit geldt zowel voor horizontaal als verticaal toegepaste felsbanen. Bredere banen kunnen gaan uitbuiken, waardoor er een onregelmatig uiterlijk ontstaat.

1.3.2 Bevestiging

In het geval van een verticale felsrichting moeten banen met een lengte tot 3 meter volledig worden bevestigd met vaste klangen. Banen langer dan 3 meter moeten aan de bovenzijde van de gevel over een lengte één meter worden bevestigd met vaste klangen. Het overige gedeelte van de felsbanen kan worden bevestigd met schuifklangen. Voor het aantal klangen dat moet worden toegepast in verband met de windbelasting zie hoofdstuk 1.1.6

Horizontaal toegepaste felsbanen met een lengte tot 3 meter worden volledig bevestigd met vaste klangen. Banen langer dan 3 meter worden bevestigd met vaste klangen over een zone van één meter, in het midden van de felsbanen. De rest wordt uitgevoerd met schuifklangen.



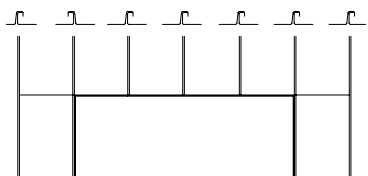
Afbeelding 1.17: felsgevel, horizontaal



Afbeelding 1.18: felsgevel, verticaal



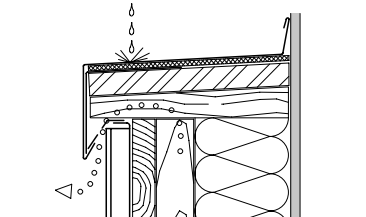
Kozijn met symetrische verdeling



- Baanbreedteverschil tot ca. 50 mm is optisch niet waarneembaar
- Fels doorlopend in dagkant
- Een dwarsfels bij voorkeur bovenzijde kozijn
- Waterslag niet solderen. Afloopsporen door soldeermiddel zijn blijvend



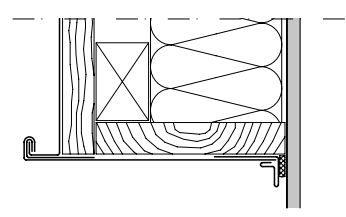
Waterslag



- Waterslag met hieronder AIR-Z of Enkolit® om trommelgeroffel te voorkomen!
- Indirecte montage met klangen



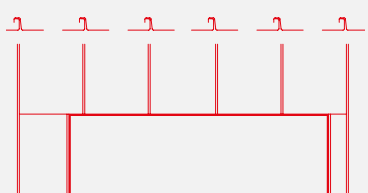
Dagkant



- Dagkantprofiel met felsnaad
- Aansluiting dagkantprofiel met kozijn d.m.v. insteekprofiel
- Geen directe montage met schroeven en nagels
- Waterslag niet aan dagkantprofiel vast solderen



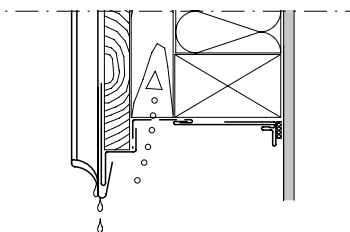
Kozijn asymetrisch



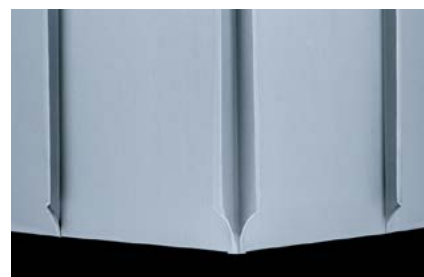
- Dit is het resultaat van een slecht ontwerp en voorbereiding
- Uitvoering met één breedte is zelden mogelijk
- Felsrichting niet gewisseld
- Overgang dagkant naar bovenzijde kozijn onzuiver



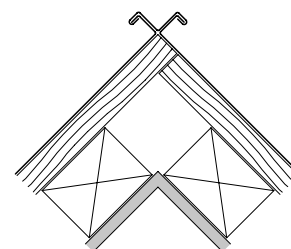
Bovenaansluiting



- Ventilatie via strekzink of (deels) geperforeerd zink
- Aansluiting bovenaansluitprofiel met kozijn in insteekprofiel
- Strakke aansluiting met druiprandprofiel



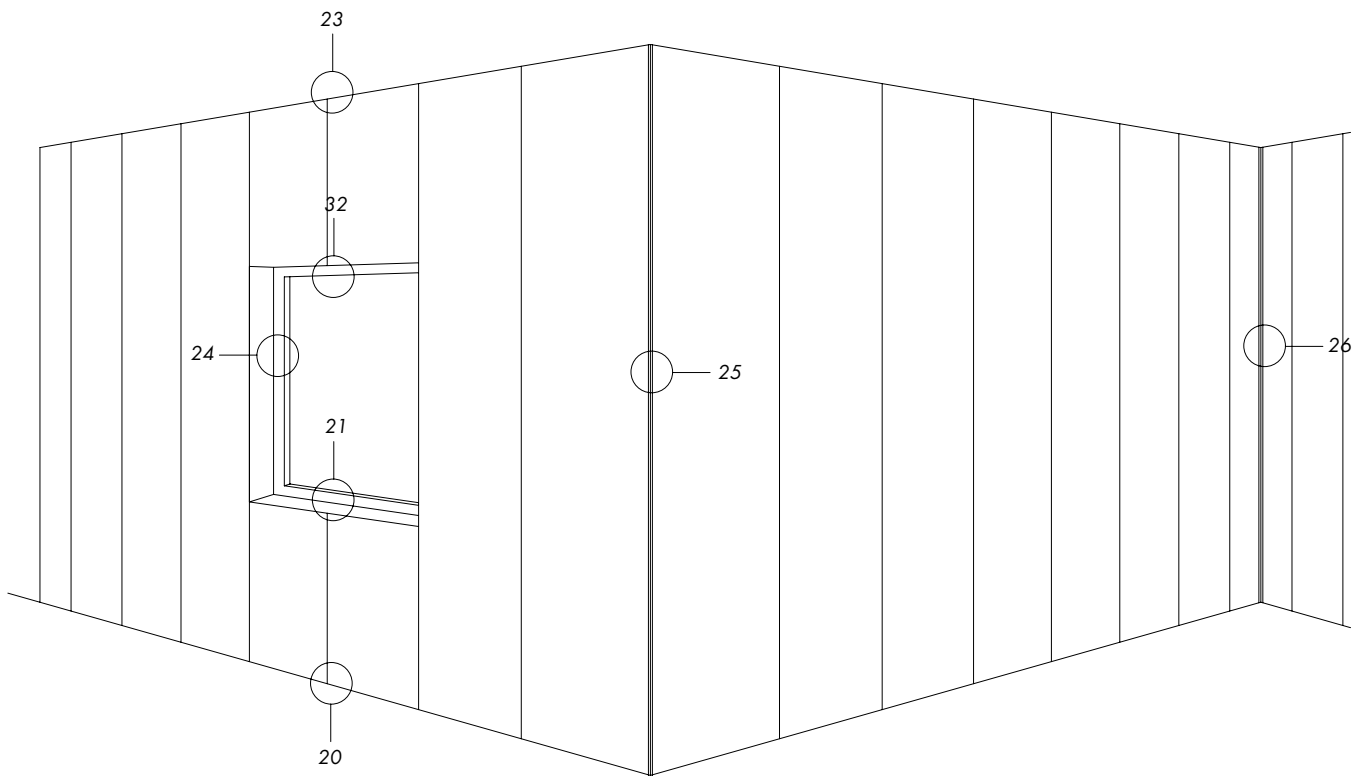
Buitenhoek



- Symetrische uitvoering
- Goede oplossing om het golven van hoekbanen te voorkomen

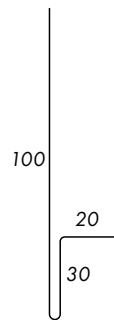
1. FELSSYSTEEM

1.3.4 Details verticale fels

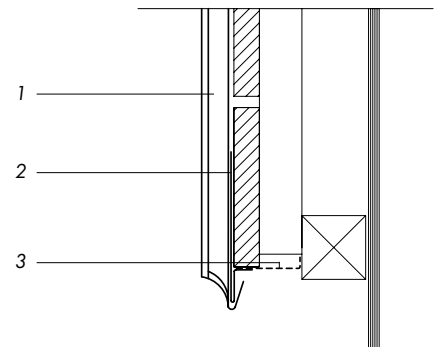


Detailposities

Detail 20: onderaansluiting

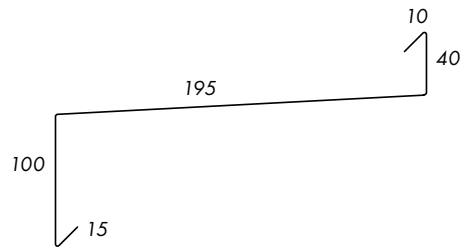


Startprofiel

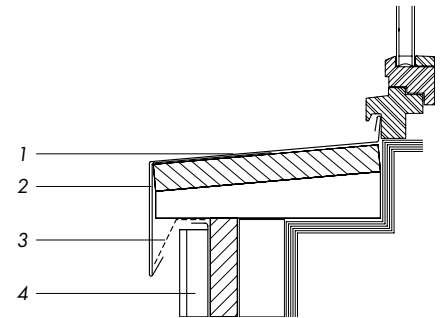


- 1 RHEINZINK -felsgevelbekleding
- 2 RHEINZINK -startprofiel
- 3 Strekzink

Detail 21: kozijnaansluiting onder

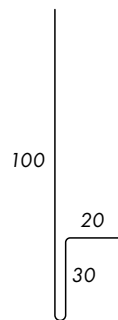


Waterslagprofiel

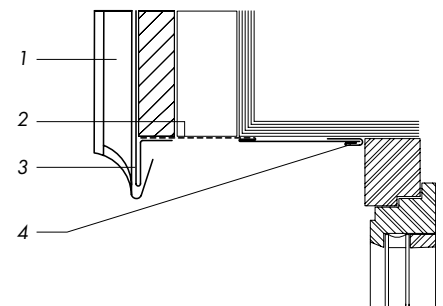


- 1 RHEINZINK-waterslagprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 Streckzink
- 4 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 22: kozijnaansluiting boven



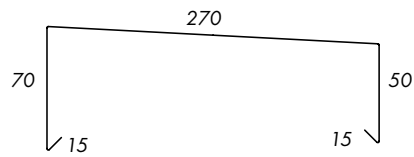
Startprofiel



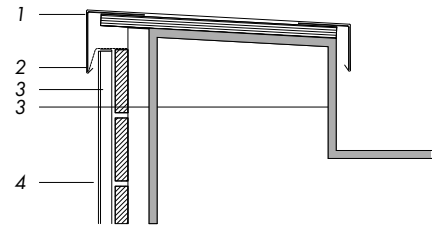
- 1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
- 2 Streckzink
- 3 RHEINZINK-startprofiel
- 4 RHEINZINK-kozijnaansluitprofiel

1. FELSSYSTEEM

Detail 23: dakrand



Afdekprofiel

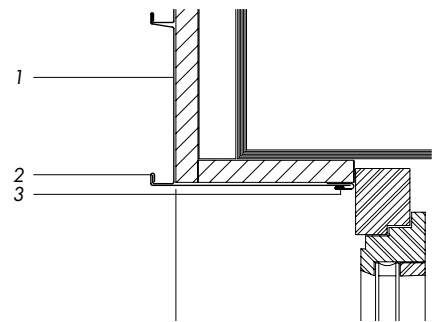


- 1 RHEINZINK-afdekprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 Strekzink
- 4 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 24: kozijnaansluiting dagkant

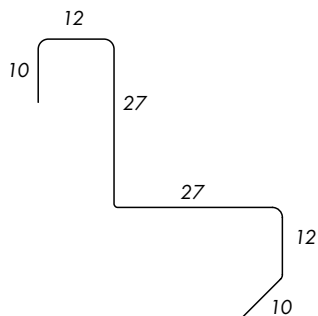


Dagkantprofiel

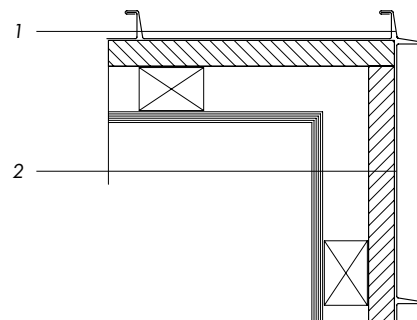


- 1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
- 2 RHEINZINK-dagkantprofiel
- 3 RHEINZINK-kozijnaansluitprofiel

Detail 25: buitenhoek

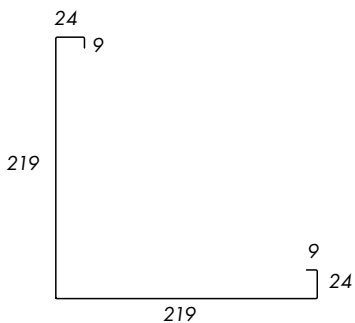


Buitenhoekprofiel

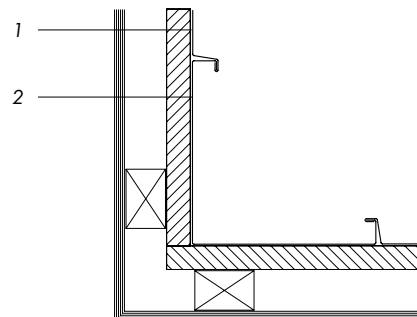


1 RHEINZINK-buitenhoekprofiel
2 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 26: binnenhoek



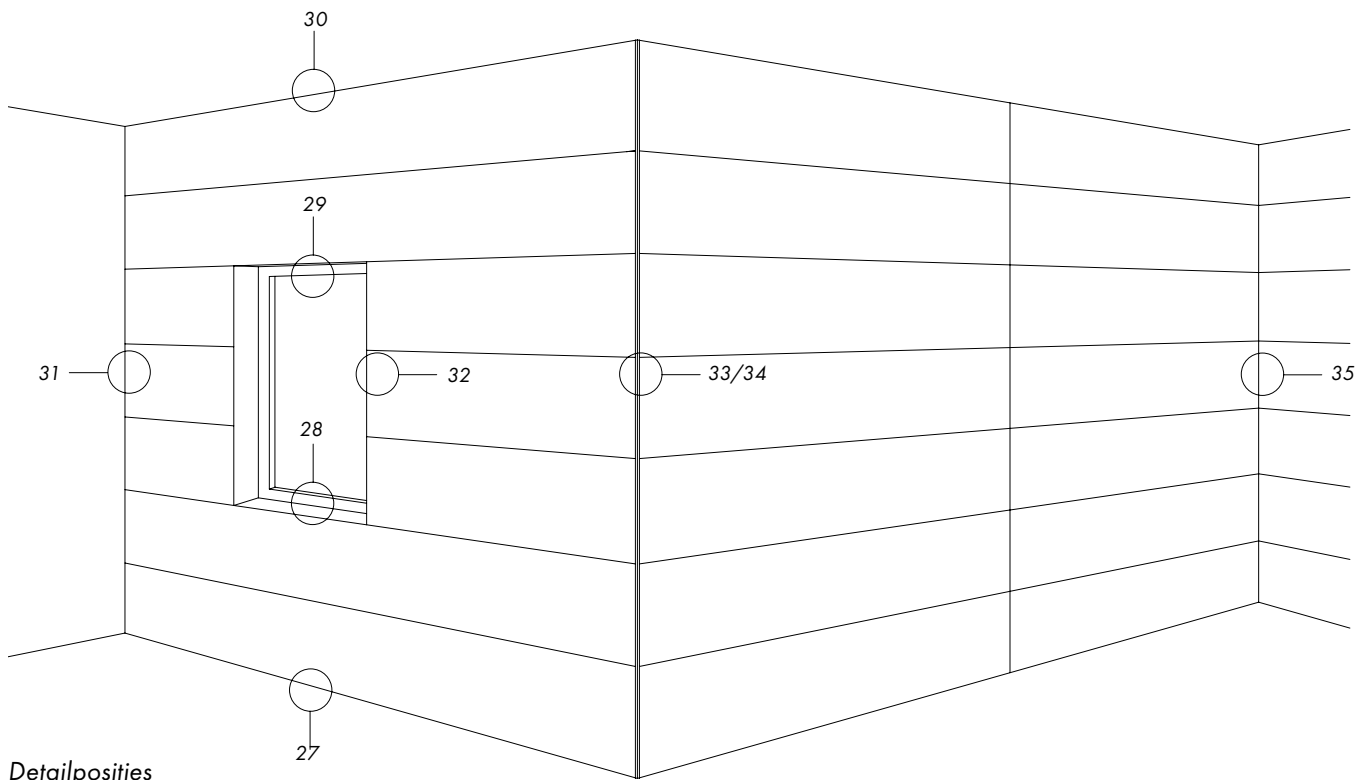
Binnenhoekprofiel



1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
2 RHEINZINK-binnenhoekprofiel

1. FELSSYSTEEM

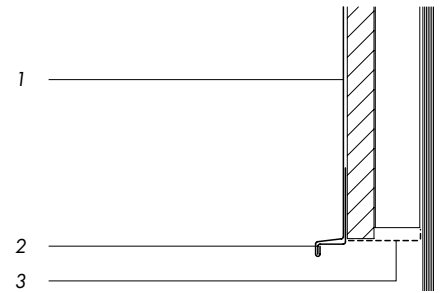
1.3.5 Details horizontale fels



Detail 27: onderaansluiting

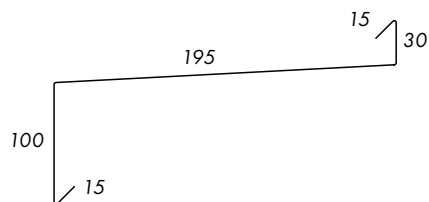


Startprofiel

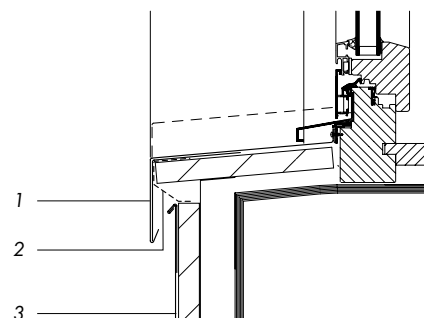


- 1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
- 2 RHEINZINK-startprofiel
- 3 Strekzink

Detail 28: kozijnaansluiting onder

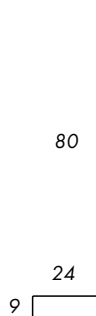


Waterslagprofiel

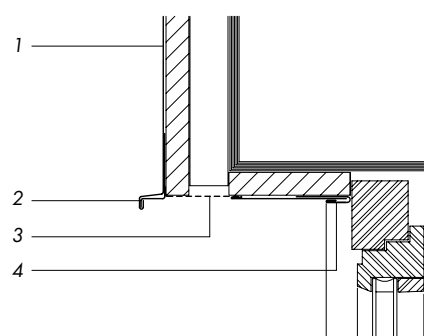


- 1 RHEINZINK - waterslagprofiel
- 2 Streckzink
- 3 RHEINZINK - felsgevelbekleding

Detail 29: kozijn bovenaansluiting



Startprofiel

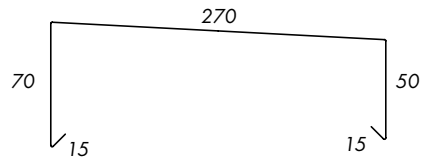
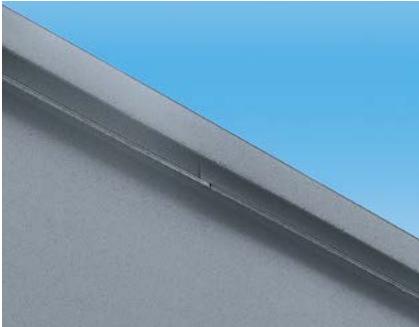


- 1 RHEINZINK - felsgevelbekleding
- 2 RHEINZINK - startprofiel
- 3 Streckzink
- 4 RHEINZINK - insteekprofiel

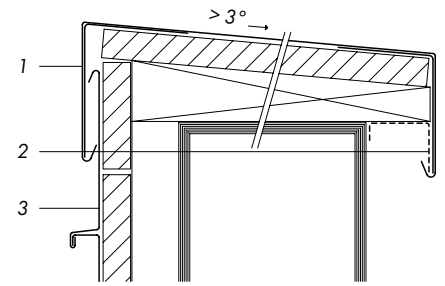
DAK- EN GEVELSYSTEMEN

1. FELSSYSTEEM

Detail 30: dakrand

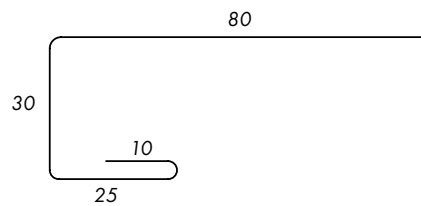


Afdekprofiel

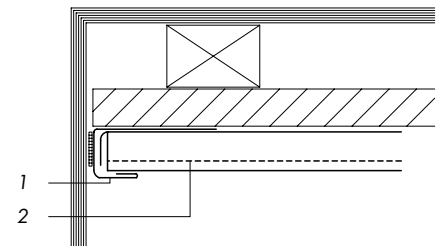


- 1 RHEINZINK-afdekprofiel
- 2 Streckzink
- 3 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 31: aansluiting wand



Muuraansluitprofiel

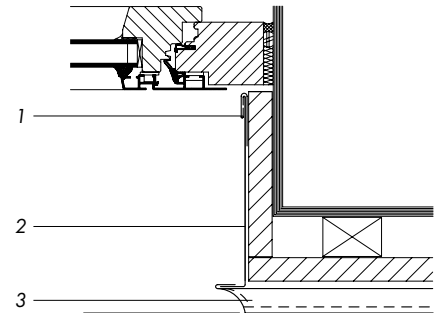


- 1 RHEINZINK -muuraansluitprofiel met dichtingsband
- 2 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 32: kozijnaansluiting dagkant

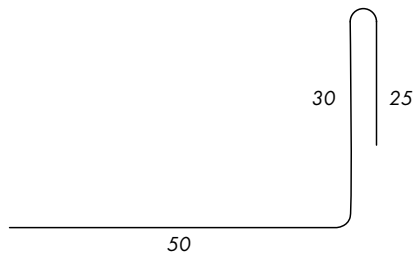


Dagkantprofiel

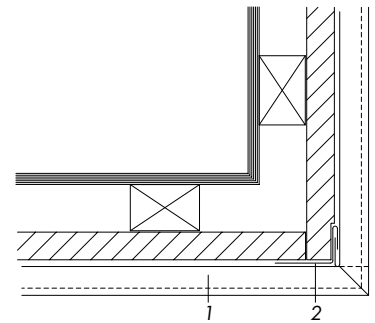


- 1 RHEINZINK-insteekprofiel
- 2 RHEINZINK-dagkantprofiel
- 3 RHEINZINK-felsgevelbekleding

Detail 33: buitenhoek 1



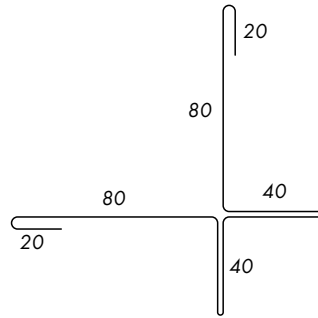
Buitenhoekprofiel



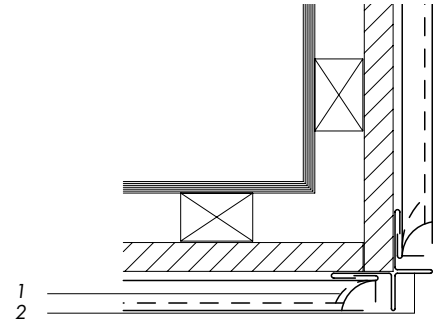
- 1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
- 2 RHEINZINK-buitenhoekprofiel

1. FELSSYSTEEM

Detail 34: buitenhoek 2

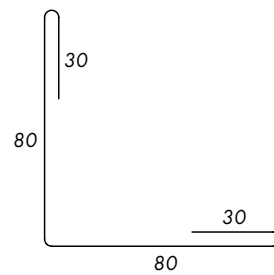


Buitenhoekprofiel

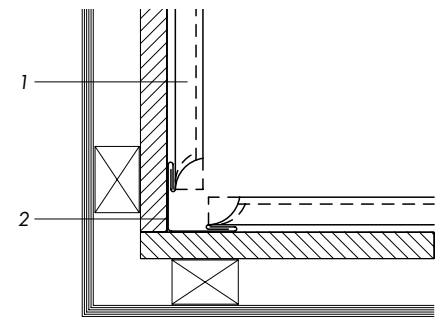


1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
2 RHEINZINK-hoekprofiel

Detail 35: binnenhoek



Binnenhoekprofiel



1 RHEINZINK-felsgevelbekleding
2 RHEINZINK-binnenhoekprofiel

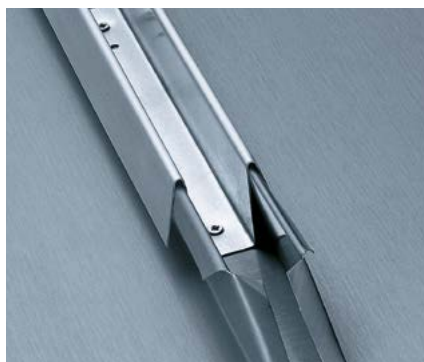
2. KLIK-ROEVENSISTEEM



2. KLIK-ROEVENSISTEEM

Dakhelling minimaal	3°
Dakhelling maximaal	90°
Productlijnen	CLASSIC bright rolled prePATINA blue-grey en graphite-grey GRANUM basalte en skygrey PRISMO

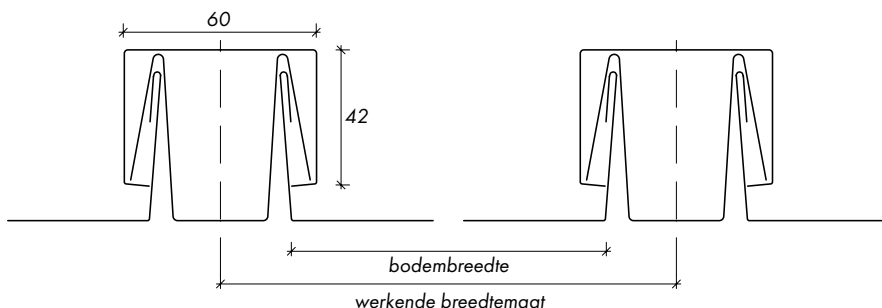
Tabel 2.0: RHEINZINK-klik-roeven systeem



Afbeelding 2.1: principe RHEINZINK-klik-roevensysteem



Afbeelding 2.2: klik-roeven dak



Afbeelding 2.3: principe RHEINZINK-klik-roeven systeem

Bodembreedte (mm)	Werkende breedte (mm)	Ontwikkelde breedte (mm)
380	ca. 420	500
450	ca. 490	570
480	ca. 520	600
550	ca. 590	670

Overige breedtes op bestelling leverbaar

Tabel 2.1: RHEINZINK-klik-roefbanen

2.1 Klik-roevensysteem eigenschappen

2.1.1 Systeembeschrijving

Het roevensysteem wordt gezien als de meest traditionele van de huidige bekledingssystemen. Met het klik-roevensysteem heeft RHEINZINK de moderne variant op het ambachtelijke roevensysteem ontwikkeld.

Het klik-roevensysteem bestaat uit voor-geprofileerde klik-roefbanen, klik-roefkappen en verzinkt stalen klikklangen. De klik-roefbanen worden uitgezet met een tussenruimte van 40 mm. De verzinkt stalen klik-klang wordt over de opstaande kanten van de klikroefbanen gezet en door middel van schroeven op de onderconstructie bevestigd. De klik-roefkap wordt hierop vastgeklikt (afbeelding 2.1 en 2.2). De houten roeflat met bijbehorende klangen en klangstroken komt bij dit systeem te vervallen.

2.1.2 Afmetingen

RHEINZINK-klik-roefbanen zijn er in verschillende standaard breedtes (zie tabel 2.1).

De maximale standaard lengte van een klik-roefbaan is 6 meter. De maximale lengte van een klik-roefbaan is 20 meter. De dikte is 0,8 en 1,1 mm, waarbij 0,8 mm het meeste wordt toegepast. De hoogte van de opstaande zijrand is 47 mm.

2.1.3 Klik-roefkap

De klik-roefkap ten behoeve van het RHEINZINK klik-roevensysteem heeft een lengte van 3 meter. Voor het maken van de aansluiting bij de nok is een prefab nokaansluiting beschikbaar. Het afwerken van de roefkap bij de goot kan met de prefab gootaansluiting.

2.1.4. Klik-roefklang

De klik-roefbanen en klik-roefkappen worden bevestigd met de verzinkt stalen RHEINZINK-klik-klang (afbeelding 7.19). De klang heeft een lengte van 500 mm en een dikte van 1 mm en wordt met schroeven vastgezet. De hart-op-hart afstand van de klik-klangen en het aantal schroeven is te bepalen aan de hand van tabel 2.2. De hoogte van de klang is afhankelijk van de onderconstructie:

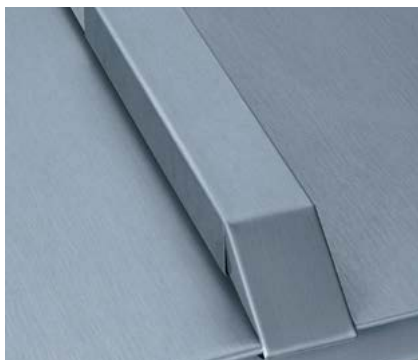
- Op onderconstructie zonder structuurmat: 52 mm hoog
- Op structuurmat bevestigd: 58 mm hoog

2.1.5. Fixatie

Om afschuiven van de klik-roefkappen te voorkomen moet ter plaatse van de druiprand de klik-roefkap met een popnagel aan de klik-klang bevestigd worden. De bovenliggende klik-roefkappen moeten onderling verbonden worden. (zie afbeeldingen 7.22 t/m 7.24)

Toebehoren:

- prefab gootaansluiting, lengte 500 mm, dikte 0,80 mm (afbeelding 2.5)
- prefab nokaansluiting, lengte 167 mm, dikte 0,70 mm (afbeelding 2.6)
- druiprand-, nokkap-, start-, dakrand-, hoekkeperprofielen van zink
- vogelschroot van strekzink
- RHEINZINK-blad- en bandzink



Afbeelding 2.4: RHEINZINK-prefab gootaansluiting



Afbeelding 2.5: RHEINZINK-prefab nokaansluiting



Afbeelding 2.6: RHEINZINK klik-klang



Afbeelding 2.7: voorbereiden van de klik-roefkap en klik-klang



Afbeelding 2.8: vastzetten van de kap met een popnagel



Afbeelding 2.9: gefixeerde klik-roefkap

DAK- EN GEVELSYSTEMEN

2. KLIK-ROEVENSYSTEEM

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

Type schroef: verzinkte houtschroeven 4,8 x 35 mm

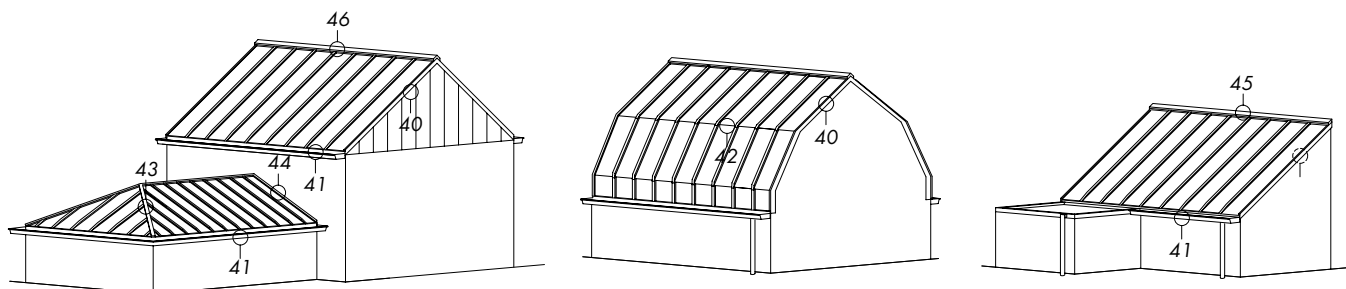
Maximale belasting: 0,76 kN/St

Aantal schroeven per klik-klang: 2 of 3 stuk

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

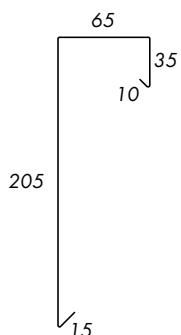
Tabel 2.2: Aantal en afstand RHEINZINK Klik-klangen/m² en schroeven op houten onderconstructie.

2.1.6 Klik-roevendak

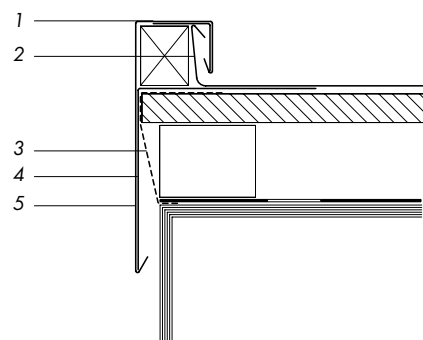


Detailposities

Detail 40: boeideel

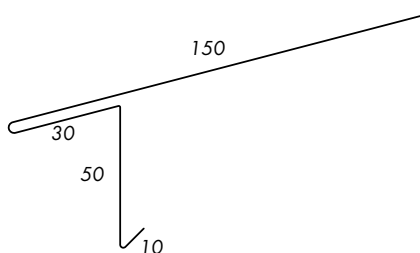


Boeideelprofiel

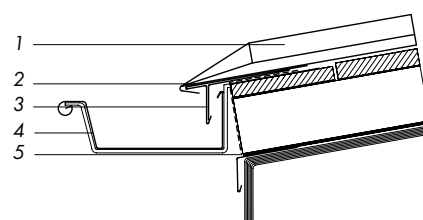


- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-klik-roevensysteem
- 3 Streckzink
- 4 Verzinkt stalen klang
- 5 RHEINZINK-boeideelprofiel

Detail 41: bakgootdetail



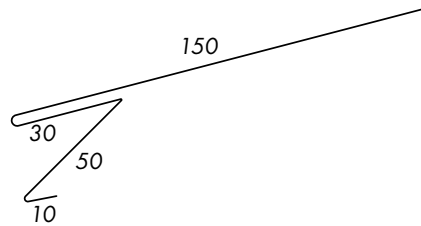
Driuigrandprofiel



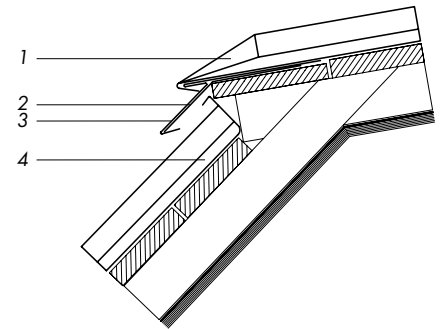
- 1 RHEINZINK-klik-roevensysteem
- 2 RHEINZINK-driuigrandprofiel
- 3 Verzinkt stalen klang
- 4 Bakgoot in gootbeugel
- 5 Streckzink

2. KLIK-ROEVENSISTEEM

Detail 42: mansardekap

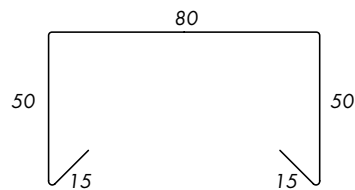


Druiprandprofiel 45°

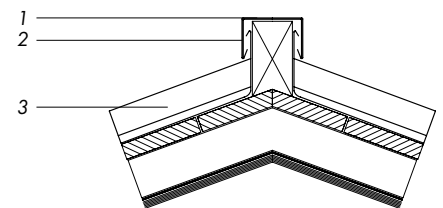


- 1 RHEINZINK-klik-roefkap
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK-druiprandprofiel
- 4 RHEINZINK-klik-roevensysteem

Detail 43: hoekkeper

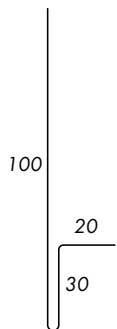


Hoekkeperprofiel

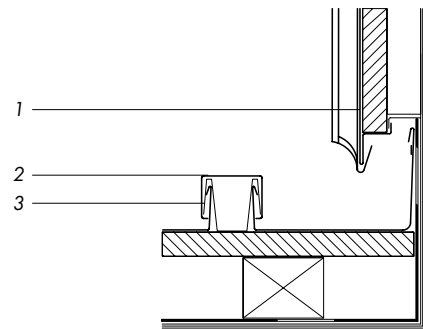


- 1 RHEINZINK-hoekkeperprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK-klik-roevensysteem

Detail 44: muuraansluiting

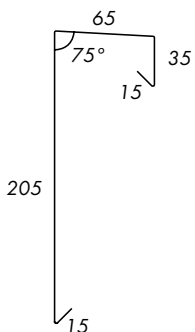


Startprofiel

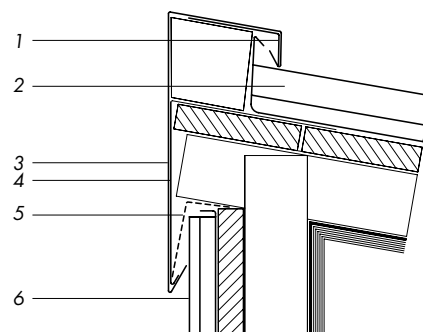


- 1 RHEINZINK - startprofiel
- 2 RHEINZINK - klik-roevensysteem
- 3 Verzinkt-stalenklang

Detail 45: nok lessenaarsdak 2



Nokkapprofiel

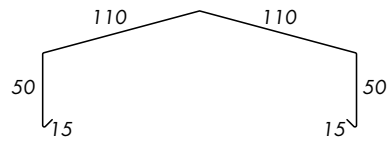


- 1 Zinken klang
- 2 RHEINZINK - klik-roevensysteem
- 3 RHEINZINK - nokkapprofiel
- 4 Verzinkt stalen klang
- 5 Streckzink
- 6 RHEINZINK - felsgevelbekleding

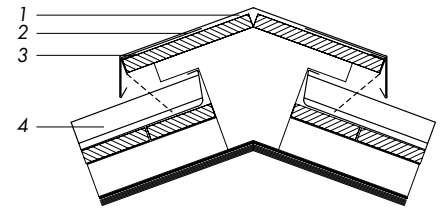
DAK- EN GEVELSYSTEMEN

2. KLIK-ROEVENSISTEEM

Detail 46: nok

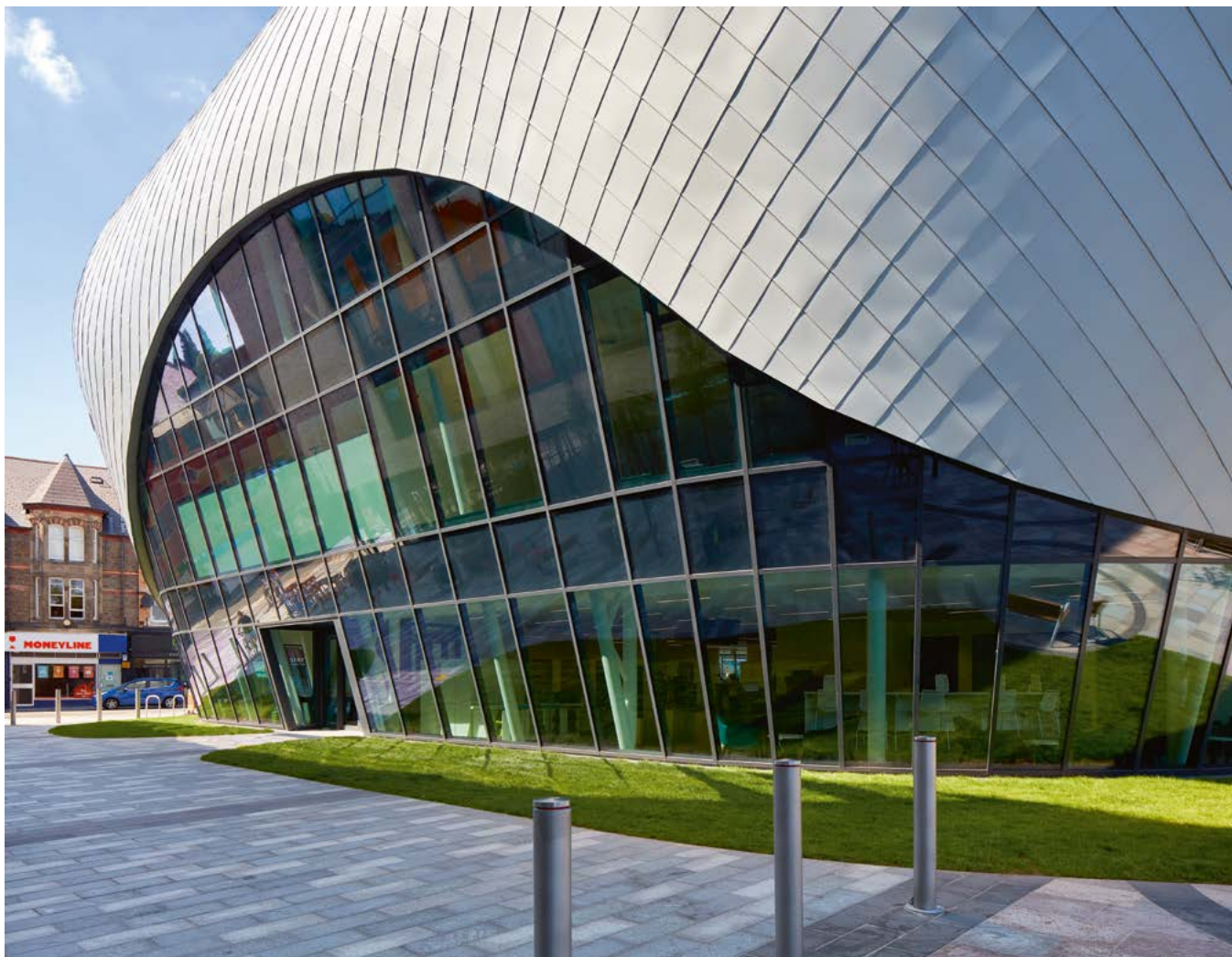


Nokkapprofiel



- 1 RHEINZINK-nokkapprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 Streekzink
- 4 RHEINZINK-klik-roevensysteem

3. LOSANGES

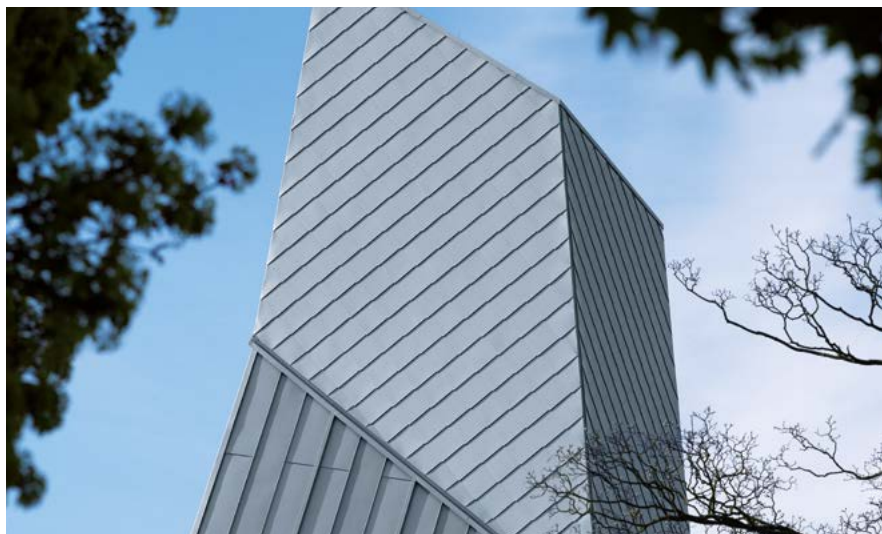


3. LOSANGES

3.1 Losanges eigenschappen

3.1.1 Systeembeschrijving

Losanges kunnen worden toegepast vanaf een dakhelling van 35° graden. Tussen de 10° en 35° moet de onderconstructie waterdicht worden afgewerkt. Neem voor advies contact met ons op.

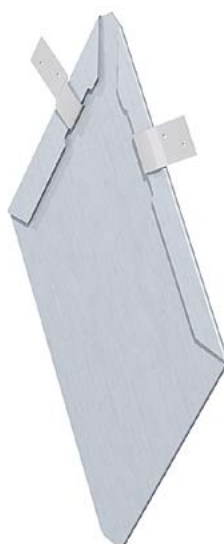
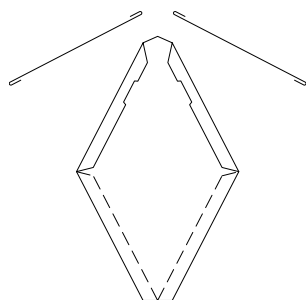


Afbeelding 3.1: Koningskerk

Dakhelling minimaal Oppervlaktevariant	35° CLASSIC bright rolled prePATINA blue-grey en graphite-grey * GRANUM basalte en skygrey * PRISMO *
---	---

* Op aanvraag.

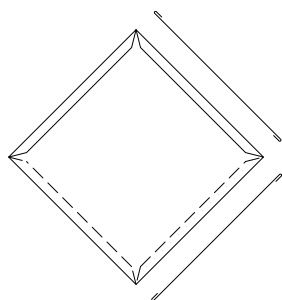
3.1.2 Ruitvormige losanges



Type	Afmetingen (overhoeks) in mm	Aantal per m ²	Horizontale rastermaat (ca.) in mm
200	168 x 309	53	110
250	225 x 386	28	165
285	263 x 453	20	210

Ruitvormige losanges hebben een dikte van 0,70 mm en zijn verkrijgbaar in CLASSIC bright-rolled en prePATINA blue-grey.

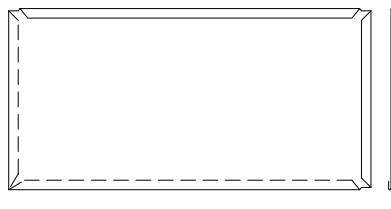
3.1.3 Vierkante losanges



Type	Afmetingen in mm	Aantal per m ²	Horizontale rastermaat (ca.) in mm
250	200 x 200	33	110
333	283 x 283	15	160
400	350 x 350	10	210

Vierkante losanges hebben een dikte van 0,70 mm en zijn verkrijgbaar in CLASSIC bright-rolled en prePATINA blue-grey en graphite-grey.

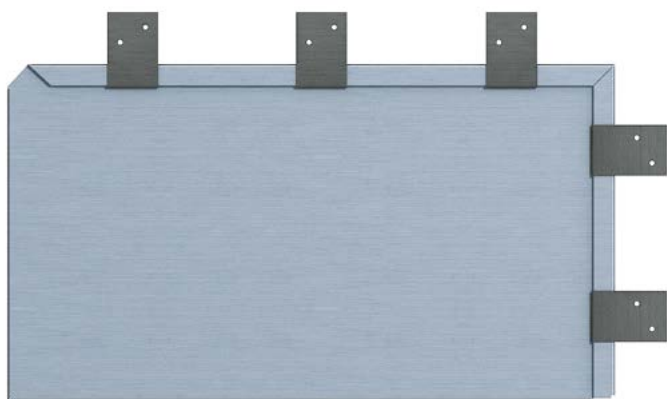
3.1.4 Groot formaat losanges



Type	Afmetingen in mm	Aantal per m ²
400/670	333 x 600	5
470/870	400 x 800	3
570/1070	500 x 1000	2
570/3070	500 x 3000	0,67
670/1570	600 x 1500	1,12
670/2070	600 x 2000	0,83

Groot formaat losanges hebben een dikte van 0,70; 0,80 of 1,00 mm en zijn verkrijgbaar in CLASSIC bright-rolled en prePATINA blue-grey en graphite-grey.

3. LOSANGES

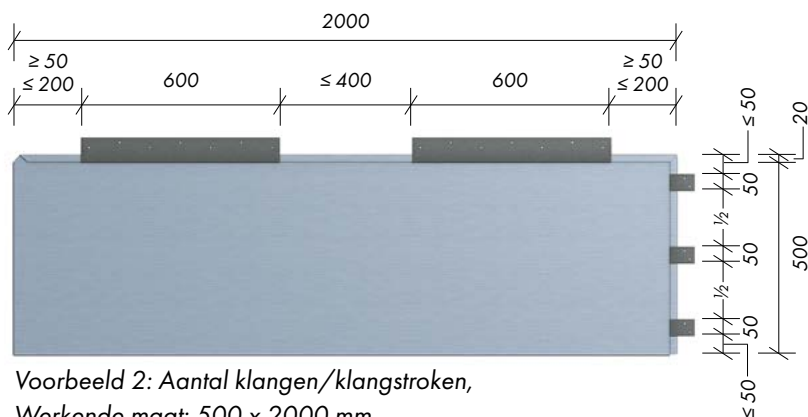


Voorbeeld 1: Aantal klangen,
Werkende maat: 333 x 600 mm

3.1.5 Bevestiging

Voor het bevestigen van Groot formaat losanges zijn specifieke klangen en klangstroken ontwikkeld. Deze klangen zijn gemaakt van een speciale zinklegering en voorzien van gaten om de juiste positionering van de bevestigingsmiddelen te garanderen.

In onderstaande tabel is aangegeven hoeveel klangen en/of klangstroken er per type losange moet worden toegepast en wat de maximale toegestane windbelasting mag zijn. De maximale windbelasting is gebaseerd op montage van de klangen met leinagels 2,8 x 25 mm.



Voorbeeld 2: Aantal klangen/klangstroken,
Werkende maat: 500 x 2000 mm



Klang (KL) 50 x 75 mm



Klangstrook (KS) 600 x 75 mm

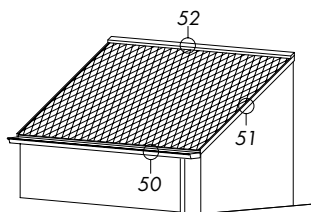
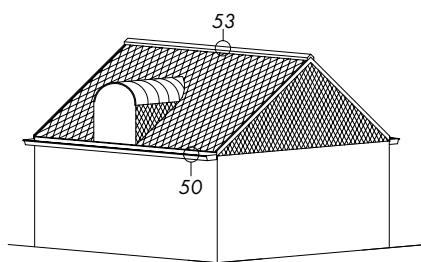
Werkende hoogte x breedte	333 x 600						400 x 800						500 x 1000									
	Oppervlak, m ²		0,20		0,32		0,32		0,70		0,80		1,00		0,70		0,80		1,00			
Dikte, mm	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	0,70	0,80	1,00	
Type klang	KL	-	KL	-	KL	-	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS
Aantal klangen / afstand in mm	3/225	-	3/225	-	3/225	-	4/216,7	1	4/216,7	1	5/163	1	6/170	1	6/170	1	6/170	1	6/170	1	6/170	1
max. w _g in kN/m ²	-4,18	-	-4,50	-	-4,50	-	-2,01	-4,59	-3,00	-4,59	-4,69	-4,59	-0,82	-2,94	-1,23	-2,94	-2,40	-2,94	-2,40	-2,94	-2,40	-2,94

Werkende hoogte x breedte	500 x 3000						600 x 1500				600 x 2000							
	Oppervlak, m ²		1,50		0,90		1,20		0,80		1,00		0,80		1,00			
Dikte, mm	0,70	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	1,00	
Type klang	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS	KL	KS
Aantal klangen / afstand in mm	17/178,1	4	17/178,1	4	17/178,1	4	10/150	2	10/150	2	14/264,3	3	14/264,3	3	14/264,3	3	14/264,3	3
max. w _g in kN/m ²	-0,82	-3,92	-1,23	-3,92	-1,23	-3,92	-0,59	-3,27	-1,16	-3,27	-0,59	-3,68	-1,16	-3,68	-0,59	-3,68	-1,16	-3,68

KL: Klang
KS: Klangstrook

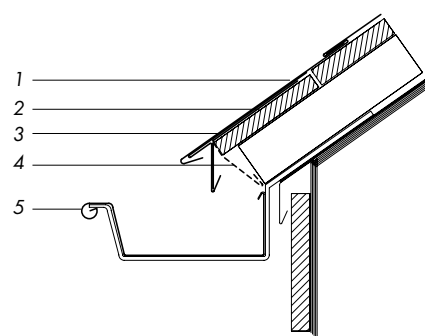
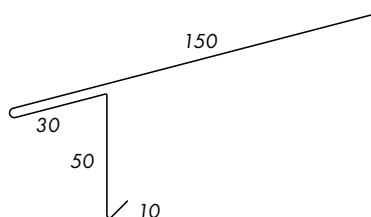
Benodigd aantal en afstand van de klangen voor de lengte van de losange ten opzichte van de maximale windbelasting w_d (inclusief veiligheidsmarge 1,5), Hoogteverdeling met klangen:
werkende breedte < 500 mm: 2 klangen, werkende breedte ≥ 500 mm: 3 klangen; positionering volgens voorbeeld 2.

3.1.6 Losangedak



Detailposities

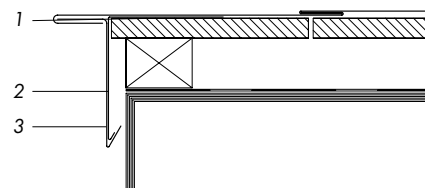
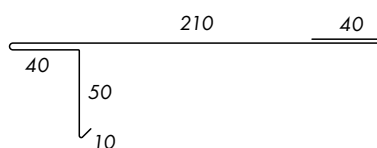
Detail 50: druiprand bakgoot



Druiprandprofiel

- 1 RHEINZINK - losanges
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK - druiprandprofiel
- 4 Streckzink
- 5 Bakgoot

Detail 51: boeideel

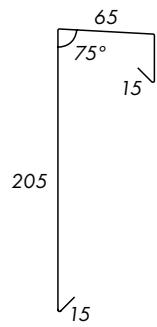


Boeideelprofiel

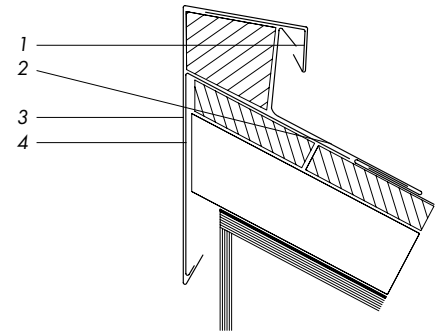
- 1 RHEINZINK - losanges
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 RHEINZINK - boeideelprofiel

3. LOSANGES

Detail 52: nok lessenaarsdak

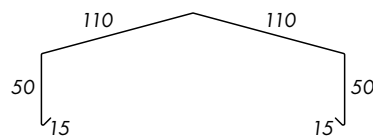


Nokkapprofiel

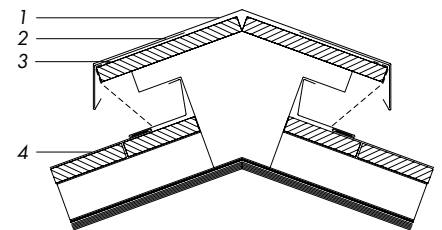


- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-losanges
- 3 RHEINZINK-nokkapprofiel
- 4 Verzinkt stalen klang

Detail 53: zadeldak

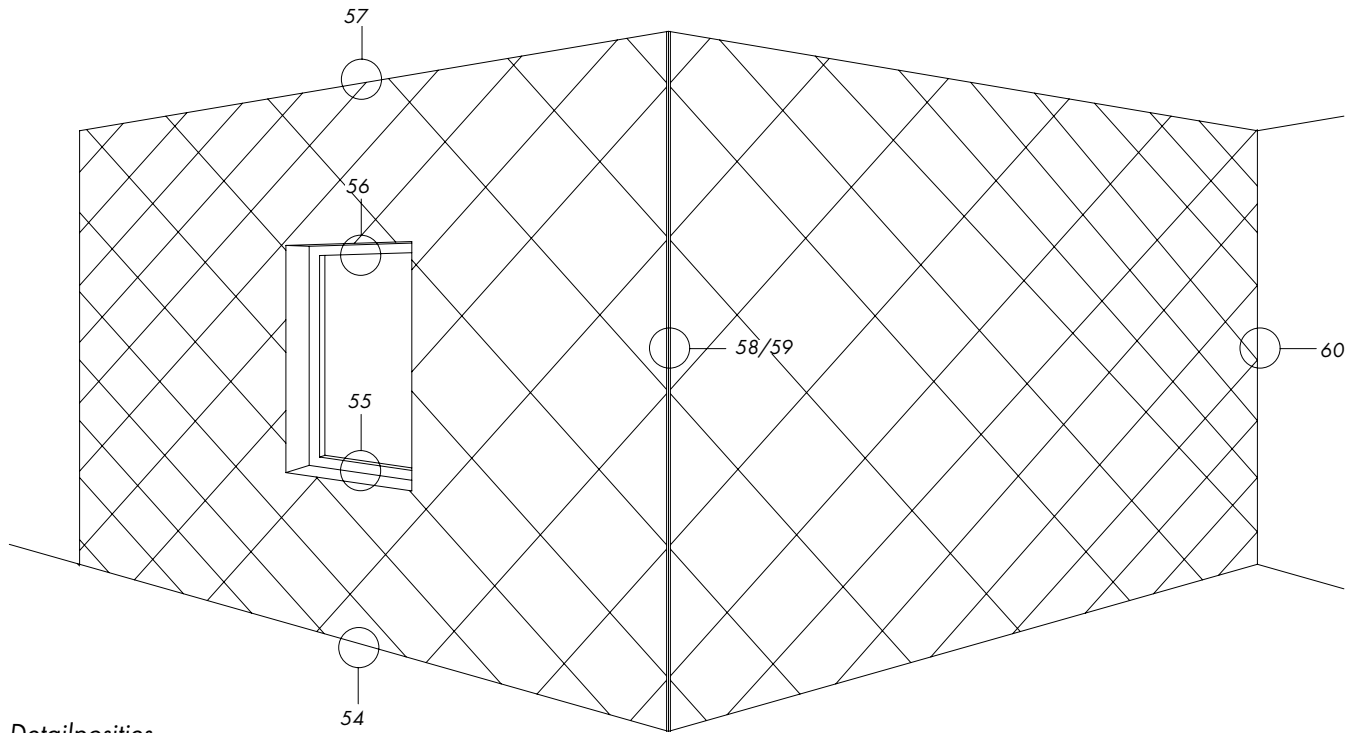


Nokkapprofiel



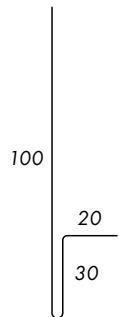
- 1 RHEINZINK-nokkapprofiel
- 2 Verzinkt stalen klang
- 3 Streckzink
- 4 RHEINZINK-losanges

3.1.7. Losangegevel

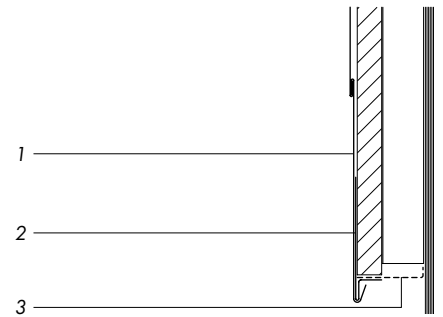


Detailposities

Detail 54: onderdetail



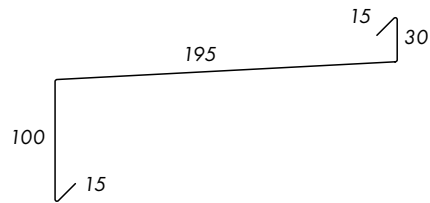
Startprofiel



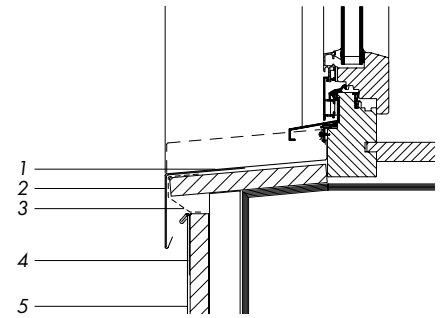
- 1 RHEINZINK-losangebekleding
- 2 RHEINZINK-startprofiel
- 3 Strekzink

3. LOSANGES

Detail 55: kozijnaansluiting onder

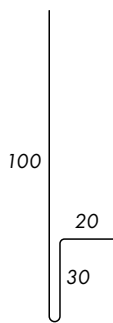


Waterslagprofiel

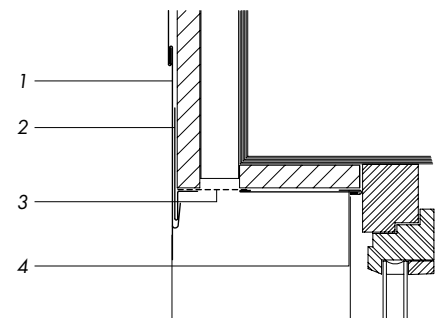


- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-waterslagprofiel
- 3 Streckzink
- 4 Verzinkt stalen klang
- 5 RHEINZINK-losangebekleding

Detail 56: kozijn bovenaansluiting

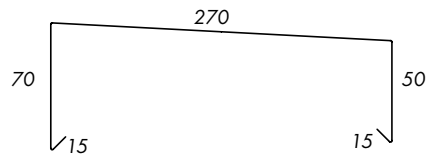


Startprofiel

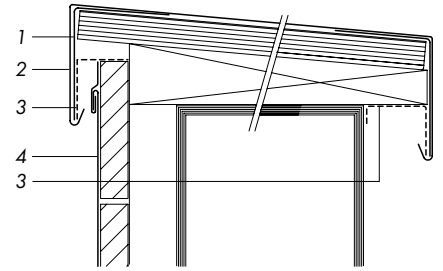


- 1 RHEINZINK-losangebekleding
- 2 RHEINZINK-startprofiel
- 3 Perfozink
- 4 RHEINZINK-insteekprofiel

Detail 57: dakrand

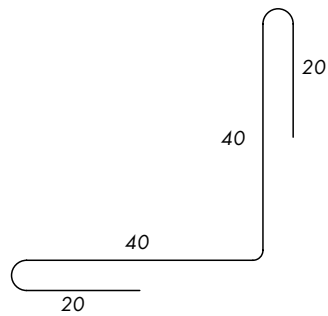
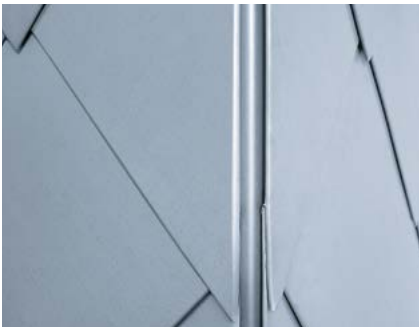


Afdekprofiel

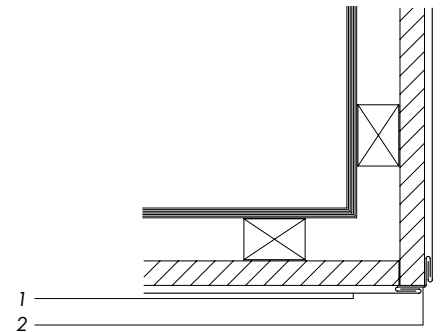


- 1 Verzinkt stalen klang
- 2 RHEINZINK-afdekprofiel
- 3 Streckzink
- 4 RHEINZINK-losangebekleding

Detail 58: buitenhoek 1

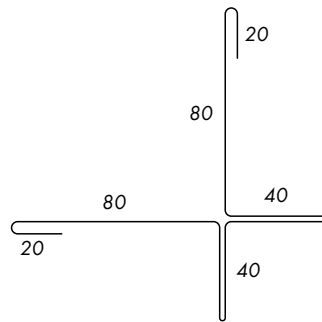


Buitenhoekprofiel

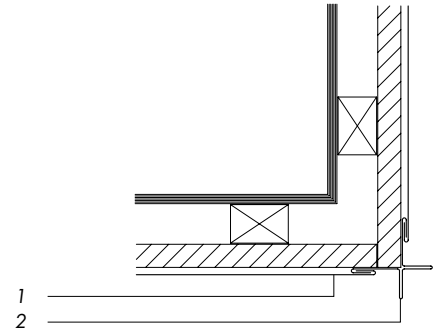


- 1 RHEINZINK-losangebekleding
- 2 RHEINZINK-buitenhoekprofiel

Detail 59: buitenhoek 2

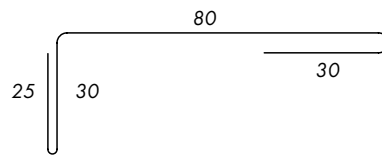


Buitenhoek

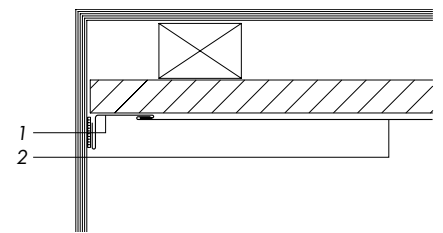


1 RHEINZINK - losangebekleding
2 RHEINZINK - buitenhoekprofiel

Detail 60: muuraansluiting



Muuraansluitprofiel 2



1 RHEINZINK - muuraansluitprofiel
2 RHEINZINK - losangebekleding

4.1 Onderconstructie dak

4.1.1 Vocht in onderconstructie

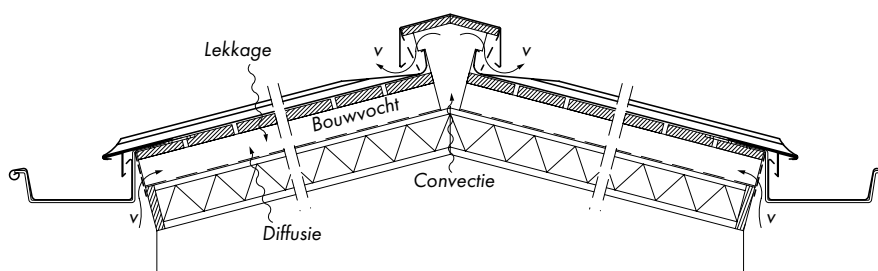
Het voorkomen en/of afvoeren van vocht in de onderconstructie van een zinken dak verdient veel aandacht. Bij een slechte vochtuithouding in de onderconstructie of door lekkage kan vochtigheids corrosie ontstaan en zal het zink aangetast worden.

Het vocht kan in twee vormen de constructie binnendringen: in zichtbare vorm als water (neerslag, bouwvocht) of in onzichtbare vorm als waterdamp (vocht van binnenuit door diffusie of convectie, afbeelding 4.1). Water van buitenaf is te voorkomen door de verwerkingsvoorschriften van het zinken bekledingssysteem goed na te leven. Door het toepassen van een dampdichte laag kan vocht van binnenuit grotendeels worden voorkomen.

Er zijn twee soorten onderconstructies mogelijk onder een RHEINZINK-dakbedekking: een geventileerde en een niet-geventileerde onderconstructie.

Dakhelling	Vrije hoogte ventilatieruimte	Netto aan- en afvoeropening*
$\geq 3^\circ - < 5^\circ$	≥ 60 mm	≥ 20 mm
$\geq 5^\circ - < 75^\circ$	≥ 40 mm	≥ 20 mm
$\geq 75^\circ$	≥ 20 mm	≥ 20 mm

Tabel 4.1: ventilatiehoogte afhankelijk van de hellingshoek van het dak



Afbeelding 4.1: ventilatieverloop en vochttoetreding dakconstructie

* Volgens het Bouwbesluit mag een uitwendige scheidingsconstructie geen openingen breder dan 1 cm hebben. De aan- en afvoeropening moet dus altijd dicht worden gezet met strekzink. Omdat strekzink 63% open is, moet de aan en afvoeropening worden verbreed, om aan de nettowaarde te komen.

4. ONDERCONSTRUCTIE

4.1.2 Geventileerde onderconstructie

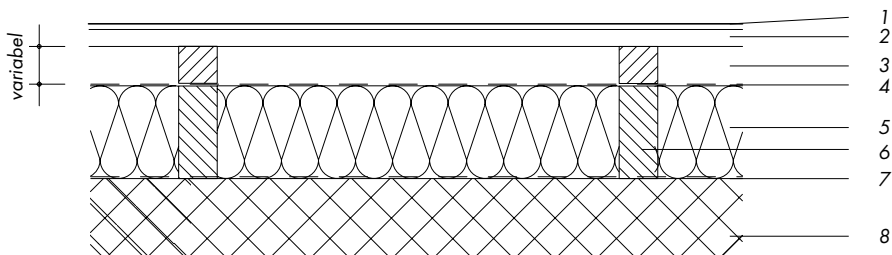
De geventileerde onderconstructie is de meest toegepaste en beproefde constructie. Hierbij wordt het zink aan de onderzijde actief belucht door een ventilatieruimte. De ventilatieruimte zorgt voor de afvoer van vocht in de constructie.

De grootte van de ventilatieruimte onder het zink is afhankelijk van de hellingshoek van het dak. De afmeting van de aan- en afvoeropeningen van ventilatielucht is hier ook afhankelijk van (tabel 4.1).

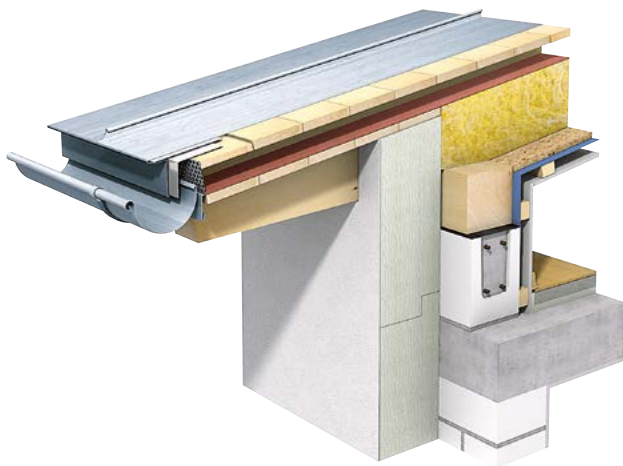
Het ventileren van de constructie verloopt van de goot naar de nok. Er zal dus ter hoogte van de goot een doorlopende aanvoeropening moeten worden toegepast en een geventileerde nokkapconstructie worden gemaakt.

Het zink wordt aangebracht op ongeschaafde, onbehandelde vurenhouten delen met een afmeting van ca. 22 x 100 mm. Het is belangrijk onbehandeld hout toe te passen, omdat de impregneringsmiddelen een negatieve invloed kunnen hebben op het zink. Voor het beves-

tigen van de klanken is een houtdikte van minimaal 22 mm noodzakelijk vanwege de trekkrachten die hierop worden uitgeoefend. Het vocht dat onder het zink ontstaat wordt opgenomen door de ongeschaafde houten delen, die het vocht weer afgeven aan de ventilatieruimte. Tussen de houten delen moet een opening van ongeveer 10 mm zitten om het werken van het hout mogelijk te maken (afbeelding 4.2 en 4.3).



Afbeelding 4.2: opbouw geventileerde dakconstructie



Afbeelding 4.3: geventileerde dakconstructie

- 1 RHEINZINK-fels- roeven- of losange-systeem
- 2 ongeschaafde houten delen (22 x 100 mm) met ca. 10 mm openingen
- 3 houten regelwerk, spouwhoogte afhankelijk van de dakhelling 40 mm tot 60 mm
- 4 dampdoorlatende, waterdragende laag*, Sd e - waarde zie tabel 4.2
- 5 isolatie (R-waarde volgens Bouwbesluit)
- 6 houten draagconstructie (geïmpregneerd)
- 7 luchtdichte, dampremmende laag, UV-bestendig, Sd i - waarde zie tabel 4.2 (deze waarden zijn gebaseerd op normaal woongebruik)
- 8 afsummer- en „installatie“-laag

Let op:
de constructie is bedoeld voor binnenklimaatklasse BKK II. De kwaliteit van de constructie is sterk afhankelijk van de verwerkingskwaliteit van de dampremmende laag (onderlinge verbinding van de folie afsluiten d.m.v. dubbelzijdig tape).

* Een reguliere dampdoorlatende, waterdragende laag is onder de 10 graden dakhelling niet waterdragend. Wij adviseren hier een BAUDER BUZI NSK of gelijkwaardig toe te passen.

Buiten	Binnen
$s_{d,e}$	$s_{d,i}$
$\leq 0,1$	$\geq 1,0 \text{ mm}$
$0,1 < s_{d,e} \leq 0,3$	$\geq 2,0 \text{ mm}$
$0,3 < s_{d,e} \leq 2,0$	$\geq 6 s_{d,e}$

Tabel 4.2: Dampdichtheidsverhouding waterdragende - dampremmende laag

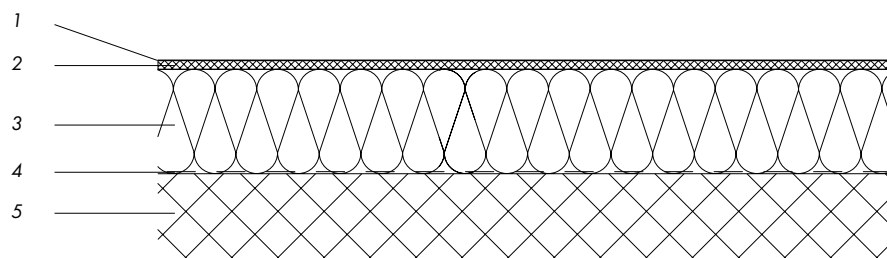
4.1.3 Niet geventileerde onderconstructie

Bij een niet-geventileerde onderconstructie (warmdak-constructie) is geen actieve ventilatie onder het zink aanwezig. Het zink wordt op een structuurmat aangebracht om een afstand te creëren met de onderconstructie om zo vochtigheids corrosie van het zink te voorkomen.

De structuurmat bestaat uit lusvormige kunststof draden die een hoogte van ongeveer 7 mm hebben. De mat is zonder (AIR-Z) of met een waterdragende, damp-open laag (VAPOZINC) gecombineerd. Het vocht dat onder het zink

ontstaat heeft door de krullenstructuur ruimte om weg te lopen en te verdampen. Het dampdicht maken van de constructie verdient extra aandacht omdat de afvoercapaciteit van vocht logischerwijs veel geringer is dan bij een geventileerde constructie. Er moet gekozen worden voor een dampremmende laag die ook

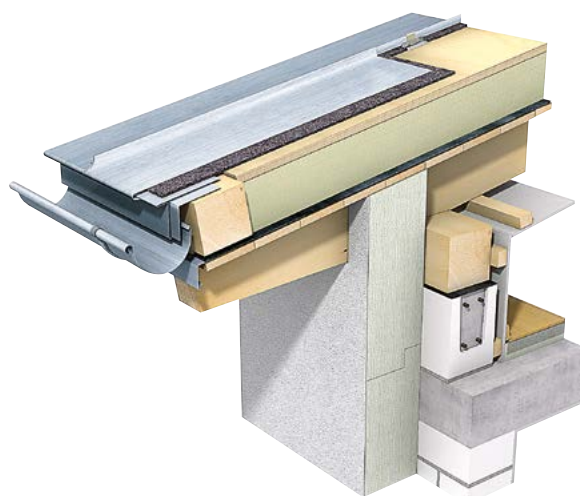
bij het doorboren met schroeven zijn dampremmende functie behoudt. Bij voorkeur is dit een zelfklevende bitumineuze dampremmer met een aluminium cachering. Afbeelding 4.4 geeft de principeopbouw van een warmdak-constructie aan. De onderstaande opties geven de verschillende mogelijkheden aan.



Afbeelding 4.4: opbouw niet geventileerde onderconstructie

Optie 1

- 1 RHEINZINK-dakbekleding
- 2 structuurmat (VAPOZINC) of separate waterdragende, damp-open laag (bijvoorbeeld BauderTEC KSA) in combinatie met AIR-Z structuurmat
- 3 18 mm multiplex of OSB 3 + drukvaste isolatie, Isolatie- (R-) waarde volgens Bouwbesluit
- 4 zelfklevende dampremmende laag, bitumineus met polyester inlage, UV-bestendig, S_d -waarde ≥ 100 m (deze waarde is gebaseerd op normaal woongebruik)
- 5 onderconstructie

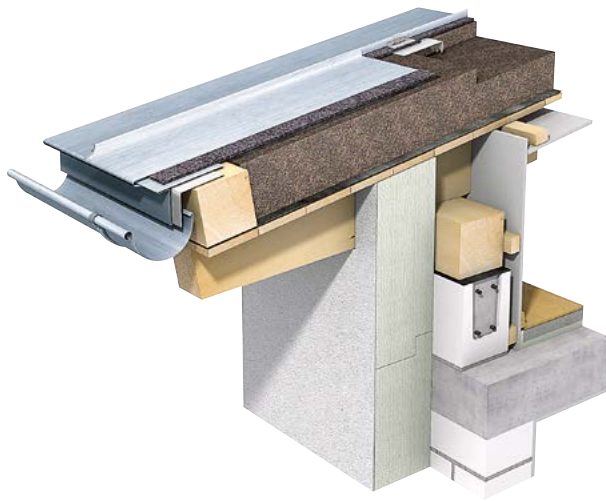


Afbeelding 4.5: warmdak met prefab dakplaat

Houdt bij de keuze voor niet-geventileerde onderconstructie rekening met de volgende punten:

- De onderconstructie moet tijdens en na de montage volledig droog zijn.
- Het dampdicht maken van de onderconstructie is in sommige situaties lastig realiseerbaar. Een slechte afwerking van de dampdichte laag ter plaatse van doorvoeren, dakramen en andere aansluitingen kan zorgen voor vochttoetreding door convectie.
- Lekkages worden minder snel opgemerkt en kunnen hierdoor voor meer schade zorgen dan bij een geventileerde opbouw

4. ONDERCONSTRUCTIE



Afbeelding 4.6: warmdak met schuimglas

Optie 2

- 1 RHEINZINK-dakbekleding
- 2 structuurmat AIR-Z op VB 240 B11 dakbaan
- 3 schuimglas (let op de productinformatie en verwerkingsvoorschriften), Isolatie- (R-) waarde volgens Bouwbesluit
- 4/5 onderconstructie:
 - metalen dakplaat
 - gewapend beton met bitumen voorstrijklaag
 - houten dakbeschoot met bitumenbanen met polyester inlage, met overlap en genageld

4.2 VAPOZINC en AIR-Z

RHEINZINK heeft twee typen structuurmaten in het assortiment: VAPOZINC en AIR-Z. Deze voldoen aan alle kwalitatieve en functionele eisen die door RHEINZINK worden gesteld aan een structuurmat en wordt daarom voortaan geadviseerd om toe passen in een warmdakopbouw.

4.2.1 VAPOZINC

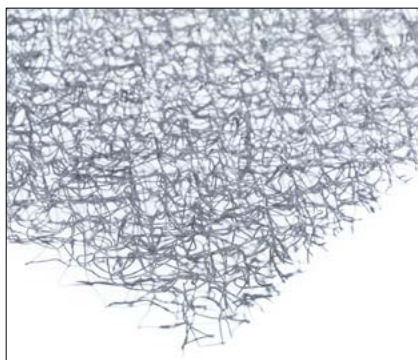
VAPOZINC is een structuurmat gecombineerd met een waterdragende/damp-open folie. VAPOZINC wordt toegepast als scheidingslaag in een warmdakopbouw en creëert ruimte tussen het RHEINZINK daksysteem en de onderliggende dakplaat. Het voert eventueel vocht tussen de onderconstructie en de dakbedekking af. De waterdragende laag beschermt de onderconstructie tijdens de bouw en maakt door de damp-open structuur het drogen van het dak mogelijk. De zelfklevende overlap zorgt voor een dichte verbinding tussen de onderling banen.

- eenvoudig aan te brengen
- dampdiffusie open
- waterafvoerend
- bescherming van RHEINZINK tegen aanwezig vocht
- zelfklevende overlap
- geluidsdempend

4.2.2 AIR-Z

AIR-Z is een structuurmat die wordt toegepast in warmdakconstructies waar al een separate waterdragende laag op aanwezig is (zoals een BauderTEC KSA. Ook wordt AIR-Z toegepast in geventileerde constructies: het zorgt voor een verbeterde vochtafvoer voor daken met een dakhelling tussen de 3° en 15°. AIR-Z egaliseert toleranties in de onderconstructie (tot ca. 2 mm) en vergemakkelijkt het expanderen van lange felsbanen. Een bijkomende positieve eigenschap is de geluidsdempende eigenschap van ca. 9 dB (A).

- voor toepassing op separate waterdragende laag
- voor flauwe daken
- waterafvoerend
- geluidsdempend
- egaliserend



Afbeelding 4.7: AIR-Z



Afbeelding 4.8: VAPOZINC

Werkende breedte	1,4 meter
Rollengte	30 meter
Roldiameter	0,55 meter
Gewicht	ca 0,4 kg/m ²
Scheursterkte	lengte: 5000 N / dwars: 4000 N Volgens EN 10319
Nagelscheursterkte	lengte: 180 N / diagonaal: 200 N
Waterdichtheid	> 2 meter waterzuil volgens EN 20811
S _d -waarde	0,02 meter volgens EN 52615
Dampdoorlatendheid	5,54 g/m ² .h.mm. Hg
Waterdichtheid (waterzuil)	1195 g/m ² /24 h
Verwerkingstemperatuur	-10 °C tot +80 °C
Smelttemperatuur	163 °C
Brandklasse volgens EN 13501	E

Tabel 4.3: Technische data VAPOZINC

Werkende breedte	1,0 meter
Rollengte	25 of 75 meter
Roldiameter	0,75 meter
Gewicht	210 g/m ²
Scheursterkte	lengte: 1300 N / dwars: 800 N
Nagelscheursterkte	lengte: 180 N / diagonaal: 200 N
warmtebestendigheid	-30 °C tot +80 °C
Brandklasse volgens EN 13501	E

Tabel 4.4: Technische data AIR-Z

4. ONDERCONSTRUCTIE

4.3 Achterconstructie gevel

4.3.1 Ventilatie

Een goede ventilatie achter een zinken gevel is noodzakelijk (zie hoofdstuk 6.1.1). De minimale ventilatieruimte is 20 mm, waarbij in acht moet worden genomen dat de ventilatie toe- en afvoer dezelfde afmeting hebben. Het ventileren verloopt van de voet van de gevel naar de bovenzijde. Het doorventileren via het dak wordt afgeraden.

4.3.2 Brand

Het voorkomen en beperken van brand en brandontwikkeling zijn belangrijke punten bij een gevel. Afhankelijk van het type gebouw en de hoogte van de gevel moet de totale gevelopbouw voldoen aan een specifieke brandklasse. Dit is voor een gevel bijvoorbeeld minimaal brandklasse D, maar soms ook klasse B. RHEINZINK heeft brandklasse A1, maar de ongeschaafde houten delen hebben brandklasse D, waardoor de gehele opbouw in sommige situaties niet voldoet. Er zal gekozen moeten worden voor brandvertragend behandeld hout, of voor een stalen of aluminium trapeziumplaat. Raadpleeg voor meer informatie de NEN-EN-13501-1 en het Bouwbesluit.

4.3.3 Achterconstructie bij RHEINZINK-fels-, roeven- en losangebekleding

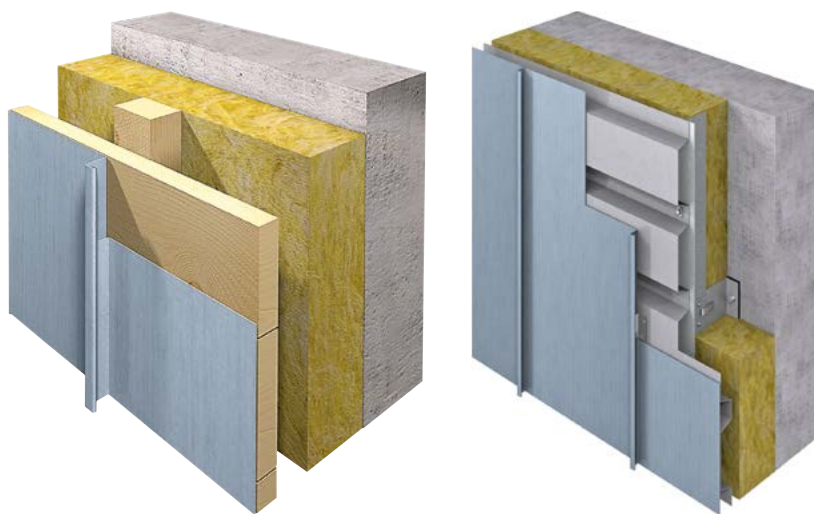
De achterconstructie is opgebouwd uit verticale houten stijlen, hart-op-hart 600 mm afstand, met daarop bevestigd ongeschaafde houten delen. De optimale richting van de ongeschaafde houten delen is diagonaal, maar over het algemeen worden de delen horizontaal op de achterconstructie bevestigd. De afstand tussen de houten delen is minimaal 10 mm en maximaal 50 mm.

Een dampdoorlatende en waterwerende laag ter plaatse van de isolatie heeft als functie:

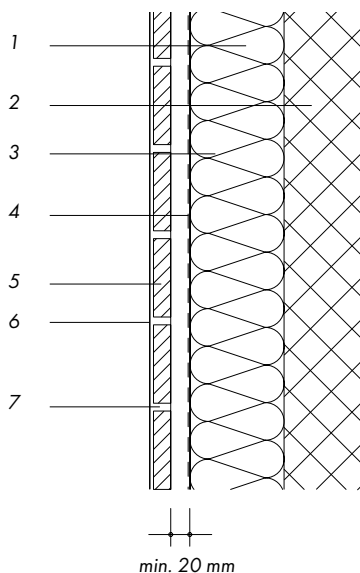
- het weren van vocht tijdens en na de bouw
- afvoeren van condensvocht
- Het voorkomen van wegzakken van zachte isolatie

Gevelhoogte	Ventilatiebreedte
Tot 6 m	20 mm
6 - 22 m	30 mm
> 22 m	40 mm (tussentijdse ventilatieopeningen nodig)

Tabel 4.5: ventilatiebreedte gevel



Afbeelding 4.9: achterconstructie RHEINZINK-fels-, roeven- en losangegevel



Legenda

- 1 houten stijl 125 x 50 mm
- 2 binnenwand
- 3 isolatie
- 4 dampdoorlatende waterwerende laag
- 5 ongeschaafde houten delen 22 x 100 mm
- 6 fels-, roef of losangebekleding
- 7 tussenruimte 10 mm

Afbeelding 4.11: achterconstructie hout RHEINZINK-fels-, roeven- en losangegevel (verticaal detail)

WENTZEL B.V.

Bezoekadres:

Scharenburg 2, 1046 BB Amsterdam

Postadres:

Postbus 2726, 1000 CS Amsterdam
tel: 020-4352000,

E-mail:

verkoop@wentzel.nl

Website:

www.wentzel.nl
www.rheinzink.nl



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Uitgever:

RHEINZINK GmbH & Co. KG,
Postbus 1452, 45705 Datteln, Duitsland



WENTZEL B.V.,
Postbus 2726, 1000 CS Amsterdam
Nederland

Telefoon: +31 20 4352000
www.wentzel.nl, www.rheinzink.nl