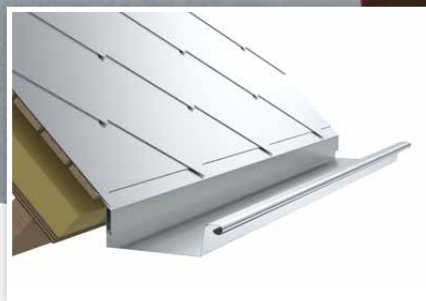


Zink Advies



**Technisch
Adviesboek**

NedZink 

Voorwoord

Handig naslagwerk boordevol inspiratie

Bij NedZink maken we al meer dan honderd jaar kwalitatief hoogwaardige zinkproducten. Zink is immers een natuurlijk en duurzaam materiaal met mooie esthetische eigenschappen. Dit maakt het materiaal veelzijdig en gemakkelijk toepasbaar als dak-, gevel- en wandbekleding.

Voor u als architect, installateur of zinkverwerker staat de wereld echter niet stil. Nieuwe bouwinzichten en frisse combinaties met andere natuurlijke materialen zoals glas, hout en baksteen vragen om innovatieve zinkproducten en dito toepassingen. Vandaar dat we met NedZink NATUREL, NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR een stevige basis hebben gelegd. Vervolgens hebben we hierop voortgeborduurd met de ontwikkeling van nieuwe zinkproducten zoals NedZink Pro-Tec en NedZink NUANCE.

Zo is door de jaren heen een uitgebreid en flexibel productengamma ontstaan dat om specifieke verwerkingsmethoden vraagt. Met gepaste trots presenteren we u dan ook het nieuwe en uitgebreide technisch adviesboek van NedZink. Hierin vindt u niet alleen de allernieuwste toepassingen van zink. Het gebruiksvriendelijk technisch adviesboek bevat eveneens overzichten van diverse dak- en gevelsystemen, verrassende zinktoepassingen en heldere constructietekeningen.

Kortom, een handig naslagwerk boordevol inspiratie waar u jarenlang plezier aan beleeft.

Technisch Team NedZink

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Materiaal	6
1.1	Materiaalsoorten	7
1.2	Technische specificatie basismateriaal	9
1.3	Materiaalkenmerken	10
1.4	Duurzaamheid	11
Hoofdstuk 2	Producten	12
2.1	Bandzink	13
2.2	Bladzink	13
2.3	Stroken	13
2.4	Goten	14
2.5	Buizen	14
Hoofdstuk 3	Dakgoten en hemelwaterafvoerbuizen	15
3.1	Dakgoten	16
3.1.1	Standaard mast- en bakgoten	17
3.1.2	Maatwerkgoten	19
3.1.3	Dakgoten in de beugel	20
3.1.4	Dakgoten met een doorlopende ondersteuning	23
3.1.5	Expansies	25
3.2	Hemelwaterafvoerbuizen	26
3.3	Hulpstukken	27
3.4	Capaciteitsberekening HWA-buizen	30
Hoofdstuk 4	Bouwfysica	33
4.1	Dampdiffusie	34
4.2	Geventileerde constructie	35
4.3	Ongeventileerde constructie	37
4.3.1	Wat is een ongeventileerde constructie?	37
4.3.2	Systemen	39
4.3.3	Producten t.b.v. een ongeventileerde constructie	40
4.4	Geluid & windbelasting	41
4.5	Brandveiligheid	42
Hoofdstuk 5	Daken	43
5.1	Felssysteem	44
5.1.1	Fels op een geventileerd systeem	50
5.1.2	Fels op een dampdicht systeem	51
5.2	Roevensysteem	52
5.2.1	Roeven op een geventileerd systeem	58
5.2.2	Roeven op een dampdicht systeem	59
5.3	Losangesysteem	60
5.3.1	Losange vierkant op een geventileerd systeem	64
5.3.2	Losange vierkant op een dampdicht systeem	65

Hoofdstuk 6	Gevels	66
6.1	Felssysteem	67
6.1.1	Felsgevel op een geventileerd systeem	69
6.1.2	Felsgevel op dampdicht systeem	74
6.2	Roevensysteem	79
6.2.1	Roevengevel op geventileerd systeem	83
6.2.2	Roevengevel op dampdicht systeem	88
6.3	Losangesysteem	93
6.3.1	Losangegevel vierkant op geventileerd systeem	97
6.3.2	Losangegevel vierkant op dampdicht systeem	100
6.4	Planksysteem	103
6.4.1	Planksysteem 1 mm op geventileerd systeem	105
6.4.2	Planksysteem 1 mm op dampdicht systeem	110
Hoofdstuk 7	Bouwdelen	115
7.1	Deklijsten	116
7.2	Muurafdekkers	119
7.3	Dakkapellen	120
7.4	Dakonderbrekingen	122
7.4.1	Dakdoorvoeren	122
7.4.2	Dakdoorbrekingen	122
7.4.3	Dakramen	123
Hoofdstuk 8	Verwerkingsvoorschriften	124
8.1	Solderen	125
8.1.1	Solderen van walsblank zink	126
8.1.2	Solderen van oud zink	126
8.1.3	Solderen van geprepatineerd zink	126
8.2	Titaanzink in combinatie met andere materialen	127
8.3	Verwerkingsvoorschriften	128
8.4	Transport en opslag	131
Hoofdstuk 9	Certificering, milieu en gezondheid	132
9.1	KOMO / Kiwa & ISO	133
9.2	EPD	134
9.3	Milieu	134
9.4	Gezondheid	135

1 Materiaal

Al meer dan honderd jaar produceert NedZink hoogwaardige zinkproducten voor toepassingen in de bouwsector. Titaanzink wordt verkocht onder de merknamen NedZink NATUREL, NedZink NOVA, NedZink NEO, NedZink NOIR, NedZink NUANCE en NedZink Pro-Tec en heeft een uitstekende reputatie op de internationale markt. Het basismateriaal NedZink NATUREL is titaanzink met een glad, gewalst oppervlak voor toepassingen in dak- en gevelbekledingen, dakgoten en hemelwaterafvoersystemen.



1.1 Materiaalsoorten



NedZink NATUREL

NedZink NATUREL is een duurzaam, esthetisch en onderhoudsvrij bouw materiaal dat met de jaren en onder invloed van de weersomstandigheden steeds mooier wordt. Er vormt zich namelijk een natuurlijke zinkpatina-laag. Door deze eigenschap wordt NedZink NATUREL overwegend gebruikt daar waar een natuurlijke, levendige uitstraling en een lange levensduur geëist wordt.



NedZink NOVA

Om vanaf het begin de natuurlijke grijze tint te realiseren, heeft NedZink een zeer geavanceerde prepatineerlijn ontwikkeld waarop het NedZink NOVA geproduceerd wordt. Het subtiel geborsteld, gelijkmatig middelgrijze oppervlak van NedZink NOVA ontstaat na een speciale oppervlakbehandeling aansluitend op het walsproces. Kleurvast in de benadering van de meest natuurlijke patinatint. Dakbedekking, gevelbekleding en hemelwaterafvoersystemen zijn vanaf de eerste dag op kleur.



NedZink NEO

Naast de middengrijze NedZink NOVA heeft deze iets donkerdere grijze oppervlak vanaf dag één dezelfde voordelen en de juiste kleur. Het uniforme, matte, mineraalgrijze alternatief NedZink NEO geeft een extra keuzemogelijkheid.



NedZink NOIR

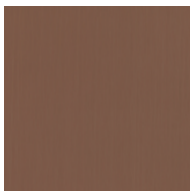
Naast het grijze NedZink NOVA heeft NedZink een tweede variant geprepatineerd titaanzink genaamd NedZink NOIR. Deze variant heeft een nagenoeg zwart oppervlak. Hiermee realiseert u projecten met een aparte en unieke uitstraling.



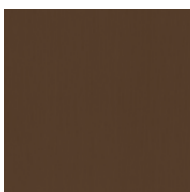


NedZink NUANCE

NedZink NUANCE is procesmatig gepatineerd titaanzink voorzien van pigmenten. Dit resulteert in een geprepatineerde zinkvariant met afhankelijk van het gekozen pigment een blauwe, rode, groene of bruine kleurnuance.



De natuurlijke eigenschappen van titaanzink; hoge duurzaamheid, goede vervormingseigenschappen en het onderhoudsvrije karakter blijven volledig behouden. De pigmenten zorgen tevens voor een extra bescherming van het geprepatineerde zink. Het NedZink NUANCE gamma wordt voornamelijk gebruikt voor esthetisch hoogwaardige toepassingen; buiten voor daken en gevels en binnen voor diverse designtoepassingen.



NedZink NATUREL, NOVA, NEO en NOIR Pro-Tec



NedZink NUANCE Red, Green, Blue en Brown Pro-Tec

NedZink Pro-Tec

NedZink Pro-Tec is door NedZink geproduceerd titaanzink met aan de achterzijde een bescherm laag voor toepassingen op zowel koud- als warmdakopbouw (respectievelijk geventileerde- en ongeventileerde constructies). Deze bescherm laag beschermt het zink tegen aantasting door waterdamp en aantasting door andere stoffen. De goede verwerkingseigenschappen van het materiaal blijven behouden.

< NedZink Pro-Tec is verkrijgbaar in de hiernaast aangegeven kleuren.



© DEFENSIE – Michael Moors

1.2 Technische specificatie basismateriaal

NedZink produceert Titaanzink volgens EN 988, een legering op basis van elektrolytisch zuiver zink met een zuiverheid van min. 99,995 % Zn (Z1 volgens EN 1179) met kleine toevoegingen van de legering elementen koper, titaan en aluminium.

De chemische samenstelling, de mechanische en fysische eigenschappen, alsook de maattoleranties zijn bepaald in het KOMO-productcertificaat en EN 988.

Alle NedZink producten krijgen een stempel met een kenmerk volgens de bepalingen van NEN-EN 988, met vermelding van de producent, de productbeschrijving in het Duits, Nederlands, Engels en Frans, de norm EN 988, de nominale dikte, het chargenummer, het productiejaar en het logo van KOMO (K7054).

Het productcertificaat NEN-EN 988 en het ISO certificaat 9001:2015 voor het kwaliteitsmanagementsysteem van NedZink borgen een constant hoog kwaliteitsniveau. NedZink Titaanzink wordt gekenmerkt door voortreffelijke vervormingseigenschappen en is uiterst duurzaam en onderhoudsvrij.

Chemische samenstelling

Producteisen	NedZink Titaanzink
Zink	Zn 99,995%
Koper	Cu 0,08 - 0,17%
Titaan	Ti 0,07 - 0,12%
Aluminium	Al < 0,015%

Toleranties voor standaardproducten

Producteisen	NedZink Titaanzink
Blad- en banddikte	± 0,025 mm
Blad- en bandbreedte	+ 2/-0 mm
Bladlengte	+ 2/-0 mm

Mechanische en technologische eigenschappen

Producteisen	NedZink Titaanzink
Rekgrens (Rp 0,2)	min. 110 N/mm ²
Treksterkte (Rm)	min. 150 N/mm ²
Rek (A50)	min. 40%
Vickers hardheid (HV3)	min. 40
Vouwtest	geen scheuren op de vouw
	geen breuk
	relatieve treksterkte $D > 0,7 \times$ oorspronkelijke treksterkte
Blijvende rek in krimpproef	max. 0,1%
Sabelvorming	max. 1,5 mm/m
Vlakheid (golving)	max. 2 mm
Onafhankelijke productcontrole	enkele malen per jaar
Garantie	10 jaar
Kwaliteitsbeheersysteem	NEN-EN-ISO 9001

Fysische eigenschappen

Producteisen	NedZink Titaanzink
Dichtheid	7,2 g/cm ³
Smeltpunt	420 °C
Rekristalisatietemperatuur	> 300 °C
Lineaire uitzettingscoëfficiënt	0,022 mm/(mK)

1.3 Materiaalkenmerken

Elk gewalst metaal, waaronder NedZink materiaal, zal in beperkte mate walsspanningen vertonen. Dit is inherent aan het productieproces. Door moderne technieken worden deze walsspanningen zoveel mogelijk geëlimineerd. Toch kan het voorkomen dat deze walsspanningen, na verwerking van het NedZink materiaal door derden, in mindere mate opnieuw optreden.

NedZink NATUREL wordt met een blank gewalst oppervlak geleverd. Bij blootstelling aan de buitenlucht en door inwerking van vocht wordt een beschermende zinkcarbonaatlaag opgebouwd, de zogenaamde patina. Dit proces begint onmiddellijk na montage en zal doorgaan tot een uniforme patina is verkregen. In het begin kan een grillig uiterlijk optreden vanwege de nog vormende patinalaag. Dat uit zich met name op verticale oppervlaktes zoals gevels. Andere factoren die een rol spelen bij het natuurlijke patinaproces zijn: de oriëntatie van een gebouw, de weersomstandigheden tijdens montage en de opslagwijze voor de montage.

NedZink NOVA, NedZink NEO, NedZink NOIR en NedZink NUANCE zijn natuurproducten waardoor altijd kleine kleurnuances zullen optreden. Door een uniek productieproces is de kleur uitermate constant, maar onderhevig aan productiebatches. Daarom het advies om per project materiaal uit dezelfde batch te gebruiken om kleurverschil te voorkomen. Op de niet-zichtzijde van het materiaal is aan de hand van de nummering de productiebatch te herkennen.

Verwerk NedZink NOVA, NedZink NEO, NedZink NOIR en NedZink NUANCE altijd in dezelfde walsrichting om kleurverschil te voorkomen. Op de niet-zichtzijde is de walsrichting door pijlen aangegeven. Controleer de walsrichting vóór montage.

Na verloop van vele jaren zullen de pigmenten van NedZink NUANCE geleidelijk vervagen en komt de natuurlijke kleur van het geprepatineerde NedZink NOVA terug aan het oppervlak. De duurzaamheid van de pigmenten is sterk afhankelijk van de omgevingsfactoren, zoals de situering van het gebouw, temperatuur, UV-blootstelling en luchtkwaliteit. Beschadigingen, perforaties of ongunstige omgevingsfactoren kunnen de levensduur van de pigmenten aanzienlijk verkorten.

Anti-Fingerprint

Om tijdens de montage vingerafdrukken te voorkomen en de verwerking met machines te optimaliseren is een Anti-Fingerprint coating aangebracht op alle geprepatineerde NedZink producten. Deze Anti-Fingerprint coating is organisch en zal na verloop van tijd verdwijnen.

Beschermfolie

NedZink NOVA, -NEO, -NOIR, -NUANCE en de overeenkomstige Pro-Tec versies worden geleverd met een folie ter bescherming van het oppervlak tijdens transport en plaatsing. De beschermfolie is niet UV bestendig en slechts bedoeld voor tijdelijke bescherming. Direct na montage dient de beschermfolie op de bouwplaats verwijderd te worden. De temperatuur van het zink moet hierbij minimaal 7 °C bedragen. Beneden de 7 °C mag de beschermfolie niet verwijderd worden. Als de beschermfolie te lang blijft zitten, bestaat een kans op oppervlakte effecten (o.a. verkleuring). De beschermfolie mag niet worden verwerkt in verbindingen zoals een felsnaad. Let er bovendien op dat er geen water tussen de beschermfolie en het zink komt. NedZink NOVA, NedZink NEO of NedZink NOIR zonder beschermfolie is logischerwijs gevoeliger voor krasvorming tijdens verwerking.



Indien het project esthetisch veeleisend zichtwerk betreft, genieten mechanische technieken zoals felsen, haakverbindingen en zelfs verlijmen, de voorkeur. Wanneer waterdichte verbindingen zijn vereist, kan tevens worden gesoldeerd. Let op: bij de bevestiging moet het materiaal vrij kunnen uitzetten en krimpen bij temperatuurverschillen.

Beneden een materiaalt temperatuur van 7 °C wordt geadviseerd het zink niet meer mechanisch te vervormen, dit om beschadigingen aan het zink te vermijden (bijvoorbeeld microscheurtjes).

1.4 Duurzaamheid

Zink helpt substantieel bij de verduurzaming van ons leefklimaat. NedZink titaanzink bezit een buitengewoon lage corrosiewaarde en daardoor ook een zeer geringe emissiewaarde. De levensduur van kundig gemonteerde dakgoten uit titaanzink bedraagt meer dan 60 jaar. Dakbedekkingen of gevelbekledingen uit NedZink titaanzink beschermen een gebouw zelfs 70 tot 150 jaar.

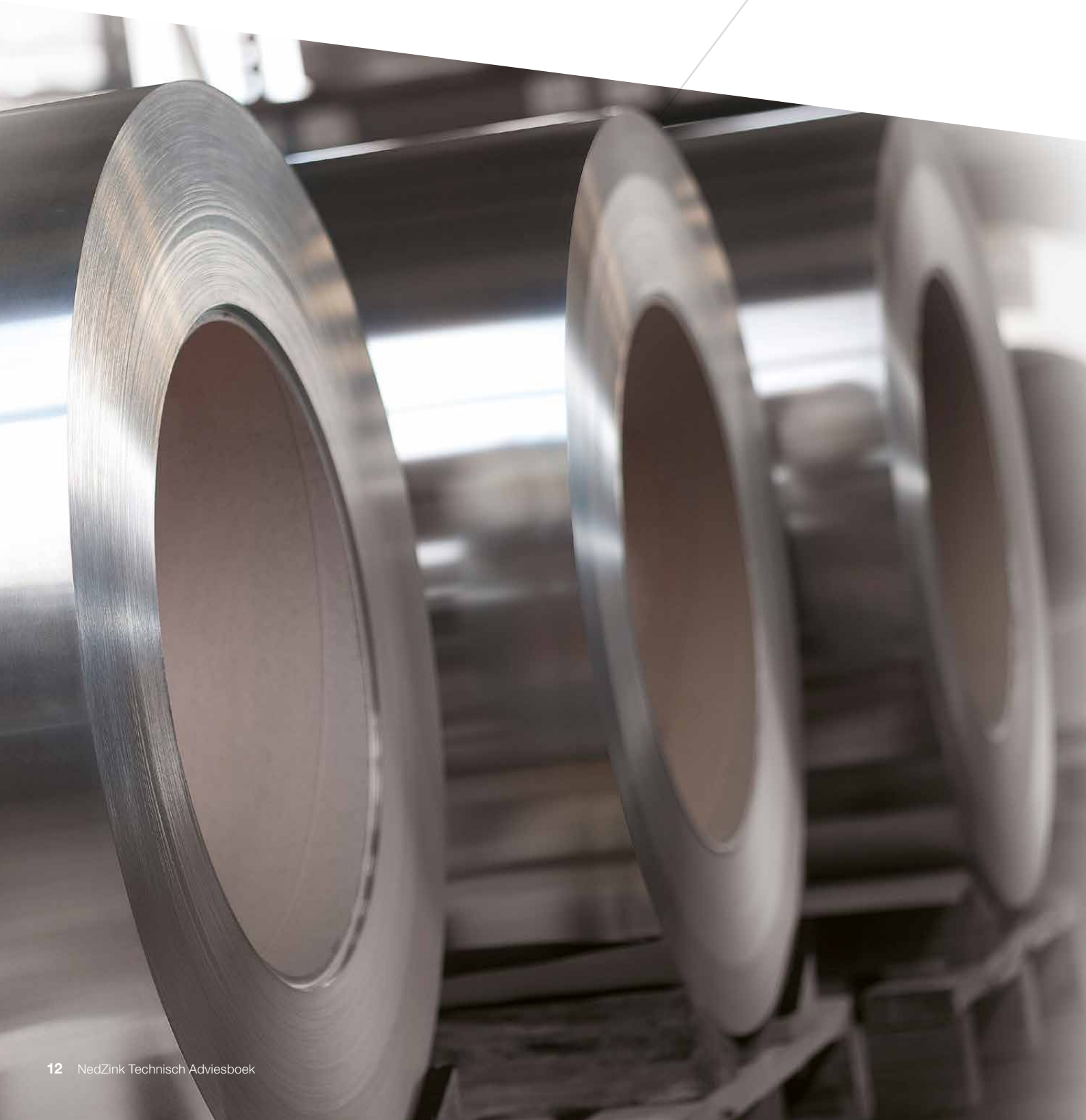
Oud bouw materiaal uit titaanzink kan 100% worden gerecycled, waardoor waardevolle hulpbronnen worden gespaard en een reële bijdrage wordt geleverd aan het behoud van ons milieu. Door titaanzink te gebruiken kiest men voor een natuurlijk en uiterst duurzaam bouw materiaal.



NedZink heeft een EPD (Environmental Product Declaration) voor NedZink NATUREL, NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR. Deze EPD's, die tevens het ECO platform label hebben, bieden informatie over de milieugegevens van het product op basis van de levenscyclusanalyse ofwel de ecologische voetafdruk. Door de verschillende EPD's met elkaar te vergelijken, kan eenvoudig een (milieu)bewuste productkeuze worden gemaakt.

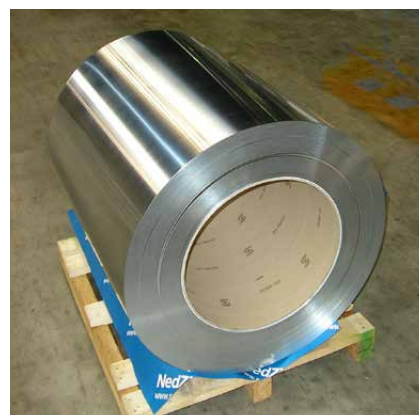
2 Producten

NedZink materiaal wordt geleverd in de vorm van banden, bladen, stroken, goten en buizen. Niet enkel in NedZink NATUREL, maar ook in de overige materialen biedt NedZink een ruim assortiment aan afmetingen en diktes.



2.1 Bandzink

Productgegevens Bandzink	
Leverbare breedtes	150 – 1000 mm
Materiaaldikte	0,65 – 0,70 – 0,80 – 1,00 mm
Gewicht banden van 1000 mm	max. 6000 kg – min. 500 kg
Coil binnenmaat	standaard coils: 508 mm
	kleincoils = 250 kg: 500 mm
	kleincoils < 250 kg: 300 mm
Lengte kleincoils < 250 kg	bij coil breedtes < 500 mm: 42 m
	bij coil breedtes ≥ 500 mm: 30 m
Verpakking	ID 300 mm: 6 stuks per pallet
	ID 500 mm: 4 stuks per pallet
	ID 508 mm: volgens afspraak
Garantie	10 jaar
Kwaliteitsbeheersysteem	NEN-EN-ISO 9001:2015



Andere maten en diktes zijn mogelijk op aanvraag beschikbaar.

2.2 Bladzink

Productgegevens Bladzink	
Handelsafmetingen	1000 x 2000 mm
	1000 x 2250 mm
	1000 x 3000 mm
Materiaaldikte	0,65 – 0,70 – 0,80 – 1,00 mm
Standaardverpakking	pallets van ca. 1.000 kg

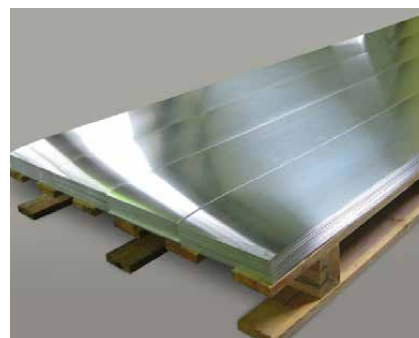
Andere maten en diktes zijn mogelijk op aanvraag beschikbaar.



2.3 Stroken

Productgegevens Stroken	
Standaardlengtes	2000 mm
	2250 mm
	3000 mm
Leverbare breedtes	150 – 1000 mm
Materiaaldikte	0,65 – 0,70 – 0,80 – 1,00 mm
Standaardverpakking	pallets van ca. 1.000 kg

Andere maten en diktes zijn mogelijk op aanvraag beschikbaar.



2.4 Goten

De NedZink standaard goot (bak- en mastgoot) is al vele jaren een betrouwbaar Nederlands kwaliteitsproduct. Bij een NedZink standaard goot is niet alleen het materiaal KOMO gekeurd, ook de maatvoering is gecertificeerd door KOMO/KIWA. Alle NedZink standaardgoten zijn voorzien van een unieke NedZink reliëfstempel op de voorkant van de goot, direct onder de kraal. Dit merkteken garandeert dat het een echt NedZink product van topkwaliteit betreft.

Standaard goten: Mastgoot M30, M37 en M44 in NATUREL, NOVA, NEO en NOIR
Bakgoot B30, B37, B44 en B55 in NATUREL, NOVA, NEO en NOIR

Leverprogramma standaardgoten (dikte 0,8 mm, lengte 3 m)

Product	Aantal meter/container
Mastgoot 30	330
Bakgoot 30	348
Mastgoot 37	540
Bakgoot 37	336
Mastgoot 44	420
Bakgoot 44	264
Bakgoot 55	216



2.5 Buizen

De NedZink hemelwaterafvoer buis (HWA-buis) is al vele jaren een betrouwbaar Nederlands kwaliteitsproduct. Bij NedZink is het materiaal en de maatvoering inclusief de pasvorm KOMO gekeurd. De NedZink HWA-buis is gegarandeerd maatvast, eenvoudig en snel te monteren en heeft tevens een zeer lange levensduur. Alle NedZink HWA-buizen zijn aan de buitenzijde voorzien van een stempel met KOMO-keurmerk en certificaatnummer.

Leverprogramma HWA-buizen (dikte 0,65 mm)

Product	Aantal meter/container
P80 à 3 m	450
P80 à 2 m	300
P80 à 1 m	300
P100 à 3 m	300
P100 à 2 m	200
P100 à 1 m	200



3 Dakgoten en hemelwaterafvoerbuizen

Goten dienen voor het opvangen en verzamelen van hemelwater om dit water vervolgens via de HWA-buizen naar een rioleringsysteem of een ander lozingspunt af te voeren. Dakgoten zijn in een groot aantal variaties uit te voeren en worden op verschillende manieren aan of op het dak toegepast. In het algemeen zijn dakgoten naar vorm en toepassing in een aantal typen in te delen, zoals mastgoten, bakgoten en overhoekse goten; zakgoten, kilgoten en verholten goten.



De mastgoot heeft een halfronde doorsnede die in het verleden met behulp van een stuk rondhout of mast werd gemaakt. De bakgoot heeft een min of meer trog- of bakvormige doorsnede. De overhoekse goot heeft een achteropstand die in het vlak van het hellend dak ligt en een vooropstand, die hiermee een haakse hoek vormt, met andere woorden "overhoeks" is omgezet.

Hemelwaterafvoerbuizen worden in diverse typen geproduceerd. De meest voorkomende is de ronde buis, maar ook buizen met vierkante, rechthoekige en andere meerkantige doorsneden worden toegepast. De standaard HWA-buizen worden geleverd met een gelaste naad of met een dubbele felsnaad. De buizen worden altijd gemaakt met één opgetrompt uiteinde per lengte, zodat de verschillende lengten met de uiteinden in elkaar geschoven kunnen worden. NedZink beschikt over een compleet assortiment hulpstukken om dakgoten en buizen te monteren en op elkaar aan te sluiten tot een compleet hemelwaterafvoersysteem.



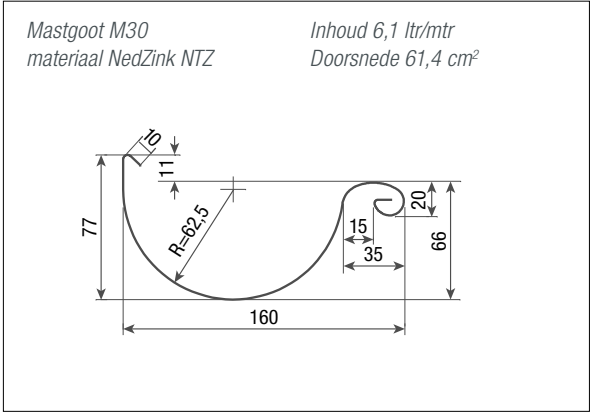
3.1 Dakgoten

Dakgoten moeten voldoen aan de norm NEN-EN 612. NedZink standaard prefab dakgoten worden toegepast volgens figuur 3.1.1 t/m 3.1.7 op standaardlengten van 3 meter. Afhankelijk van het goottype kunnen afwijkende lengten tot 6 meter op aanvraag worden geleverd. Niet-standaard prefab goten kunnen volgens tekening worden besteld (standaardlengte 3 meter, leverbaar tot 6 meter) of door de installateur zelf worden gemaakt uit bladen NedZink materiaal met een dikte van min. 0,80 mm. Niet-standaard prefab goten moeten ook voldoen aan NEN-EN 612.

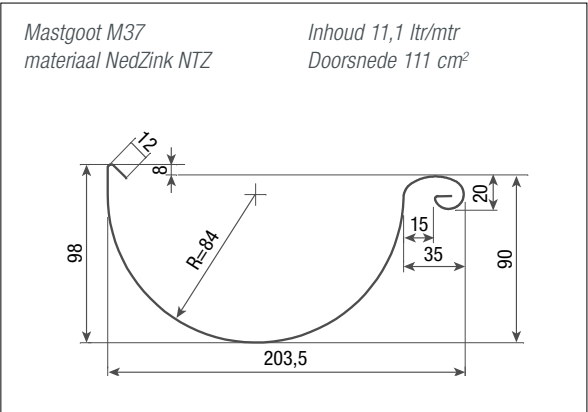


3.1.1 Standaard mast- en bakgoten

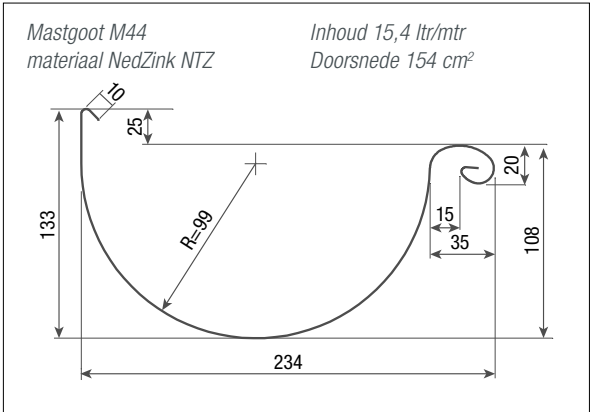
De Nederlandse standaard goten zijn onderverdeeld in mastgoten (half rond) en bakgoten (rechthoekig). Onderstaand een overzicht van de verschillende types.



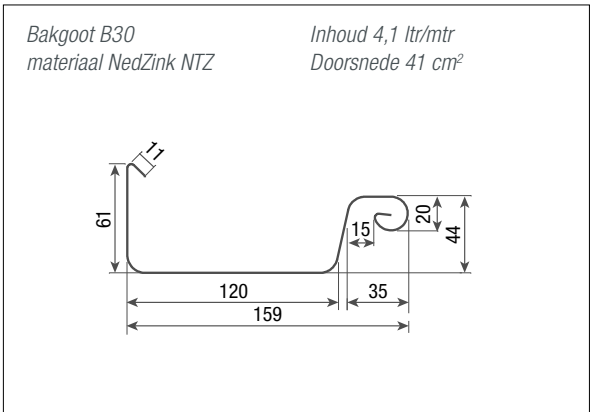
Figuur 3.1.1



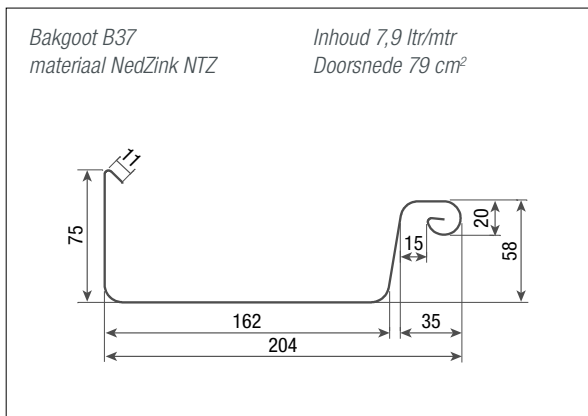
Figuur 3.1.2



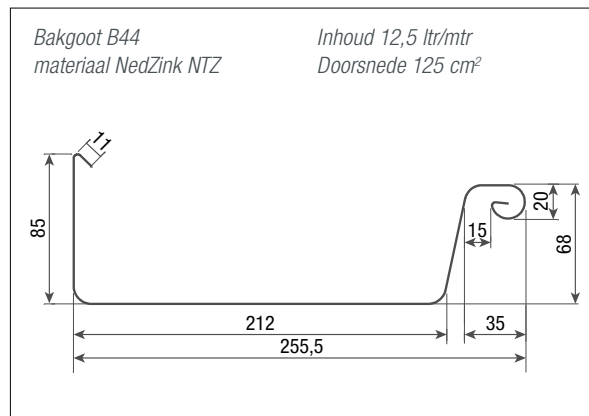
Figuur 3.1.3



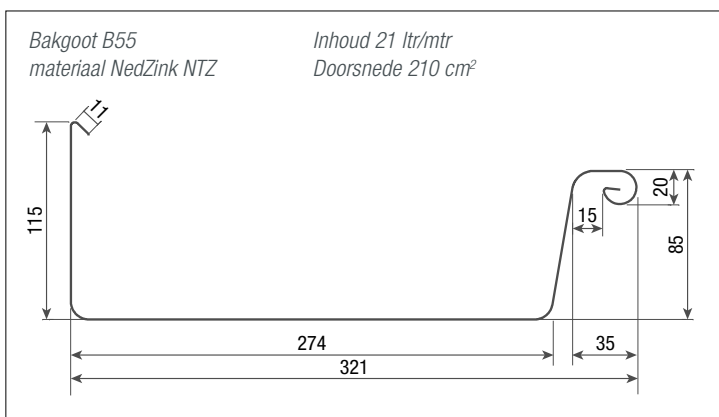
Figuur 3.1.4



Figuur 3.1.5



Figuur 3.1.6



Figuur 3.1.7

Details mast- en bakgoten

Goottype	Zinkdikte	Lengte **	Massa
M30 en B30	0,80 mm	3 m	1,728 kg/m
M37 en B37	0,80 mm	3 m	2,130 kg/m
M44 en B44	0,80 mm	3 m	2,530 kg/m
B55	0,80 mm	3 m	3,170 kg/m

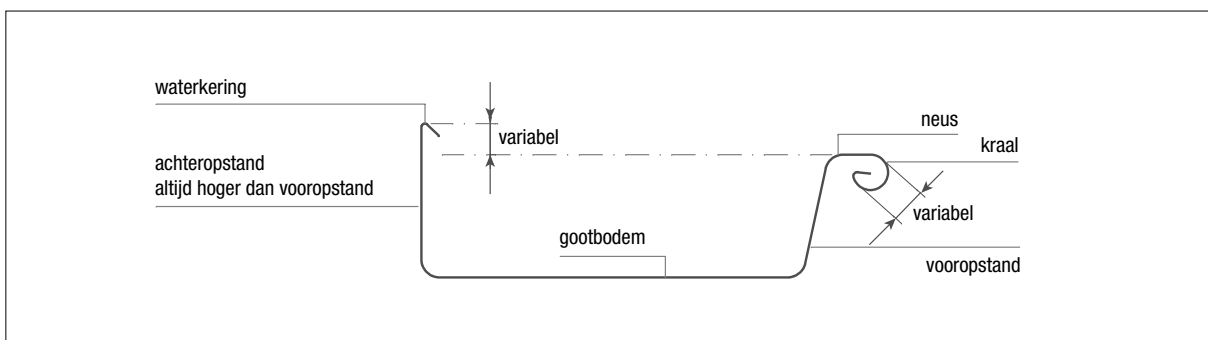
Tabel 3.1

** Standaard lengte

Details kraal

Kraaldiameter	Ontwikkelde breedte
20 mm	65 mm
22 mm	70 mm
24 mm	75 mm
26 mm	85 mm
35 mm	110 mm
50 mm	165 mm

Tabel 3.2



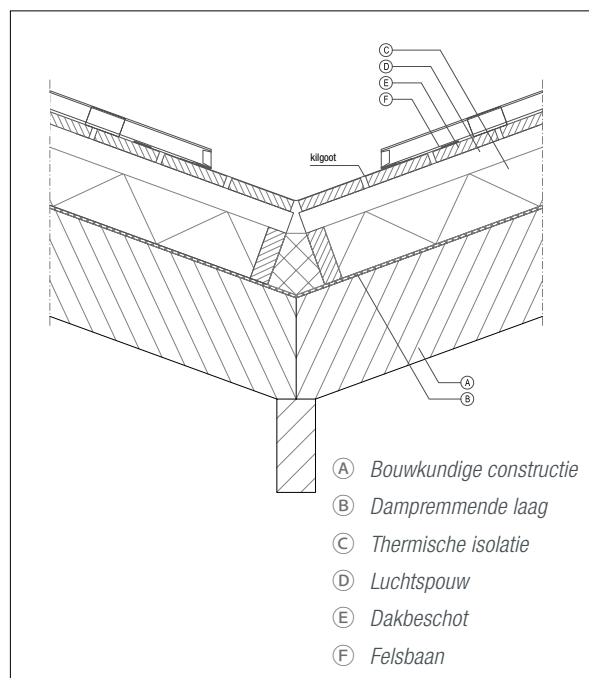
Figuur 3.1.8

3.1.2 Maatwerkgoten

Niet-standaard mast- en bakgoten worden maatwerkgoten genoemd. Onderstaand zijn enkele voorbeelden weergegeven.

Kilgoten

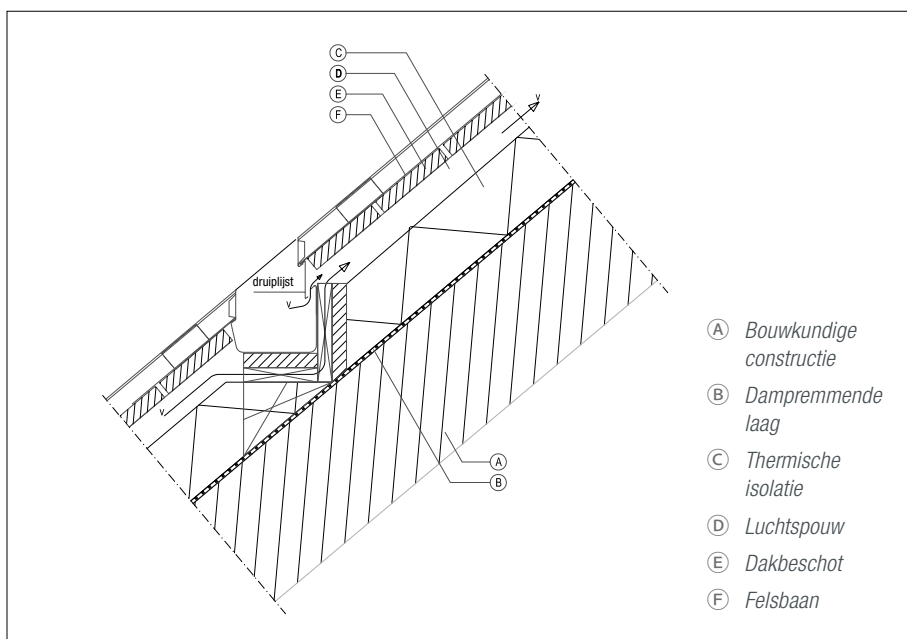
Kilgoten dienen voor de wateropvang tussen twee hellende daken ter plaatse van een kilkeper.



Figuur 3.1.9 Kilgoot

Goten in het dakvlak

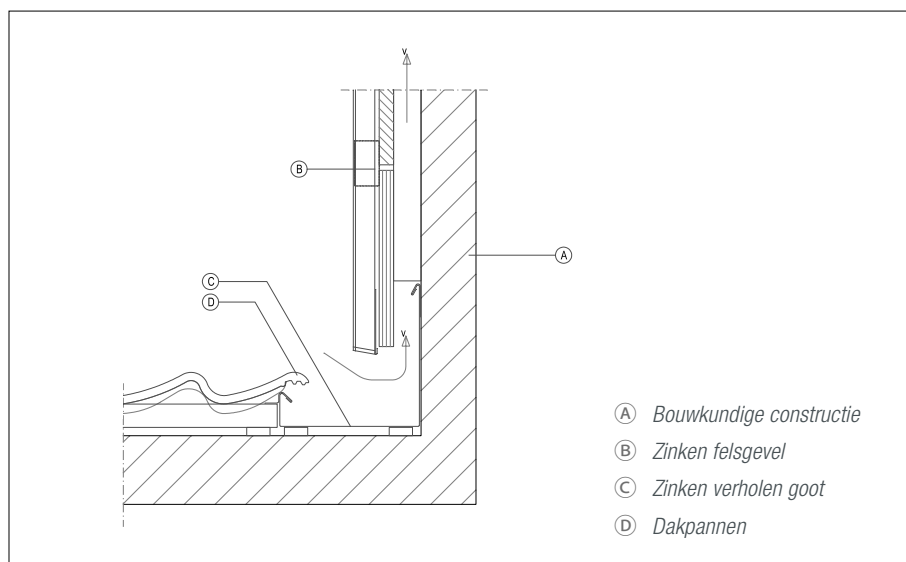
Goten in het dakvlak liggen verzonken of verborgen onder het niveau van de zinken dakbedekking gemonteerd in bijvoorbeeld een felsdak.



Figuur 3.1.10 Goot in dakvlak

Verholen goten

Verholen goten liggen opgaand bij een dakkapel of muuropstand.



Figuur 3.1.11 Verholen goot

3.1.3 Dakgoten in de beugel

Montage

- De gootbeugel, gemaakt van verzinkt staal, aluminium of roestvast staal, met minimaal twee roestvast stalen schroeven op het dakbeschot bevestigen. De beugelafstand bedraagt maximaal 660 mm. Het afschot naar de afvoer bedraagt 2 mm per meter gootlengte.
- De goot in de beugels leggen. De beugel is met of zonder kraallip uitgevoerd. Bij beugels zonder kraallip aan de voorkant een hoeklijn aanbrengen. Alle beugels moeten aan de achterkant van een klang zijn voorzien.
- De onderlinge naden van de gootdelen afwaterend in de richting van de afvoer aanbrengen. De overlap van de naden is minimaal 10 mm.
- Op de uiteinden mag de goot maximaal 200 mm voorbij de beugel doorsteken (zie figuur 3.1.19).
- De afstand tussen de zijkant van een tapeind en een beugel moet minimaal 30 mm bedragen en 15 mm als de gootlengte <5 meter bedraagt.
- Als in de goot een expansiestuk is aangebracht, moet deze worden ondersteund door een beugel.

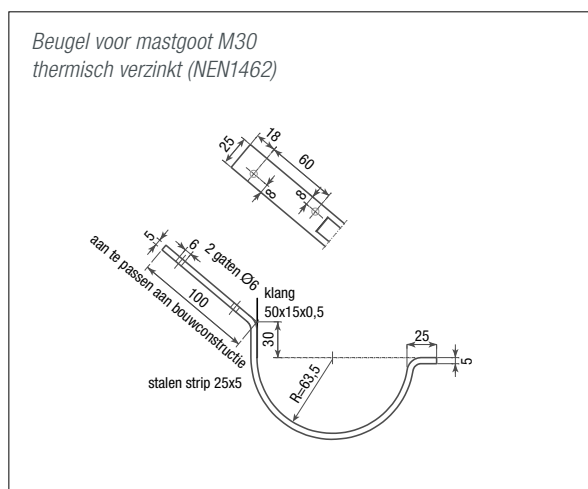
De gootdelen bij voorkeur van links naar rechts en tegen het afschot in (van laag naar hoog) monteren. De bouwkundige omstandigheden laten dit echter niet altijd toe. Bij het kiezen van een afwijkende montagerichting geldt dat monteren van laag naar hoog belangrijker is dan van links naar rechts (afwaterende overlap!). Aan één uiteinde van de dakgoot - binnen de kraal - een zoekkant of paskant aanbrengen om de goten eenvoudig met elkaar te verbinden. De gootdelen vervolgens met een overlap in elkaar draaien, te beginnen bij de kraal. Met dezelfde draaiende beweging de gootdelen met de kraal over de omgezette lip (of stalen hoeklijn) van de beugels in de juiste positie brengen.

De beugelklangen nu naar beneden buigen over de druiprand van de achteropstand, zodanig dat de goot bij krimp en uitzetting kan blijven schuiven. Het toepassen van draadnagels voor hetzelfde doel is ontoelaatbaar daar dit funest is voor de levensduur van de goot. De overlap van de goot kan nu worden gesoldeerd. Let op de minimale overlap van 10 mm en een doorvloeiing van het soldeer van minimaal 10 mm.

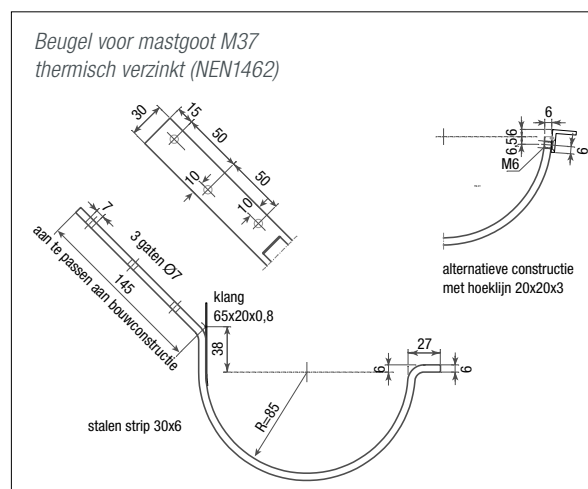
Als gevolg van temperatuurverschillen moeten de goten te allen tijde de mogelijkheid hebben om uit te zetten en te krimpen. Dit is op te vangen door het aanbrengen van expansiestukken, zie paragraaf 3.1.5.

Gootbeugels

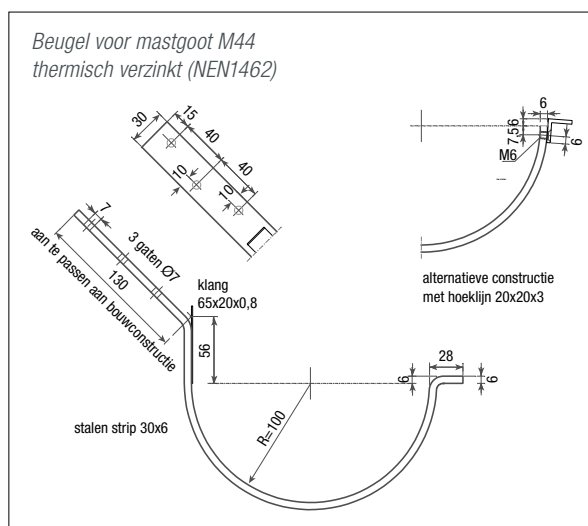
De toe te passen thermisch verzinkte gootbeugels moeten voldoen aan NEN-EN 1462 en moeten volgens opgave van de fabrikant geschikt zijn voor het te monteren goottype. Voor NedZink standaard dakgoten kunnen onderstaande beugels worden toegepast (zie figuur 3.1.12 – 3.1.18).



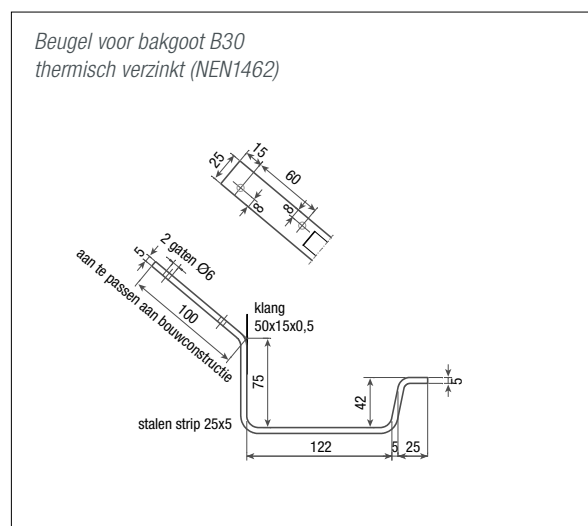
Figuur 3.1.12



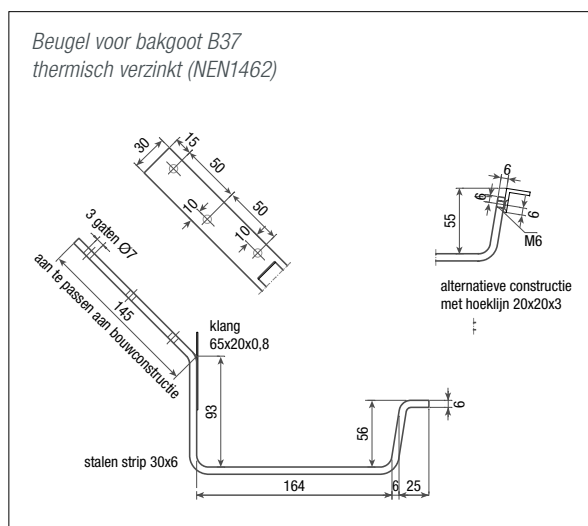
Figuur 3.1.13



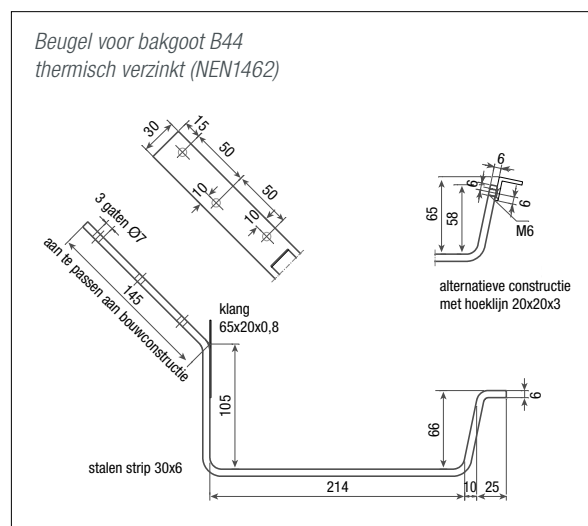
Figuur 3.1.14



Figuur 3.1.15

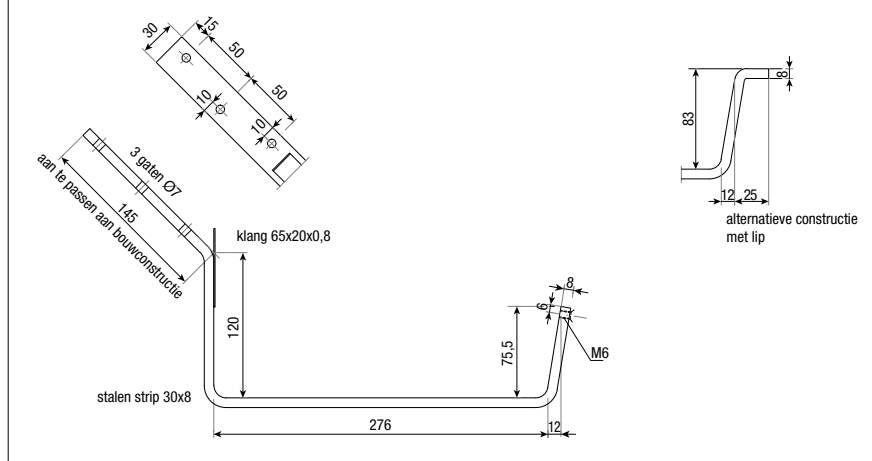


Figuur 3.1.16



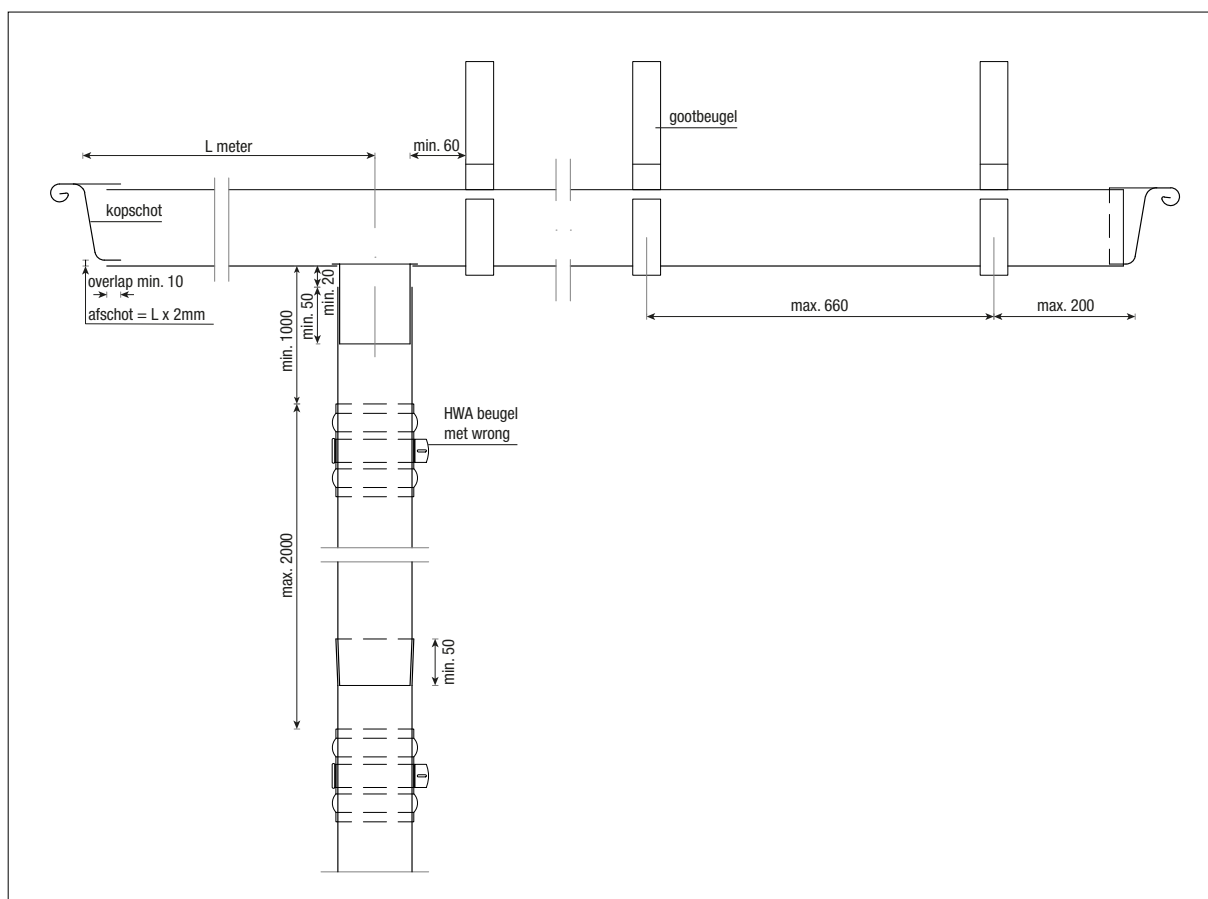
Figuur 3.1.17

Beugel voor bakgoot B55.
thermisch verzinkt (NEN1462)



Figuur 3.1.18

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



Figuur 3.1.19

3.1.4 Dakgoten met een doorlopende ondersteuning

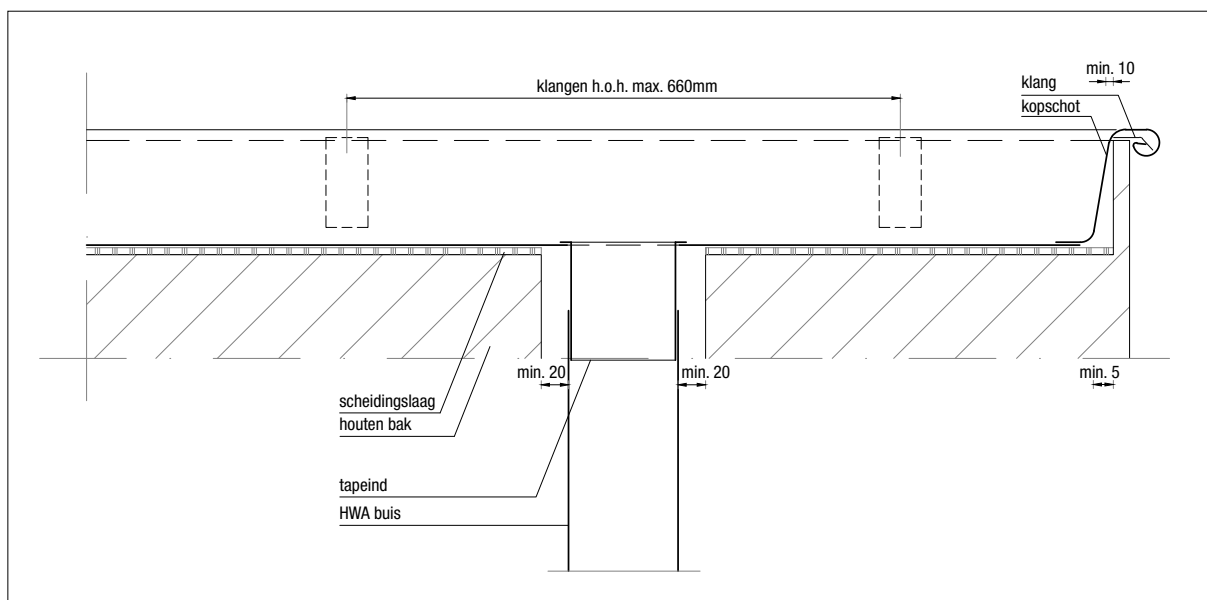
Dit type wordt volledig ondersteund door een bouwkundige constructie. In de meeste gevallen betreft het hier een houten bakconstructie.

Montage

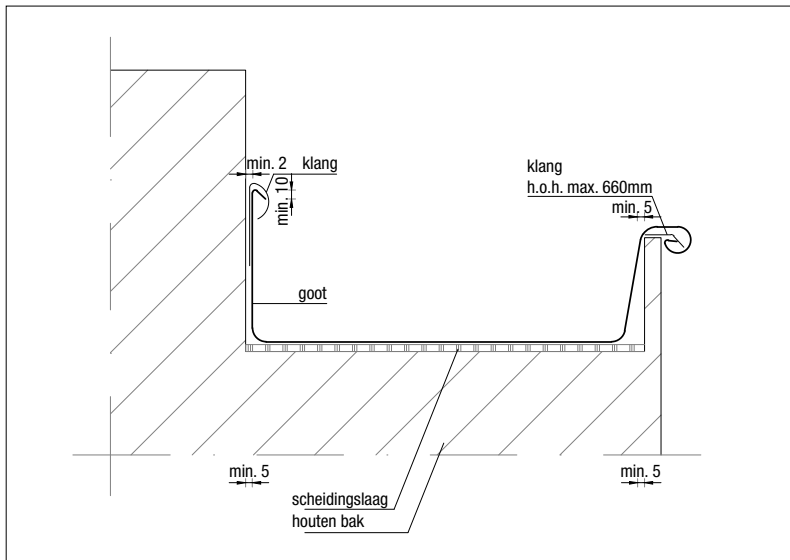
- De bodembreedte moet minimaal 10 mm kleiner zijn dan de breedte van de bak. De achteropstand moet minimaal 10 mm hoger zijn dan de vooropstand.
- De gootdelen bij voorkeur van links naar rechts en tegen het afschot in (van laag naar hoog) monteren. De bouwkundige omstandigheden laten dit echter niet altijd toe. Bij het kiezen van een afwijkende montagerichting geldt dat monteren van laag naar hoog belangrijker is dan van links naar rechts (afwaterende overlap).
- De goot onder de neus met klanken aan de bouwkundige constructie bevestigen. De breedte van een klang is 70 mm en de dikte 0,80 mm. De klang met drie zinknagels op het boeideel van de onderconstructie nagelen. Een klang moet ongeveer $\frac{3}{4}$ in de kraal doorsteken. Aan de achteropstand de goot met klanken van 30 mm breed vastzetten. 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 afwaterend naar de afvoer aanbrengen. 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.

Constructie

De ondersteuning maakt deel uit van de bouwkundige constructie en is meestal uitgevoerd in hout. Goten van NedZink materiaal kunnen uitstekend direct op ongeschaafd hout worden aangebracht. NedZink raadt aan om bij nieuw geïmpregneerd en verlijmd hout op de bodem van de gootbak een dampopen scheidingslaag aan te brengen om aantasting door condens aan de onderzijde van het zink te voorkomen. Ditzelfde advies geldt ook voor ondersteuning van beton of andere steenachtige materialen, waarbij de scheidingslaag ook slijtage van het zink tegengaat. Controleer alvorens het zink aan te brengen of de ondersteunende houten bak schoon is en geen uitstekende spijkerkoppen of schroeven bevat.



Figuur 3.1.20



Figuur 3.1.21

Bij het opmeten van de houten bak dienen de volgende maten opgenomen te worden:

- Bovenbreedte.
- Bodembreedte.
- Hoogte en schuinite van vooropstand en achteropstand.
- Dikte van de rand van de vooropstand.
- Lengte van de verschillende gootvlakken.

Doorlaatopening tapeind

De doorlaatopening in de dragende bakconstructie moet ruim genoeg zijn om de goot mogelijkheid te geven te krimpen en uit te zetten. Dit betekent dat het tapeind met de daaromheen geschoven HWA-buis naar links en naar rechts minimaal 20 mm ruimte moet hebben en in de twee andere richtingen minimaal 5 mm. Zie fig. 3.1.20.

Ontwerp van dakgoot

Zie figuur 3.1.20 en 3.1.21. Hierbij de volgende basisregels in acht nemen:

- De bovenbreedte van de goot moet min. 4 mm kleiner zijn dan die van de bak.
- De bodembreedte van de goot moet min. 10 mm kleiner zijn dan die van de bak.
- De hoogte van de vooropstand van de goot moet 1 à 2 mm groter zijn dan die van de bak.
- De kraal valt voor de rand van de bak en niet erop.
- De achteropstand min. 10 mm hoger dan de vooropstand.
- De schuinite van de goot is gelijk aan die van de bak inclusief de eventueel geknikte vormen.
- De maatverhoudingen verder volgens NEN-EN 612.
- De uiteinden van de goot moeten min. 10 mm ruimte hebben t.o.v. de koppen van de ondersteunende bak (zie paragraaf 3.1.5 expansies).

Vorbewerking dakgoten

De dakgoten worden voor installatie bij voorkeur zo ver mogelijk in de werkplaats voorbereid d.w.z.:

- Gootdelen op lengte maken.
- Verstekken maken (en indien mogelijk solderen).
- Kopschotten, expansieschotten en tapeinden insolderen.

3.1.5 Expansies

Als gevolg van temperatuurverschillen moeten goten te allen tijde de mogelijkheid hebben om uit te zetten en te krimpen. Dit vangt men op door expansiestukken aan te brengen.

In onderstaande tabel 3.3 staat een overzicht weergegeven waar de expansiestukken geplaatst moeten worden.

Expansiestuk in dakgoot

Gootuitvoering	Max. gootlengte zonder expansiestuk	Mechanische expansie	Rubberen expansie
Goot in bak*			
2 vrije uiteinden	12 m	12 m	9 m
1 vrij uiteinde	6 m	6 m	4,5 m
Goot in de beugel**			
2 vrije uiteinden	18 m	18 m	12 m
1 vrij uiteinde	9 m	9 m	6 m

Tabel 3.3

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

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

In de praktijk onderscheidt men twee typen expansies, te weten de mechanische expansie (zie figuur 3.1.22) en de rubberen expansie (zie figuur 3.1.23). Een mechanische expansie heeft links en rechts een expansieschot en een separatieschuif. Een rubberen expansie is uitgevoerd met een rubber ge vulkaniseerd expansiestuk en een zinken kraalrand.



Figuur 3.1.22



Figuur 3.1.23

3.2 Hemelwaterafvoerbuizen

Hemelwaterafvoerbuizen (HWA-buizen) van NedZink materiaal voldoen aan NEN-EN 612. Standaard prefab buizen worden toegepast op standaardlengten van 3 meter. Op aanvraag kunnen afwijkende lengten worden geleverd. Niet-standaard prefab HWA-buizen dienen eveneens te voldoen aan NEN-EN 612. HWA-buizen kunnen zijn uitgevoerd in een ronde-, vierkante- of rechthoekige variant. De langsnaad is gelast en een van de uiteinden is opgetrompt. Onderstaand een tabel 3.4 met daarin de standaard HWA-buizen.

Standaard HWA-buizen

Afmeting	Massa	Zinkdikte	Lengte
Rond 80 mm	1,161 kg/m	0,65 mm	2 en 3 m
Rond 100 mm	1,451 kg/m	0,65 mm	2 en 3 m
Vierkant 80 mm	1,485 kg/m	0,65 mm	2 en 3 m
Vierkant 100 mm	1,860 kg/m	0,65 mm	2 en 3 m

Tabel 3.4

Montage

- Hemelwaterafvoerbuizen van boven naar beneden aanbrengen.
- De onderlinge buisstukken worden in principe niet gesoldeerd. De inschuiflengte van de onderlinge buisstukken bedraagt 50 mm.
- Het bovenste buisstuk mag niet tegen de onderzijde van de goot kunnen drukken en moet daarom min. 20 mm ruimte hebben (zie figuur 3.1.19).
- Het tapeind moet min. 50 mm in de buis geschoven zijn, zodat het uitstekende tapeind min. 70 mm lang moet zijn.
- Elk buisstuk dient tenminste éénmaal gebeugeld te zijn.
- De beugels op maximaal 2 meter afstand aanbrengen, waarbij de bovenste beugel minimaal 1 meter onder de gootbodem geplaatst wordt, zie figuur 3.1.19. Wanneer de beweging (expansie) van de goot door bochtstukken wordt opgevangen, mag de beugelafstand tot de gootbodem kleiner dan 1 meter zijn.
- 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 scharnierbeugel op 1 meter uit de onderkant van de goot.
- De afstand tussen de onderkant goot en bovenkant afvoerbuis is minimaal 20 mm om uitzetting van de buis mogelijk te maken.

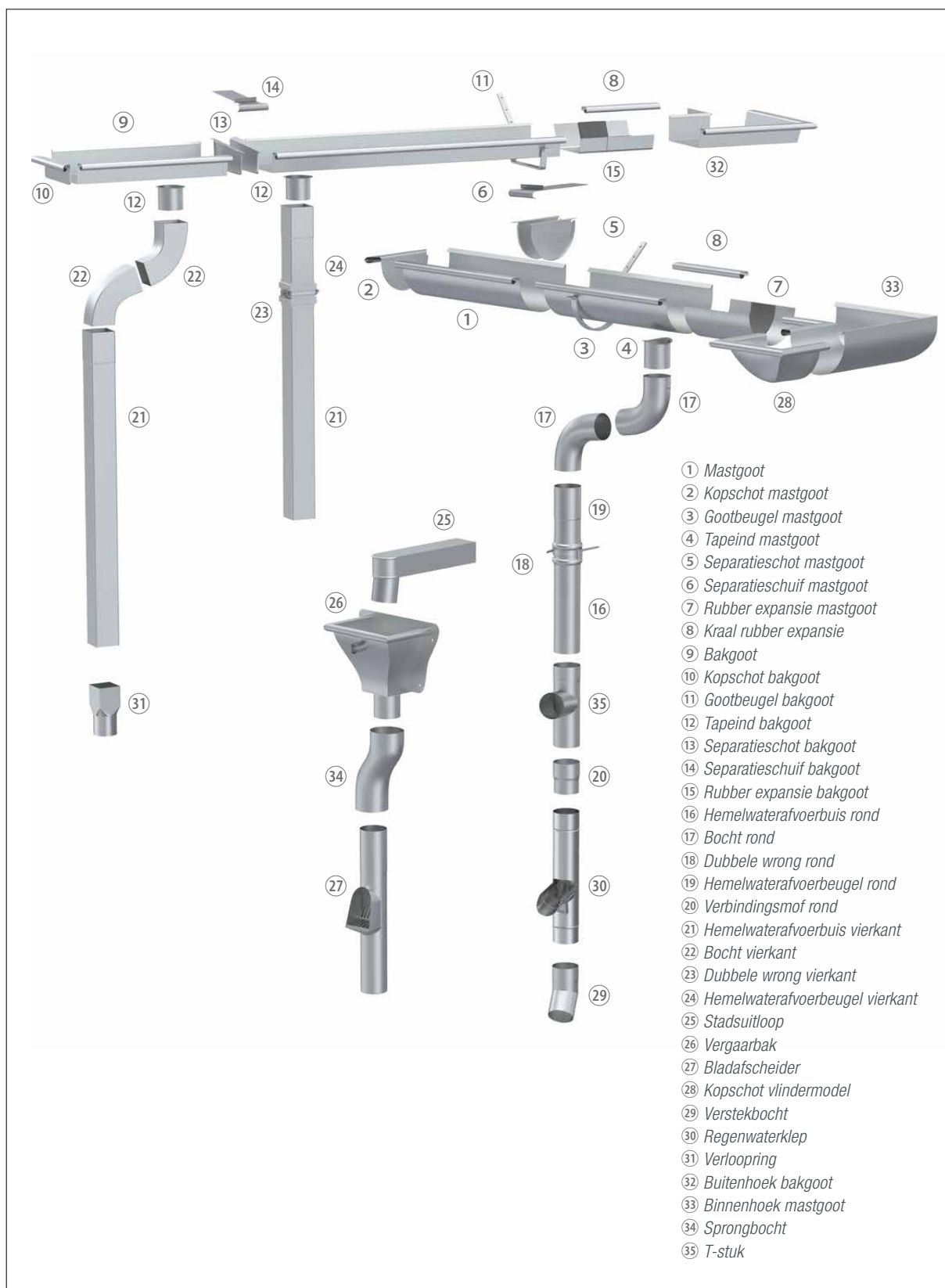


Bijzondere constructies

Wanneer HWA-buizen niet in verticale lijn naar het riool voeren, moeten buisstukken in verspringende lijn naar het laagste punt worden geleid. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van prefab bocht- en sprongstukken, of van maatwerk in verstek gemaakte buisstukken. De hoek tussen een schuin verlopend buisstuk en het voorgaande buisstuk mag niet kleiner dan 120° zijn. Het afschot van een HWA-buis dient minimaal 5 mm per meter te zijn, indien het bestek niet anders voorschrijft.

3.3 Hulpstukken

Om regenwater op te vangen in goten en vervolgens af te voeren via HWA's zijn hulpstukken benodigd. NedZink beschikt over een breed scala van hulpstukken, zoals onderstaand afgebeeld.



Overzicht NedZink hulpstukken met legenda

Goot hulpstukken



Kopschot met kraal mast



Kopschot met kraal bak



Buitenhoek gesoldeerd met kraal mast



Binnenhoek gesoldeerd met kraal mast



Buitenhoek gesoldeerd met kraal bak



Binnenhoek gesoldeerd met kraal bak



Separatieschot mast



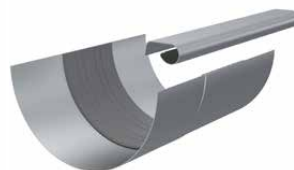
Separatieschot bak



Separatieschuif



Rubber expansieband



Expansiestuk rubber op maat incl. kraal



Mastgootbeugel met lip



Mastgootbeugel met tapgat



Bakgootbeugel met lip



Bakgootbeugel met tapgat



Gegalvaniseerd hoekijzer



Tapeind mast



Tapeind bak

HWA buis hulpstukken



Halve wrong rond



Enkele wrong rond



Dubbele wrong rond



Enkele wrong vierkant



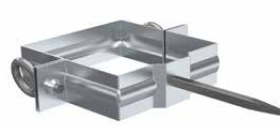
Dubbele wrong vierkant



Ronde HWA-beugel met inslagpin



Ronde HWA-beugel met moer



Vierkante HWA-beugel met inslagpin



Vierkante HWA-beugel met moer



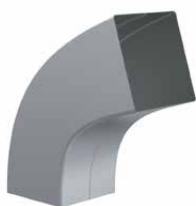
Verbindingsmof rond



Verbindingsmof vierkant



Bocht rond



Bocht vierkant



Sprongbocht



Bladafscheider

Overige hulpstukken



Stadsuitloop



Vergaarbak Junior



Vergaarbak Limburg



Vergaarbak Brabant



Vergaarbak Louvre



Vergaarbak Amsterdam



Vergaarbak oud Hollands



Vergaarbak Peperzak

3.4 Capaciteitsberekening HWA-buizen

Bepaling van de benodigde capaciteit van HWA-buizen en dakgoten gebeurt volgens NEN3215 en de NTR3216. Theoretische beschouwingen tonen aan dat in Nederland 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 de kosten van de dimensionering voor zo'n zware regenintensiteit opwegen tegen het ongemak van het overlopen? Daarbij moet rekening worden gehouden met het feit 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.m²) ofwel 1,8 l/(min.m²). De hoeveelheid neerslag op een dakoppervlak wordt bepaald door het effectieve dakoppervlak in m² 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 van een dak zijn de afmetingen van de HWA-buizen en het aantal HWA-buizen mede bepalend. Dit aantal wordt bepaald door het dakoppervlak, de hoeveelheid neerslag en de afvoercapaciteit. Aan de hand daarvan is de keuze voor de (standaard) goot te maken.

Regenbelasting

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

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

Q_h = hemelwaterbelasting in liters/minuut (l/min)

α = reductiefactor voor de regenintensiteit voor daken

- α = 0,60 voor een plat dak met ballast van grind (platte daken voeren water vertraagd af)
- α = 0,75 voor alle overige platte daken
- α = 1,00 voor alle overige gevallen (dus alle hellende daken)

i = regenintensiteit en is 1,8 liter/(minuut . m²)

β = reductiefactor voor de dakbreedte die wordt bepaald door de dakhelling

F = oppervlak van het dak

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 β .

Effectieve breedte van het dak en de reductiefactor β

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

Reductiefactor $\alpha_{\text{--}}$ voor platte daken

Bij platte daken wordt de afvoer van regenwater naar de dakafvoer vertraagd. Hiervoor wordt de regenintensiteit (i) van 1,8 l/(min.m²) vermenigvuldigd met de factor α . De reductiefactoren α en β staan samengevat in tabel 3.5.

Reductie factoren		(Denkbeeldig) dakvlak met dakhelling ϵ				Platte daken	Platte daken met grind
		$\epsilon \leq 45^\circ$	$45^\circ \text{ à } 60^\circ$	$61^\circ \text{ à } 85^\circ$	$86^\circ \text{ à } 90^\circ$		
Reductie factor op dakbreedte	β	1	0,8	0,6	0,3	1	1
Reductie factor bij platte daken	α	1	1	1	1	0,75	0,6

Tabel 3.5 Reductiefactoren voor bepalen belasting HWA-buizen bij een regenintensiteit (i) of 1.8 l/(min, m²)

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 3.6
- Aantal HWA-buizen per m² dakoppervlak, zie tabel 3.7

Afmeting HWA-buis	Max. lengte van de dakgoot per aangesloten HWA-buis
Ø 80 mm	20 m
Ø 100 mm	20 m
Ø 120 mm	20 m

Tabel 3.6 Min. aantal HWA-buizen per lengte dakgoot

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

Tabel 3.7 Aantal dakafvoeren per dakoppervlak

Bij platte daken

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

Plaats de 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 3.8 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.

Max. hoeveelheid water Qh in l/min	Ø Buis d in mm	Min. doorsnede (A) goot ($A \geq 1,3 d_i^2$) in cm ²	Kleinste type standaard goot**
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

Tabel 3.8 Overzicht standaard dakgoten

HWA l/s	HWA l/min	Diameter buis	Doorsnede buis
1,1	66	60 mm	28 cm ²
2,5	150	80 mm	50 cm ²
4,5	270	100 mm	79 cm ²
7,3	438	120 mm	113 cm ²
13,8	828	150 mm	177 cm ²

Tabel 3.9 Afvoercapaciteiten HWA-buizen

Het tapeind voor een HWA-buis heeft een binnendiameter die tenminste 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.

Rekenvoorbeeld

Afmetingen

(L) = 22 m, (b) = 5 m, Dakhelling $\varepsilon = 40^\circ$

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

Berekenen hoeveelheid regenwater

$$\begin{aligned}
 Q_h &= \alpha \times i \times \beta \times F \\
 &= 1 \times 1,8 \times 1 \times (22 \times 5) \\
 &= 198 \text{ l/min.}
 \end{aligned}$$



Randvoorwaarden

- Aantal dakafvoeren per dakoppervlak:
dakoppervlak (F) = 110 m² → minimaal 2 HWA-buizen, zie tabel 3.7
- Aantal HWA-buizen per lengte dakgoot: gootlengte 22 meter (expansiestuk nodig).
minimaal 2 buizen Ø 80 mm, zie tabel 3.6

Keuze HWA-buizen

2 HWA-buizen → 99 l/min → tabel 3.8 → Ø 80 mm

Dakgootkeuze bakgoot B37 of mastgoot M37, zie tabel 3.8

4 Bouwfysica

Een levensduur van 75 - 100 jaar is geen uitzondering voor titaanzink aan de gevel of op het dak, mits correct aangebracht. Bouwfysica speelt echter een belangrijke rol in deze levensduur.

Condensatie van waterdamp tegen de binnenzijde van een titaanzinkconstructie kan een oorzaak zijn van corrosie, indien aan een aantal voorwaarden niet is voldaan. Zo moet er altijd voor worden gezorgd dat de onderzijde van het zink 'belucht' wordt indien geen maatregelen zijn getroffen om condensvorming te voorkomen.



Bij *niet-geïsoleerde* daken is het voldoende om het zink te ondersteunen door een houten dakbeschot, bestaande uit houten delen met kieren die op de balken of gordingen zijn aangebracht. Om het capillair gevoelige contact met het hout zo klein mogelijk te maken, kunnen de houten delen het best ongeschaafd worden toegepast. Wordt er echter met bijvoorbeeld multiplex dakplaten als dakbeschot gewerkt, dan is het noodzakelijk tussen het hout en het zink een dampopen scheidingslaag aan te brengen om condensvorming te voorkomen, bijvoorbeeld door middel van een monofilament mat.

Bij *geïsoleerde*-, *geventileerde* daken en -gevels is de kans op condensvorming groter dan bij niet-geïsoleerde constructies vanwege waterdamptransport door de constructie van binnen naar buiten. Om in deze gevallen condensvorming tegen de onderzijde van de dakbedekking te voorkomen, zijn een dampremmende laag en een ventilerende spouw noodzakelijk.

Bij *geïsoleerde*-, *ongeventileerde* dakconstructies (zonder ventilerende spouw) bieden andere isolatiesystemen uitkomst om snel en eenvoudig ongeventileerd te kunnen isoleren. Door het aanbrengen van een 100% dampdichte constructie worden condensproblemen vermeden.

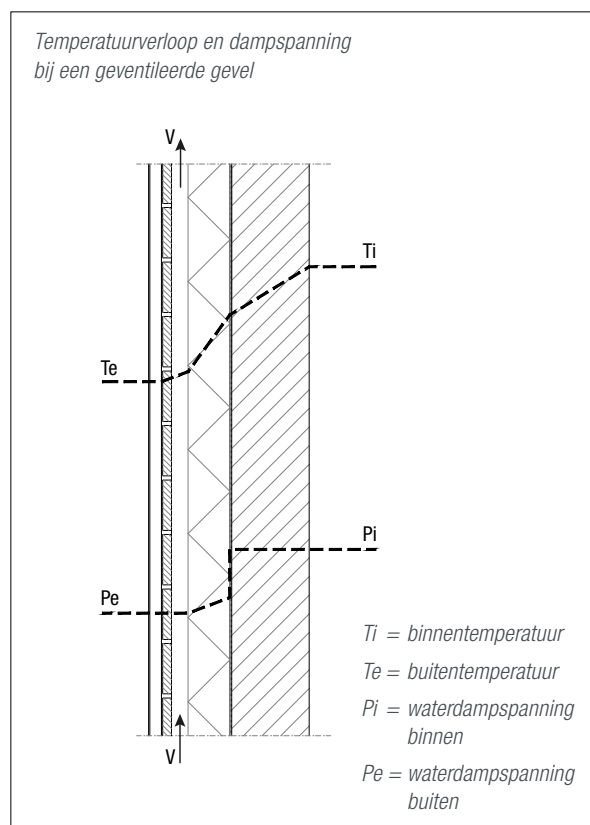
4.1 Dampdiffusie

Het ontstaan van condens

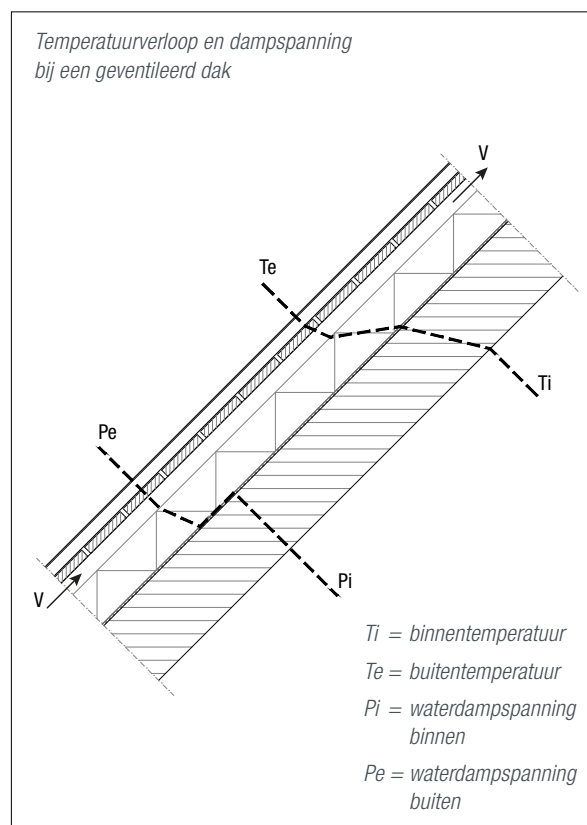
Constructies worden, naast de mechanische krachten, ook belast als gevolg van bouwphysische invloeden. Deze treden op door de wisselende temperaturen die zich tussen $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ bewegen. Ook de verschillen in luchtvochtigheid tussen binnen en buiten hebben invloed op de constructie.

In het meest voorkomende geval, namelijk bij een hogere binnentemperatuur (T_i) en een lagere buitentemperatuur (T_e), is veelal ook de luchtvochtigheid binnen hoger in vergelijking met buiten.

Het verschil in waterdampspanning ($P_i - P_e$) maakt dat er waterdamptransport plaatsvindt door de dakconstructie van binnen naar buiten. Bij een bouwphysisch onjuist geconstrueerd dak leidt dit tot condensvorming of rijpvorming tegen de binnenzijde van het relatief koude titaanzink.



Figuur 4.1



Figuur 4.2

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 én dit voor de regulering van de vochthuishouding 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.
- B. Opnemen van een met buitenlucht geventileerde spouw aan de buitenzijde van de isolatie.

A. Dampremmende laag

Deze laag is noodzakelijk om:

1. Voldoende maar ook niet teveel damp door te laten voor de afvoer van waterdamp uit het gebouw (bijv. 'woonvocht').
Ons advies is om een dampremmend materiaal te kiezen met een minimum diffusieweerstand van S_d -waarde = 10.
2. De constructie tochtvrij te maken en om te voorkomen dat 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 punt als op het hoogste punt van gevel of dak, in open verbinding staan met de buitenlucht. Tussen de beluchtingsopeningen moet de lucht zonder remmende obstakels vrije doorstroming door de spouw hebben. Voor de afmetingen van spouw en beluchtingsopeningen zie volgende tabel.

Dakhelling	Minimum spouwhoogte
3° t/m 20° *	80 mm
21° t/m 45°	69 mm
46° t/m 75°	44 mm
76° t/m 90°	18 mm

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

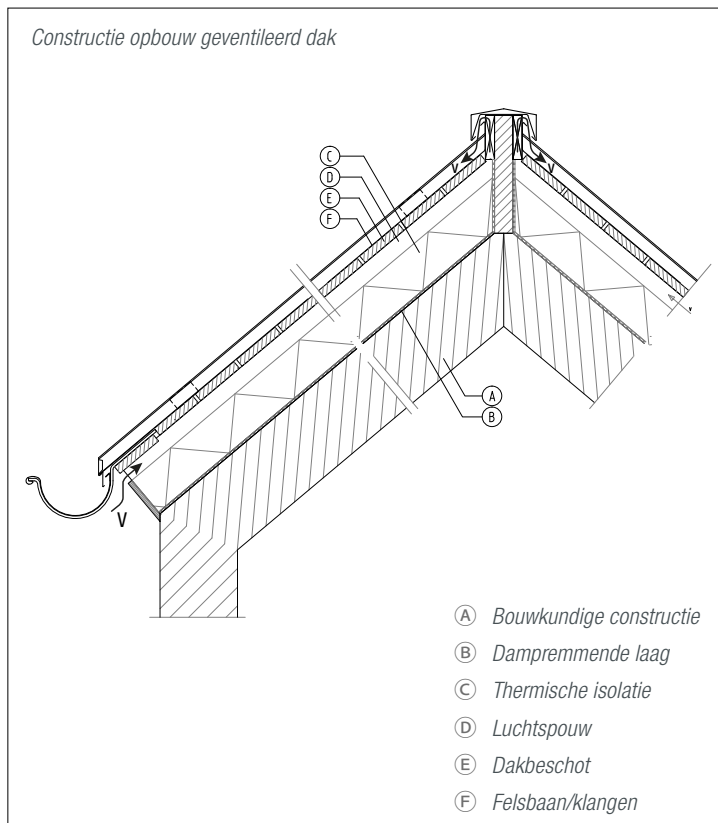
Tabel 4.1

4.2 Geventileerde constructie

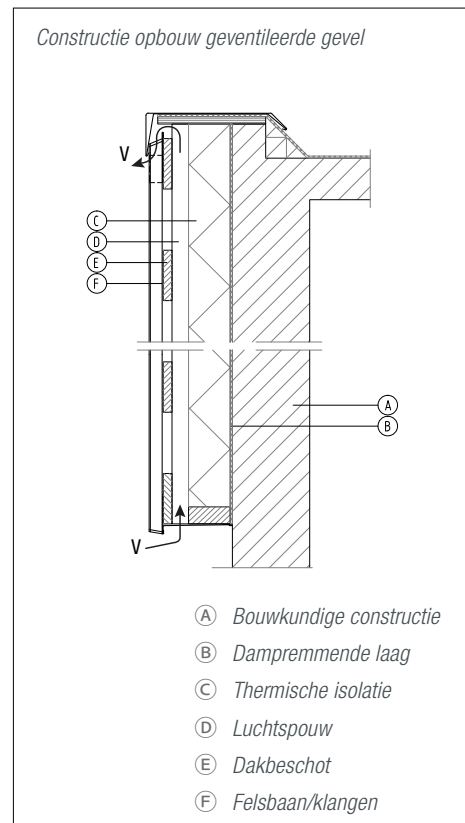
De kwaliteit en de levensduur van een dakbedekking van titaanzink is afhankelijk van de constructie van het dak. Bij een juiste uitvoering van deze constructie is het praktisch uitgesloten dat de zinken bedekking van binnenuit wordt aangetast als gevolg van condensvorming.

De constructie van een dak met een 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 met een hellingshoek tussen 3° en 90°.

Platte of bijna platte daken met een hellingshoek kleiner dan 3° bij voorkeur niet met titaanzink bedekken, tenzij het dakoppervlak kleiner is dan 15 m², zoals het geval bij een dakkapel.



Figuur 4.3



Figuur 4.4

De constructie is 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 in een dikte die afhankelijk is van de dakhelling (zie tabel 4.1).
6. Bescot: voor de zinken dakbedekking of gevelbekleding dient het bescot bij voorkeur te bestaan uit ongeschaafde, onbehandelde vurenhouten delen, zonder messing en groef, met een minimale dikte van 21 mm en een maximale breedte van 100 mm.

Onderstaande tabel: Minimale en maximale vrije ruimte tussen de houten delen, afhankelijk van de dakhelling.

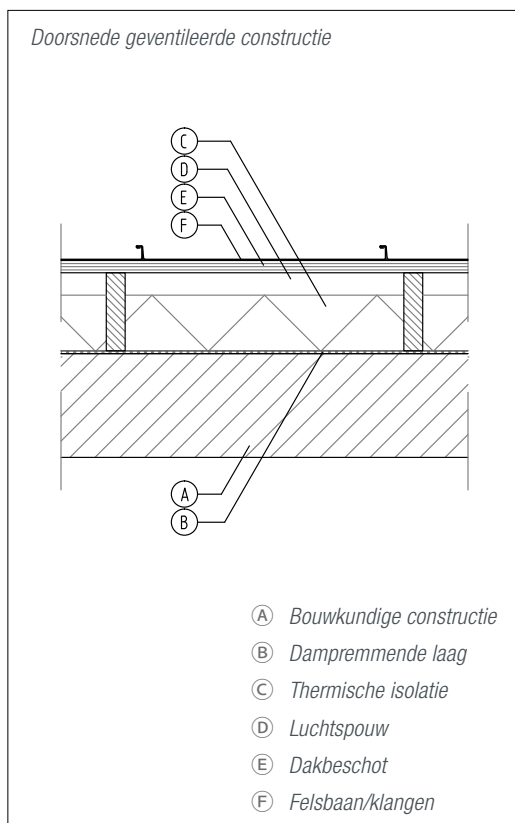
Dakhelling	Minimale vrije ruimte	Maximale vrije ruimte
3° t/m 20°	5 mm	10 mm
21° t/m 45°	5 mm	22 mm
46° t/m 75°	5 mm	44 mm
76° t/m 90°	5 mm	100 mm

Tabel 4.2

De houten delen zodanig monteren dat de klanken op de gewenste plaats zijn aan te brengen.

De spijkerkoppen moeten goed verzonken worden om contact met het zink te voorkomen. Gebruik hiervoor minimaal 2 thermisch verzinkte spijkers met een zinklaagdikte van tenminste 20 micron, RVS of schietspijkers met een lengte van min. 45 mm.

7. NedZink titaanzink in de vorm van het gekozen dakbedekkingstype. De meest voorkomende typen zijn:
 - het felssysteem
 - het roevensysteem
 - het losangesysteem



Figuur 4.5



Figuur 4.6

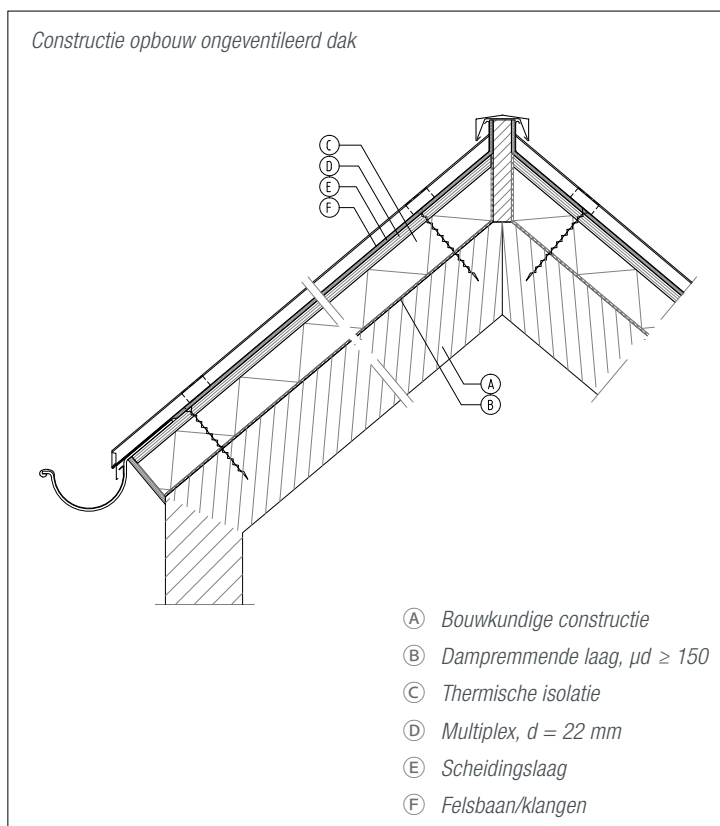
4.3 Ongeventileerde constructie

Steeds vaker kiest de ontwerper voor een slanke dakopbouw waardoor men afwijkt van de traditionele opbouw met een relatief hoge ventilatiespouw. Ook bij renovatie van daken kan de dikte van het totaalpakket een probleem zijn. De keuze valt dan op een ongeventileerd, dampdicht systeem.

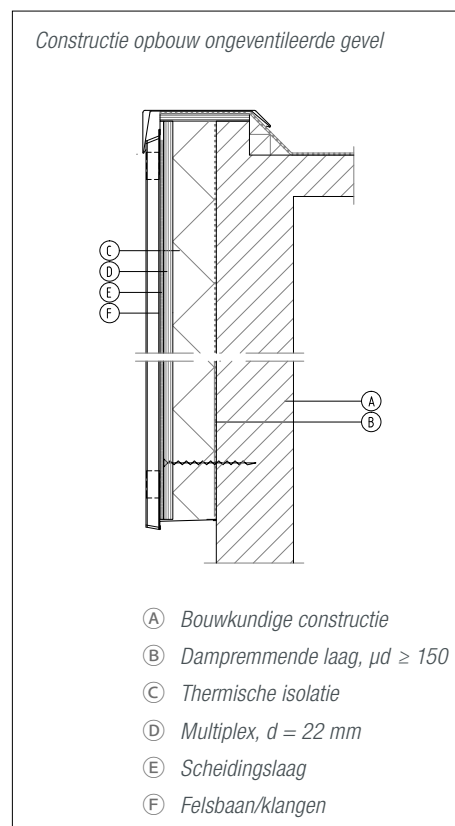
4.3.1 Wat is een ongeventileerde constructie?

Een ongeventileerde constructie is een dak- en gevelopbouw zonder ventilatie of luchtspouw. Hierbij wordt op de onderconstructie thermische isolatie en vervolgens een dakbedekkingssysteem aangebracht. Zo ontstaat een enkellaagse, ongeventileerde constructie. Dit concept is zeer geschikt voor hellende daken en gevels met zink. Om condensvorming te voorkomen dient de opbouw dampdicht te worden uitgevoerd. Inwendige condensatie of condensatie door nachtelijke uitstraling is in deze constructie dan ook niet meer aan de orde. Dit is een belangrijk verschil met een traditioneel koud-daksysteem. Bij de opbouw van deze constructie wordt de voorkeur gegeven aan een dampdicht systeem met een $\mu.d$ (of S_d -) waarde van minimaal 150 meter.

LET OP: De totale constructie dient 100% dampdicht te worden uitgevoerd!



Figuur 4.7



Figuur 4.8

De voordelen van een dampdichte constructie

- aanzienlijk meer vrijheid bij de vormgeving voor planners en architecten.
- Een slanke constructie omdat de ventilatiespouw vervalt.
- Brandveilig door het ontbreken van luchtsponwen oftewel thermische trek.
- Eenvoudig te verwerken en daardoor enorme tijdswinst bij de montage.
- Geen trommeleffect vanwege het ontbreken van een klankkast.
- Er zijn hoge Rc-waarden mogelijk.
- Het dak of de gevel is meteen waterdicht waardoor het bouwtempo versneld wordt.

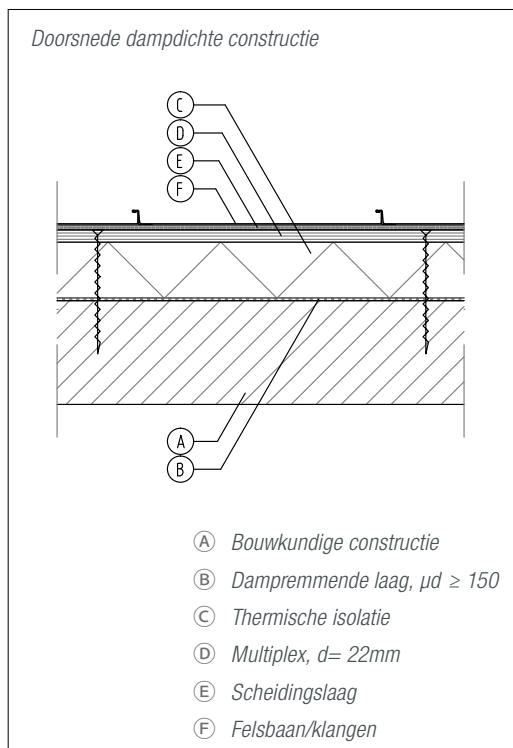
Risico's van een dampdichte constructie

Bij de toepassing van dampdichte systemen zijn risico's aanwezig die de functionaliteit en levensduur kunnen beïnvloeden:

- Onderlinge naden, die niet goed zijn afgeplakt.
- Niet vormvaste onderconstructies.
- Het later aanbrengen van doorvoeren, doorboringen achteraf.
- Doorboringen, die lekkages kunnen veroorzaken.
- Lekkages, die op kunnen treden door detailfouten en onzorgvuldige montage.

4.3.2 Systemen

A. Dampdichte dakopbouw met NedZink felssysteem op een scheidingslaag/mat en houten onderconstructie



Figuur 4.9



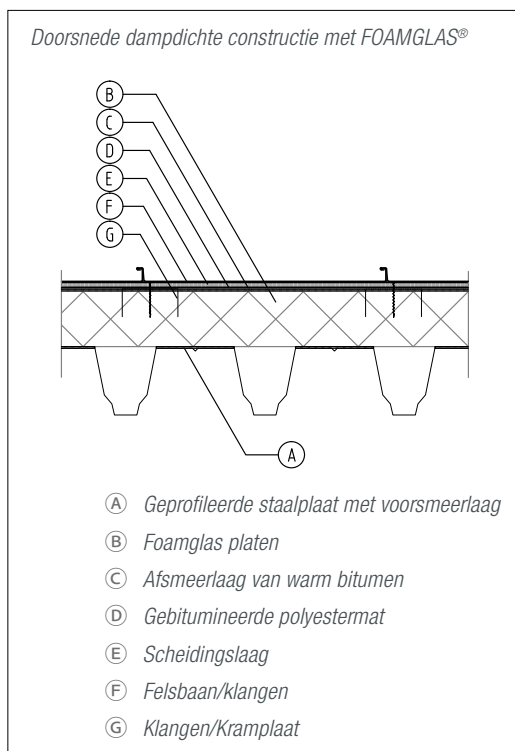
Figuur 4.10

B. Dampdichte dakopbouw met NedZink felssysteem op FOAMGLAS®

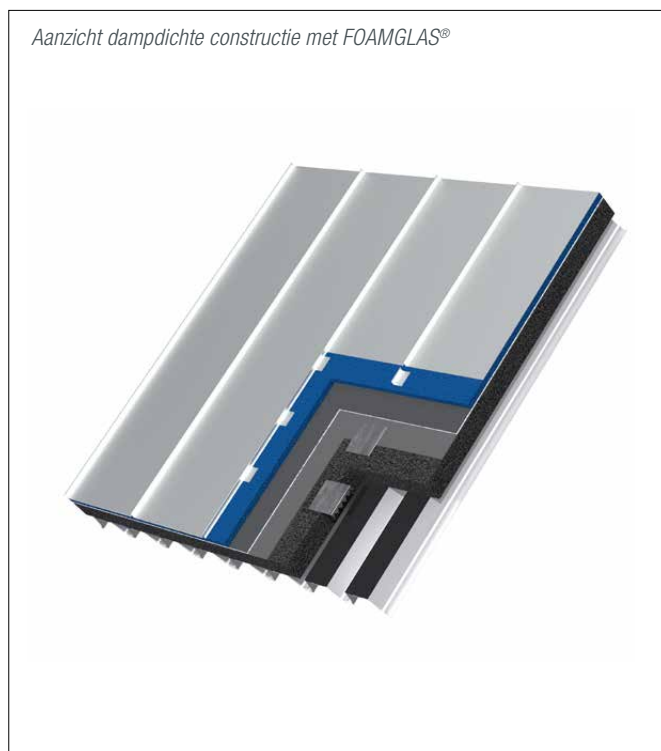
Doordat in een warm-daksysteem de ventilatievoorziening vervalt tussen de isolatie en de dakbedekking kan men luchtdichte FOAMGLAS® platen toepassen. Inwendige condensatie of condensatie door nachtelijke afkoeling is in deze constructie dan ook niet meer aan de orde. Dit is een belangrijk verschil met een traditioneel koud-daksysteem. De uitvoering met FOAMGLAS® is dunner en kan in nagenoeg elke vorm worden gebruikt. Er zijn nauwelijks beperkingen ten aanzien van de vorm, de helling of de lengte van het dakvlak. Het systeem leent zich uitstekend voor standaard NedZink materiaal en NedZink NOVA Pro-Tec met een coating aan de achterzijde.

Voor het warm-daksysteem is een speciale kramplaat ontwikkeld die verlijmd wordt op de FOAMGLAS®-plaat. De isolatie zelf is weer verkleefd op de ondergrond. Zodoende ontstaat een constructie waarbij de dakbedekking zonder doorgaande bevestiging op de ondergrond kan worden gerealiseerd. Het resultaat? Geen koudebruggen en geen dampplekken.

Het dampdichte systeem kan op verschillende soorten ondergrond worden toegepast.



Figuur 4.11



Figuur 4.12

4.3.3 Producten t.b.v. een ongeventileerde constructie

NedZink Pro-Tec

Om risico's te vermijden wordt bij ongeventileerde systemen geadviseerd NedZink Pro-Tec te gebruiken. NedZink Pro-Tec is procesmatig samengesteld titaanzink, verkrijgbaar als NOVA, NOIR en walsblank zink, met aan de achterzijde een bescherm laag voor toepassingen op geventileerde en niet-geventileerde constructies. De bescherm laag is een 2-laags polymeer laksysteem, dat het zink beschermt tegen de aantasting door waterdamp en ook andere stoffen. De uitstekende verwerkingseigenschappen van zink gelden tevens voor dit materiaal. Door deze bescherm laag aan de achterzijde is NedZink NOVA Pro-Tec uitermate geschikt voor dampdichte systemen.

Let op: wanneer zich condensproblemen in de constructie voordoen wordt het zink niet aangetast, maar het condensvocht kan wel drastische gevolgen hebben voor de constructie en de te behalen isolatiewaarden.

De scheidingslaag/-folie

- *Gestructureerde scheidingslaag*

Als de scheidingslaag onderdeel is van de opbouw kan nog een separate laag aangebracht worden. De geringe luchtspleet die dan aanwezig is, zorgt voor het geleidelijk opdrogen van kleine hoeveelheden vocht, die nog aanwezig zijn direct onder het zink. Het vermindert tevens het risico van corrosie aan de achterzijde van het zinkoppervlak. De aanwezige ruimte is echter niet vergelijkbaar met de standaard ventilerende spouw, zoals deze aanwezig is in de opbouw van geventileerde daken en gevels. De mat kan qua functionaliteit dus nooit een ventilerende spouw vervangen! Indien geluidsisolerende of geluidswerende eisen gesteld worden aan de scheidingslaag, gelieve contact op te nemen met de fabrikant van deze folies.

- **Scheidingsmat met polyamide**

Waterkerende, dampopen folies vormen een vochtwerende barrière, die als scheidingslaag worden geplaatst tussen het zink en de onderconstructie. Zij kunnen worden gebruikt om eventueel condensvocht weg te houden van het zinkoppervlak en via de onderliggende mat af te voeren. Door toepassing van een polyamide monofilament mat (draad) wordt hoogte gecreëerd. De aanwezige ruimte is echter niet vergelijkbaar met de standaard ventilerende spouw, zoals deze aanwezig is in de opbouw van geventileerde daken en gevels. De mat kan qua functionaliteit dus nooit een ventilerende spouw vervangen! Een type mat, die voor bovenstaande toepassing gebruikt kan worden, is een polyamide monofilament mat verbonden met een 4-laags gewapende, dampopen, waterkerende folie met acrylaat plakband. Meer informatie omtrent de technische prestaties is verkrijgbaar bij de fabrikant.

Het isolatiemateriaal

Er is een grote verscheidenheid aan isolatiesystemen en –materialen. Afhankelijk van het project, toepassing en bouwkundige en bouwphysische eisen kan gekozen worden uit diverse materialen, zoals minerale vezels, hardschuim, FOAMGLAS® e.d.

De dampremmer

Er moet een dampremmer aangebracht worden onder de thermische isolatie. Dit scherm heeft tot taak de dakopbouw luchtdicht te maken en af te schermen tegen de damp die geproduceerd wordt in de onderliggende ruimten. De dampremmer zodanig plaatsen dat alle naden - zowel tussen de verschillende delen van het dampscherm als tussen het dampscherm en de andere delen van het gebouw - luchtdicht zijn. Hiertoe dient men over te gaan tot de afdichting ervan. Dit kan zowel gebeuren met kit als met kleefband, al dan niet aangevuld met een mechanische bevestiging. Indien mogelijk, is het wenselijk dat het lucht- en dampscherm steeds bovenop de draagstructuur of het regelwerk en op een ononderbroken ondergrond wordt aangebracht. Dit kan de plaatsing ervan sterk vergemakkelijken. Een dampremmer met een Sd-waarde > 150 meter is vereist.

4.4 Geluid & windbelasting

Metalen dakbedekkingen kunnen bij hevige regenval geluid veroorzaken. Het aanbrengen van een geluidsisolerende scheidingslaag aan de onderzijde van de zinkbanen kan dit reduceren. De scheidingslaag zorgt voor een reductie van 8 dB en kan door de leverancier in verschillende breedten worden geleverd.

De eisen ten aanzien van windlasten waaraan een Nederlandse bouwconstructie moet voldoen, staan beschreven in de NEN-normeringen volgens het Nederlands Normalisatie Instituut. Voor de bevestiging van dakbedekkingen zijn dit de NEN 6707 en NPR 6708. TNO heeft voor zinken daksystemen rekenregels afgeleid uit deze normen. Het betreft zowel de regels voor de bepaling van de windbelasting als methodes om de sterkte te bepalen.

Bij een volledig ondersteunde constructie, zoals het traditionele fels-, roeven- of losangedak, heeft men vooral te maken met de optredende windzuiging. Bij vrijdragende constructies gaan winddruk, eigen gewicht en dientengevolge de doorbuiging van het materiaal een rol spelen. Hierbij is naast de methode van bevestiging, ook de profilering (systeemkeuze) van het materiaal belangrijk. De optredende windzuiging op een gevel- of dakgedeelte is afhankelijk van de vorm en afmetingen van het gebouw, de dakhelling en de locatie van de dakbedekking. Onder windzuiging wordt verstaan: een door de wind veroorzaakte gelijkmatig verdeelde zuiging in N/m², loodrecht op een van de wind afgekeerd vlak. De berekening van de windzuiging en de stuwdruk in de windrichting, afhankelijk van de hoogte, alsmede de verschillen tussen de windgebieden zijn in de normen vastgelegd.

Zinken dak- en gevelbekleding wordt door middel van klangen op de achterliggende constructie bevestigd. Bij het felssysteem en roevensysteem bevinden de klangen zich op de langsnaad tussen twee dakbanen. Bij het losangesysteem zijn de klangen opgenomen in de haakrand van elke losange. Bij daken met gesoldeerde vlakke banen worden de klangen onder de soldeernaden geplaatst. De klangen zijn vaak van titaanzink, maar kunnen ook gemaakt worden van roestvaststaal, thermisch verzinkt staal of aluminium. Bij daken en gevels, die uit banen bestaan, moeten vaste en schuivende klangen worden toegepast.

4.5 Brandveiligheid

Een dak of gevel met een zinken bedekking, uitgevoerd conform de geldende ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen (BRL 5212) is niet brandgevaarlijk overeenkomstig NEN 6063. Producten van zink vallen in Euroklasse A1 van NEN-EN 13501-1. Euroklasse A1 is de klasse “onbrandbaar”.

Op grond hiervan is een zinken gevelbekleding toepasbaar indien de eis wordt gesteld dat de bijdrage tot brandvoortplanting aan de buitenzijde van de gevel moet voldoen aan Klasse 1, 2 of 4 van de bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065. Bij gesoldeerde zinkconstructie laten de verbindingen los bij temperaturen van 180 °C en hoger. Platen vervormen en versmelten bij 420 °C.

5 Daken

Titaanzink is uitermate geschikt als dakbedekking voor zowel grote als kleine dakoppervlakken. De diverse systemen, zoals het roevensysteem en felssysteem, kunnen worden toegepast op daken met een dakhelling van min. 3° (bij voorkeur vanaf 7°). Het losangesysteem is geschikt vanaf een hellingshoek van 18°.



5.1 Felssysteem

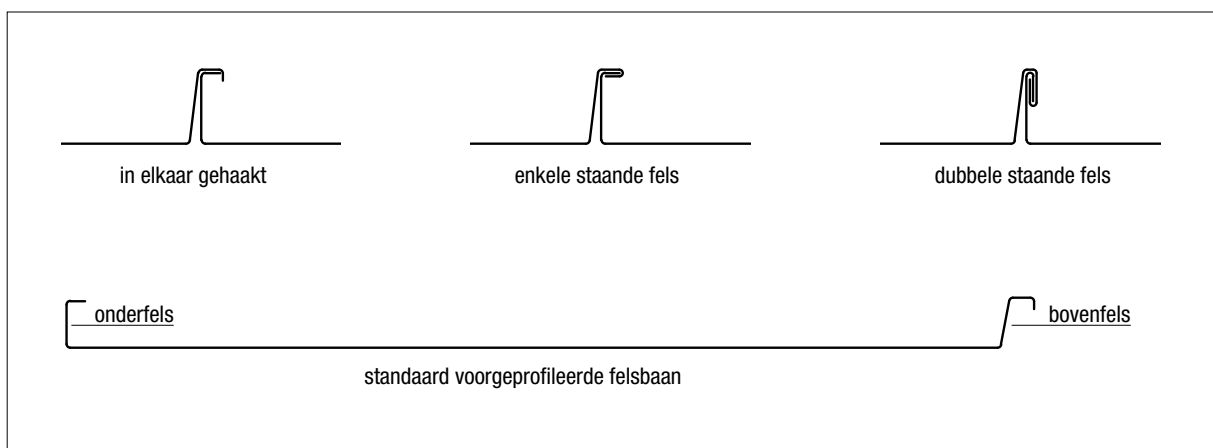
Met het felssysteem wordt een waterdichte bekleding gemaakt voor daken en gevels met een hellingshoek vanaf minimaal 3° en bij voorkeur vanaf 7°. De enkele fels wordt toegepast bij daken met een helling vanaf of steiler dan 25° en bij gevels. Bij daken met een kleinere helling dan 25° wordt de dubbele staande fels gebruikt.

Het felssysteem biedt de mogelijkheid om het dak en de gevel snel en efficiënt met titaanzink te bedekken. Dit is te danken aan het feit dat gewerkt kan worden met geprefabriceerde banen en de mogelijkheid tot machinaal felsen, waardoor het felsen met de hand tot een minimum beperkt wordt.

De voorgeprofileerde felsbanen worden standaard geleverd en op de bouwplaats met een enkele of dubbele fels machinaal of met de hand aan elkaar gefelst. Behalve rechte banen zijn ook gebogen (convex en concaaf) en tapse felsbanen probleemloos te vervaardigen.



Bij een felsdak worden de zinken banen in de lengterichting met zogenaamde staande felsverbindingen aan elkaar verbonden. De materiaaldikte bedraagt 0,80 mm. De toelaatbare baanbreedte wordt bepaald door de windbelasting en de hoogte van het dak. De geadviseerde baanbreedte varieert van 330 mm tot 530 mm. De geadviseerde maximale baanlengte bedraagt 10 meter (thermisch werkgebied: 20 mm). Let bij de keuze op de hanteerbaarheid.



Figuur 5.1.1

De felsverbinding kan bestaan uit een enkele of dubbele verbinding. Een enkele verbinding heeft een minder goede waterdichtheid en mag daarom pas worden toegepast op daken met een hellingshoek vanaf 25°. Met de vaste klangen wordt de bekleding over een lengte van 1 meter gefixeerd. Op de resterende lengte van de dakbaan worden schuifklangen aangebracht.

De plaats van de vaste klangen is afhankelijk van de hellingshoek van het dak. In figuur 5.1.7. is het verband tussen de plaats van de vaste klang en hellingshoek weergegeven. Vaste klangen zorgen ervoor dat de felsbanen niet afschuiven. Banen tot 3 meter kunnen volledig met vaste klangen worden bevestigd. Bij lengten groter dan 3 meter wordt de baan over een lengte van 1 meter met vaste klangen bevestigd, de rest met schuifklangen.

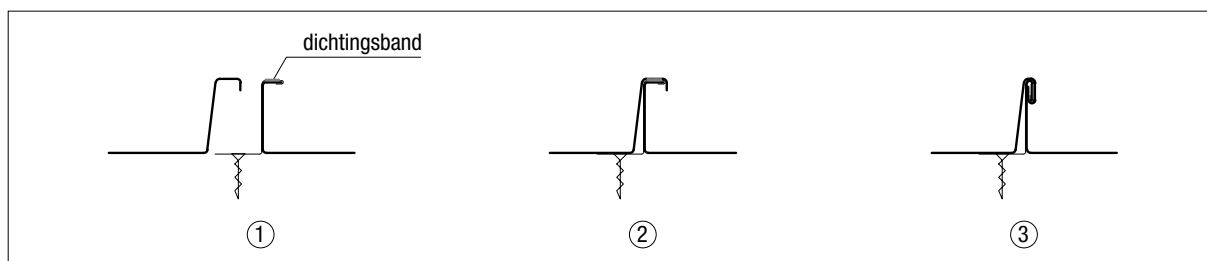
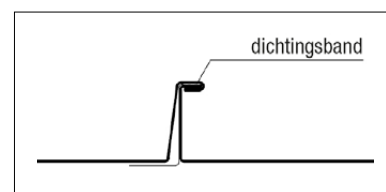
Felsnaad

De standaard felsnaadhoogte van een geprofileerde fels bedraagt 25 mm. Een felshoogte van 38 mm wordt soms toegepast om schaduwvorming te accentueren. Ook biedt de hogere fels een betere regendichtheid bij stuwing door wind.



Figuur 5.1.2 Afmetingen felsbaan

Om de regendichtheid van een felsdak te bevorderen kan een dichtingsband geplaatst worden op de onderfels, na montage van de klangen. Dit wordt tevens geadviseerd bij ongeventileerde systemen, waarbij een risico aanwezig is op lekkage.



Figuur 5.1.3

Bevestiging van klangen

De bevestiging van de felsbanen op de onderconstructie geschiedt met behulp van klangen (zie figuur 5.1.4 vaste- en schuifklang). De vaste klangen fixeren de felsbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting mogelijk. De klang wordt over de onderste felsbaan en op de onderconstructie vastgezet. Vervolgens wordt de boven-felsbaan hier overheen geplaatst en dicht gefelst.



Figuur 5.1.4

Ondersteuning

Het felssysteem wordt bij een geventileerde constructie volledig ondersteund door een beschot bestaande uit ongeschaafde, onbehandelde houten delen van minimaal 21 mm dik (zie paragraaf 4.2).

Hierbij zijn ook de constructie-eisen van belang. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Aanbrengen dakbedekking

Aftekenen dak

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

Dakhoogte	Dakgedeelte	Breedte van de felsbaan*	
		500 mm	530 mm
		Aantal klanken per m ² en hun onderlinge hart-op-hart afstand in mm	
		Aantal - afstand	Aantal - afstand
20 - 100 m	middenvlak randbanen	8 - 250 8 - 250	8 - 210 8 - 210
8 - 20 m	middenvlak randbanen	5 - 400 6 - 330	5 - 330 6 - 280
0 - 8 m	middenvlak randbanen	5 - 400 5 - 400	5 - 330 5 - 330

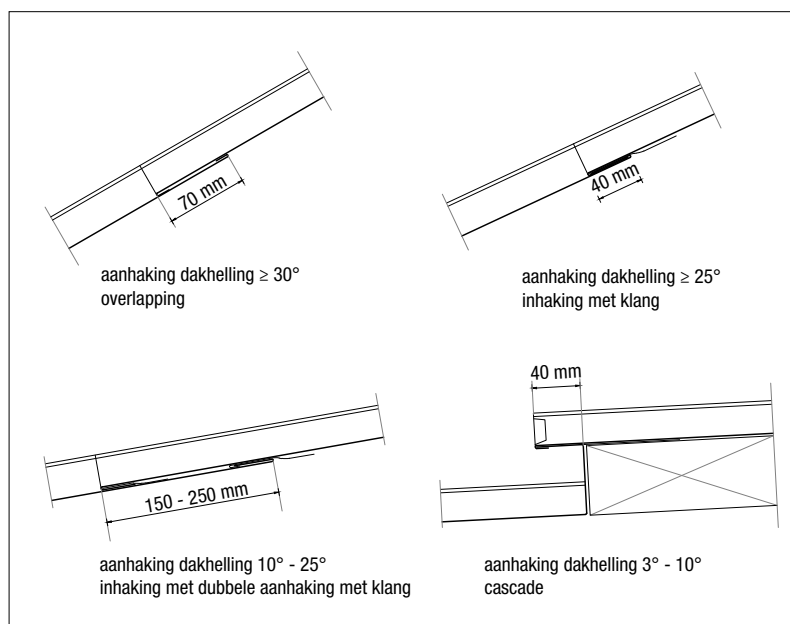
* Materiaaldikte titaanzink minimaal 0,80 mm; tabel geldt voor windgebieden I (kustgebied), II en III (zie NEN 6702).

Tabel 5.1 Aantal klanken per m² en hun onderlinge afstand, afhankelijk van baanbreedte en dakhoogte.

Expansie

Rekening houdend met het uitzetten en krimpen van het zink als gevolg van temperatuurwisselingen worden baanlengten van maximaal 10 meter geadviseerd. Bij een daklengte groter dan 10 meter is een expansievoorziening benodigd.

De uitvoering hiervan is afhankelijk van de dakhelling (zie figuur 5.1.5). De overlapping is noodzakelijk om de constructie regendicht te krijgen.



Figuur 5.1.5

Aanbrengen van de verticale felsbanen

Voetaansluiting

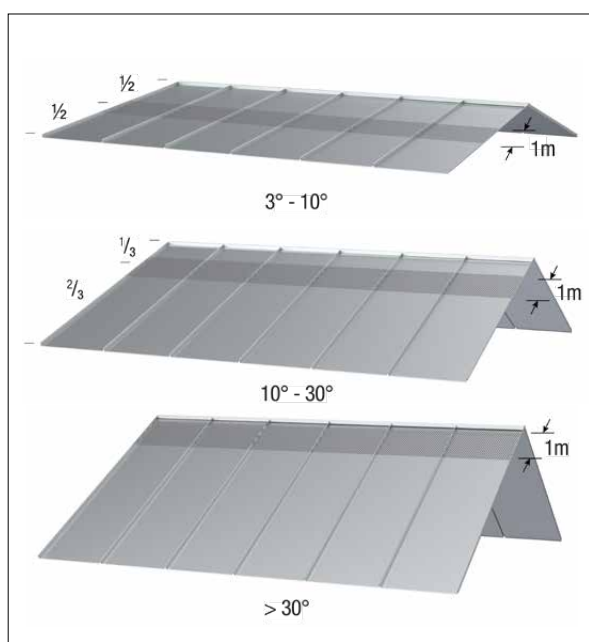
Het leggen van de felsbanen gebeurt van links naar rechts of andersom volgens de aftekening op het beschot. Voordat de eerste baan gelegd wordt, eerst de voetaansluiting aanbrengen. Een voorbeeld is de druiprand-voetaansluiting in figuur 5.1.6. De eerste felsbaan wordt met een overstek van tenminste 25 mm over de druiprand gelegd.

Omdat de felsbaan die als eerste is aangebracht een zijaansluiting moet vormen, zal deze meestal niet in een volledige baanbreedte zijn uitgevoerd. Is de baan ingehaakt, dan worden de vaste en schuivende klangen aangebracht. De plaats van de vaste klangen is afhankelijk van de dakhelling, zie figuur 5.1.7. Voor de afstand tussen de klangen bij verschillende baanbreedten en dakhogten zie tabel 5.1.

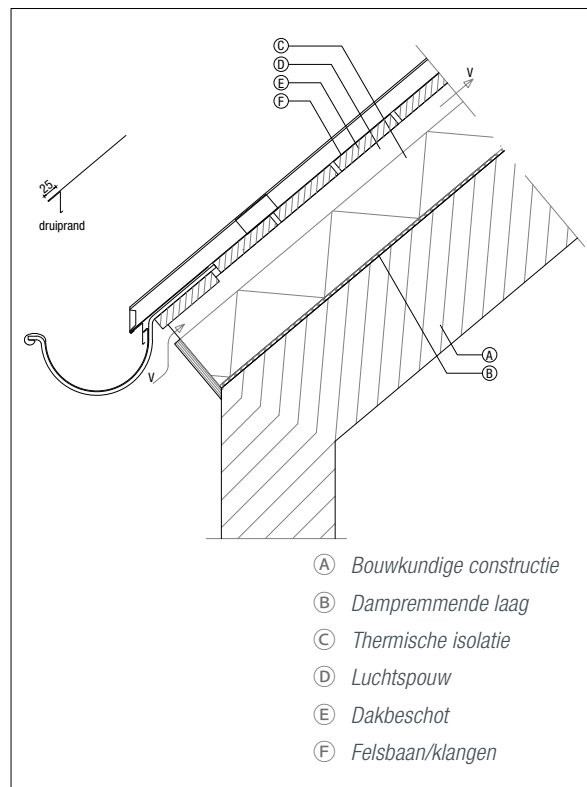
Na het aanbrengen van de eerste baan en het plaatsen van de klangen wordt de volgende baan zijdelings zonder zijwaartse kracht gelegd met voldoende overstek. Echter, moet er meer dan één baan gelegd worden van dakvoet tot nok, dan wordt eerst de hele baan vanaf de voet tot de nok aangebracht en aangesloten volgens figuur 5.1.5. Daarna weer vanaf de voet verder gaan met de volgende baan. Ligt deze baan op zijn plaats, dan eerst de vaste en schuivende klangen aanbrengen, zoals hiervoor beschreven. Hierna volgt het dichtfelsen van de naden met de felstang of met een felsmachine.

Nokaansluiting

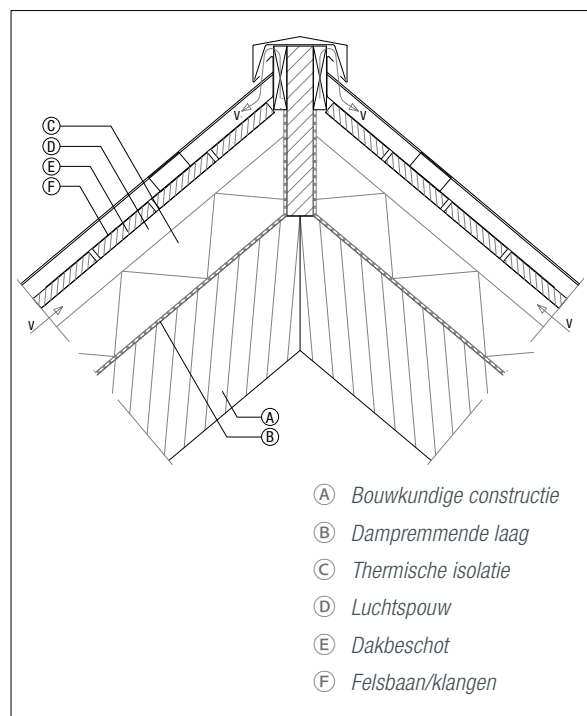
Om een nokaansluiting te maken, worden de felsbanen opgezet. Het geheel wordt afgedekt met een nokprofiel (zie figuur 5.1.8).



Figuur 5.1.7



Figuur 5.1.6

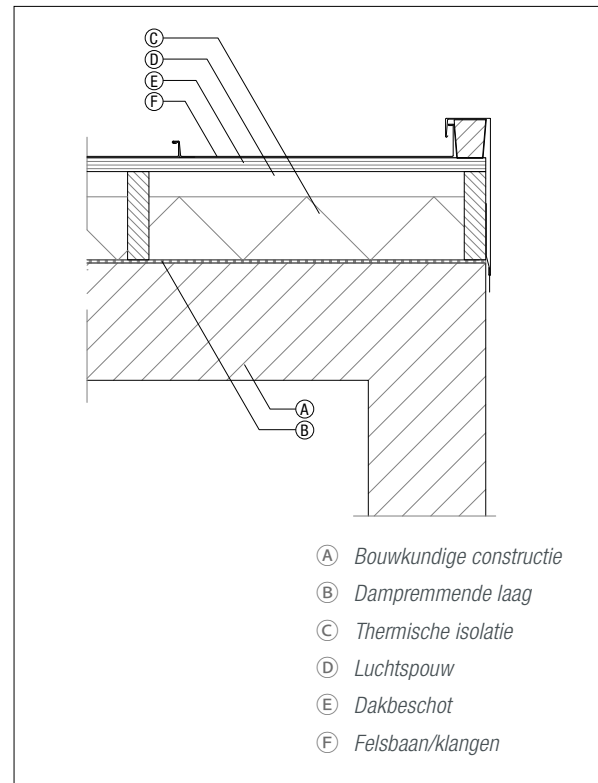


Figuur 5.1.8

Zijaansluiting

Voor de randafwerking wordt het zink van de eerste en de laatste baan opgezet tegen een houten opstand, bijv. een roeflat. Deze randbanen kunnen vooraf of op het dak op de gewenste breedte worden aangebracht en omgezet voor de aansluiting tegen de houten opstand. De opgezette rand is minimaal 55 mm hoog. De constructie is weergegeven in figuur 5.1.9.

Met een profiel naar eigen keuze wordt de roeflat afgedekt. Zowel de deklijst van de houten randopstand als de opgezette rand van de zijbaan worden met 3 klanken per meter vastgezet.



Figuur 5.1.9

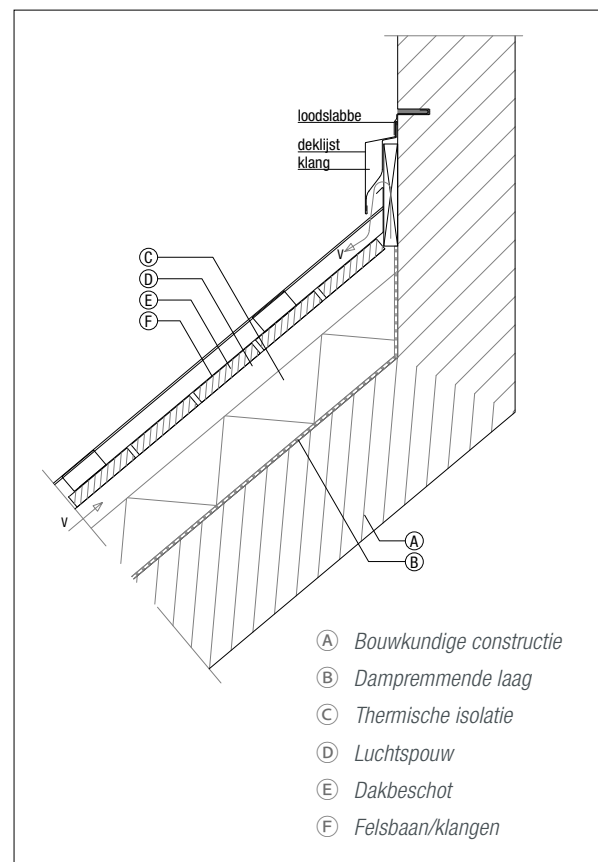
Muuraansluiting

Een voorbeeld van een muuraansluiting in de daklengte staat in figuur 5.1.10. Ook hierbij zorgen voor een ventilatieopening, zodat het principe van ventilatie gewaarborgd is.

Hoekkeper

Bij een hoekkeper vormt een roeflat de scheiding tussen de twee dakvlakken.

De bevestiging van de roeflat op de hoekkeper dient afdoende verankerd te zijn. Een roefkap dekt de roeflat af. De hoogte van de opgezette rand van de felsbaan tegen de roeflat is minimaal 55 mm loodrecht gemeten op de lijn van de hoekkeper.



Figuur 5.1.10

Kilgoot

De kilgoot vormt de ingesloten hoek van twee dakvlakken, zoals aangegeven in figuur 5.1.11.

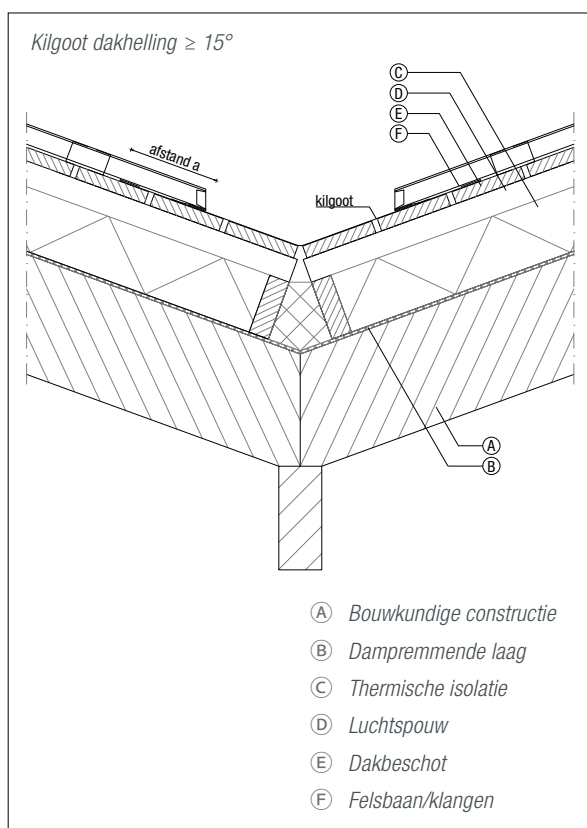
De onderzijde van de felsbaan wordt afgeknipt en omgezet. Deze omzetting haakt in de dubbele aanhaking die in lengten van bijvoorbeeld 1 meter op de kilgoot gesoldeerd zijn.

Is de dakhelling kleiner dan 15°, dan moet een bakgoot in de kil aangebracht worden, zie figuur 5.1.12. De minimale diepte hiervan is 120 mm.

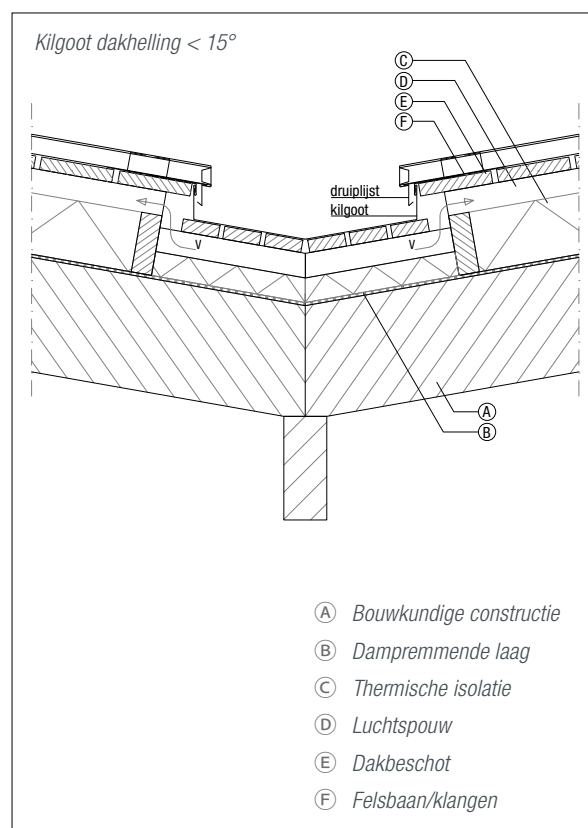
De kilgoot zit d.m.v. klangen bevestigd aan het onderliggende beschoot. Zie figuur 5.1.11. De afstand 'a' tussen de aanhaken is afhankelijk van de dakhelling 'α' volgens de vergelijking:

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

15°	-----	a = 200 mm
20°	-----	a = 160 mm
25°	-----	a = 130 mm
30°	-----	a = 110 mm
35°	-----	a = 100 mm
40°	-----	a = 90 mm
45°	-----	a = 80 mm



Figuur 5.1.11



Figuur 5.1.12

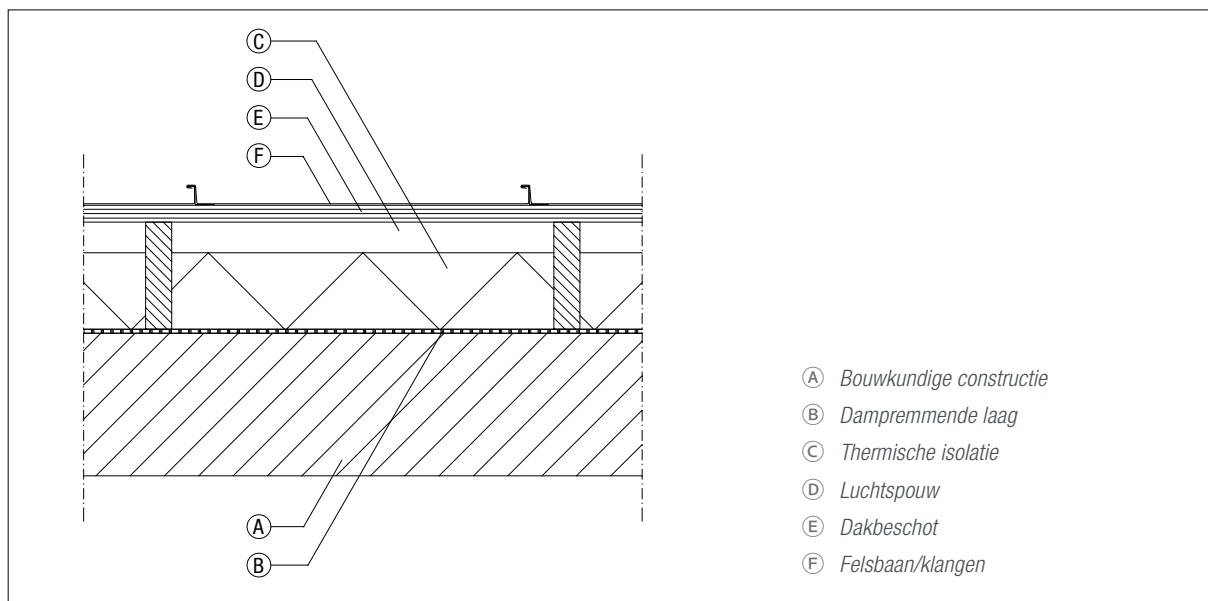
5.1.1 Fels op een geventileerd systeem

Geventileerde dakopbouw met NedZink felssysteem op een houten onderconstructie met ventilerende spouw



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

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag bestaande uit metaal- of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
5. Luchtpouw met een afmeting die afhankelijk is van de dakhelling
6. Dakbeschot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik (zie paragraaf 4.2)
7. NedZink felssysteem



Figuur 5.1.13

5.2 Roevensysteem

Het roevensysteem is geschikt voor grote en kleine daken met een dakhelling van minimaal 3°, voorkeur vanaf 7°, en als gevelbekleding. Het standaard NedZink roevendak bestaat uit zinken banen met opstaande kanten, die zijn gescheiden door houten roeflatten met zinken roefkappen. Zo ontstaat het karakteristieke en enigszins robuuste uiterlijk van het zinken roevendak.



Een roevendak is een bedekking opgebouwd uit platen zink die in de lengterichting zijn voorzien van rechte opkanten. Tussen de banen worden op het dakbeschoot zogenaamde roeflatten aangebracht. Deze latten hebben een trapeziumvormige doorsnede met een breedte van 40-50 mm en een hoogte van 60 mm. De waterdichte afwerking tussen de dakbanen en roeflatten wordt verkregen middels een zinken roefkap. De materiaaldikte van het titaanzink is afhankelijk van de baanbreedte en de dakhoogte (zie tabel 5.2).

Roevendaken worden met klangen op het dakbeschoot aangebracht. De minimale breedte van een klang bedraagt 50 mm met een minimale plaatdikte van 0,65 mm. De klang wordt, afhankelijk van het montagesysteem, onder of op de roeflat aangebracht. De vaste klangen fixeren de roefbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting mogelijk. De klang wordt onder de houten roeflat aangebracht en op de onderconstructie vastgezet. Vervolgens wordt de klang om de opgezette rand van de roefbaan gehaakt.

Specificatie onderdelen roevendak

Roefbaan (figuur 5.2.1)

Baanbreedte: maximaal 890 mm, bij opstaande kant van 55 mm. Ontwikkelde breedte maximaal 1000 mm.

Materiaaldikte: 0,80 mm of 1,00 mm.

Roefkap (figuur 5.2.1)

Doorsnede: 65 mm x 25 mm

Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan

Druipstuk

Breedte: 330 mm

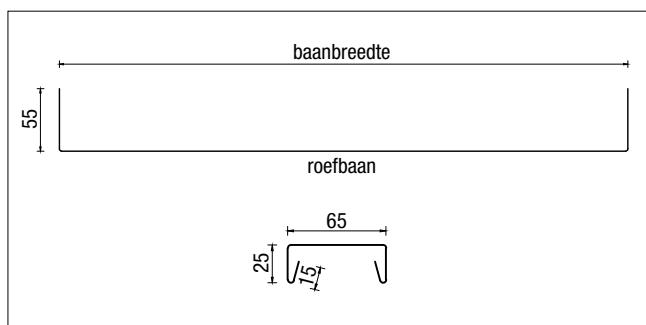
Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan

Klangen (vast en schuif) (figuur 5.2.2)

Breedte: 50 mm. Lengte: > 220 mm.

Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan

Klangen worden door de installateur gemaakt. De lengte in een geringe overmaat uitvoeren en de klang in het werk op de juiste maat afknippen. De vaste klangen worden gefixeerd op de roefbaan met een inknipping van 3 tot 5 mm (min. 2 over 1 meter). De schuivende klangen maken expansie in de lengterichting van de zinkbaan mogelijk.



Figuur 5.2.1



Figuur 5.2.2

Roeflat

Trapeziumvormige houten lat, van een goede kwaliteit, minimaal kwaliteitsklasse C conform NEN 5466.

Breedte: 40-50 mm, hoogte: 60 mm.

De roeflat moet recht zijn en op maat.

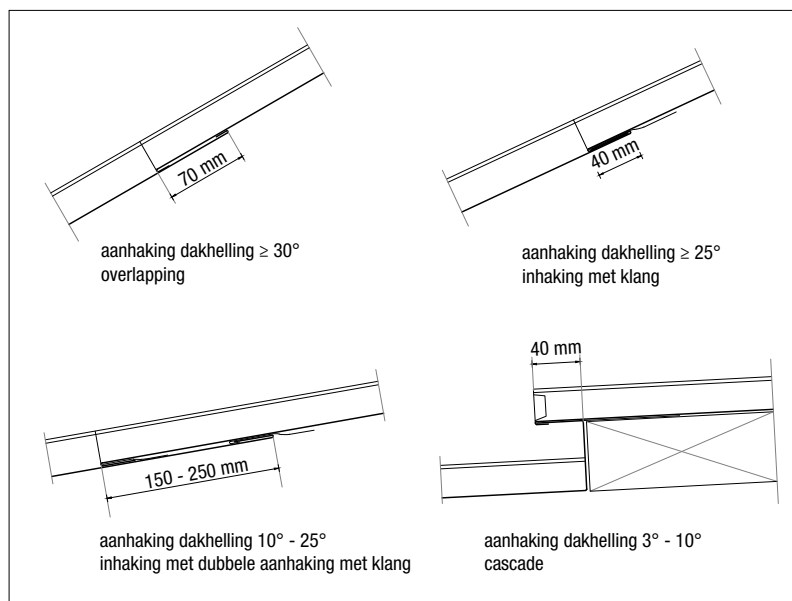
Het klik-roevensysteem

Het klik-roevensysteem is een variant bestaande uit voorgeprofileerde klik-roefbanen, klik-roefkappen en verzinkt stalen klik-klangen. Deze klik-klangen worden over de opstaande kanten van de roefbaan gezet en geschroefd. De klik-roefkap wordt er vervolgens op vastgeklit. De hoogte van de opstaande kant is 47 mm en de maximale werkende breedte ca. 600 mm. De verzinkt stalen klangen van 500 mm hebben een dikte van 1 mm en moeten h.o.h. om de meter worden bevestigd. De houten roeflat is nu niet meer nodig.

Expansie

Rekening houdend met het uitzetten en krimpen van het zink als gevolg van temperatuurwisselingen worden baanlengten van maximaal 10 meter geadviseerd. Bij een daklengte groter dan 10 meter is een expansievoorziening benodigd.

De uitvoering hiervan is afhankelijk van de dakhelling (zie figuur 5.2.3). De overlapping is noodzakelijk om de constructie regendicht te krijgen.



Figuur 5.2.3 Dwaarsverbinding dakhelling

Ondersteuning

Het roevensysteem wordt bij een geventileerde constructie volledig ondersteund door een beschot bestaande uit ongeschaafde, onbehandelde houten delen van minimaal 21 mm dik (zie paragraaf 4.2).

Hierbij zijn ook de constructie-eisen van belang. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Bevestiging van de klangen

De bevestiging van de roefbanen op de onderconstructie geschiedt met behulp van klangen.

De vaste klangen fixeren de roefbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting mogelijk. Voor de juiste plaats van de vaste klangen zie figuur 5.2.4. De klangen worden bevestigd aan het onderliggende dakbeschot. Het aantal toe te passen klangen dient te voldoen aan de gegevens uit tabel 5.2.

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

*) Materiaaldikte bladzink minimaal 1,00 mm, Overigen minimaal 0,80 mm.

**) maximum 890 mm.

Windgebied I = kustgebied (zie NEN 6702)

Tabel 5.2 Aantal klangen per m² en hun onderlinge afstand, afhankelijk van baanbreedte en dakhoogte.

Aanbrengen dakbedekking

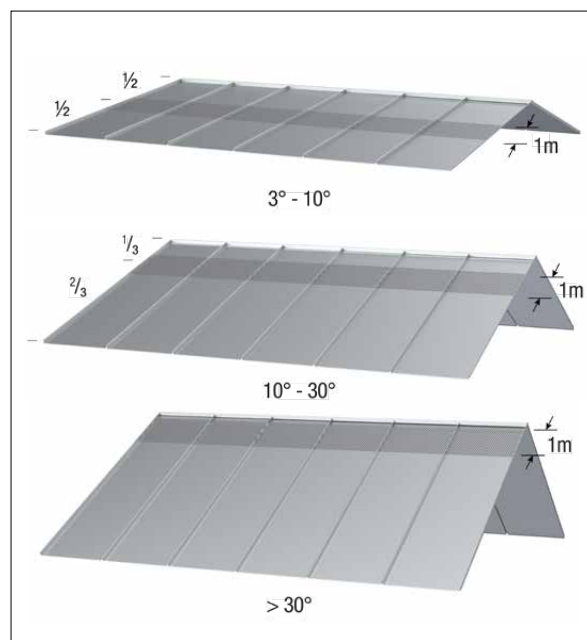
Aftekenen dak

Aftekenen kan gestart worden vanuit de as van het dakvlak. Van daaruit worden links en rechts de werkende breedten afgetekend. Afstemming met de opdrachtgever t.b.v. het lijnenspel wordt aanbevolen.

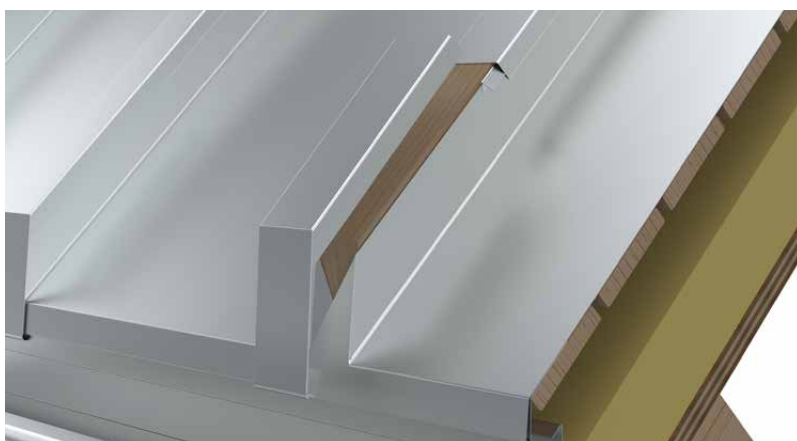
Montage

De benodigde klangen bevestigen aan de roeflat volgens figuur 5.2.2. Het aantal klangen en hun onderlinge afstand staan in tabel 5.2.

De roeflatten vervolgens nauwkeurig en met de smalle zijde op het dakbeschot aanbrengen op de afgetekende plaatsen en met verzinkt stalen schroeven. De onderlinge afstand tussen de roeflatten controleren met een roefbaan of een mal.



Figuur 5.2.4



Figuur 5.2.5

Onderaansluiting

Het druiptstuk, voor de aanhaking van de onderste roefbaan, wordt tussen roeflat en dakbeschot geschoven en vastgespijkerd of geschroefd. De druiptstukken worden onder de draad gesteld.

Een voorbeeld is de druiprandvoetaansluiting in figuur 5.2.5. De onderzijde van de roefbaan wordt met een overstek van tenminste 25 mm over de druiprand gelegd.

De volgende roefbaan, naar boven, wordt daarna aangebracht, indien meer banen nodig zijn van voet naar nok. De banen zijn te verbinden door een haakverbinding volgens figuur 5.2.3 of te solderen tot maximaal 10 meter lengte i.v.m. expansiemogelijkheid. Om te voorkomen dat de banen naar beneden zakken, zijn vaste klangen nodig. De plaats van de vaste klangconstructies is afhankelijk van de dakhelling (figuur 5.2.4). De vaste klangconstructie wordt over 1 meter lengte toegepast op minimaal drie plaatsen. Daartoe wordt de opkanting ca. 3 mm ingeknipt en het zink schuin weggeknipt (figuur 5.2.2). De klang kan nu omgebogen worden, zodat de baan niet naar beneden kan zakken. De rest van de klangen heeft een schuivende constructie.

Bovenaansluiting

Eerst de bovenzijde roefbaan vouwen volgens figuur 5.2.6 en 5.2.7, daarna de roefbaan aanbrengen.

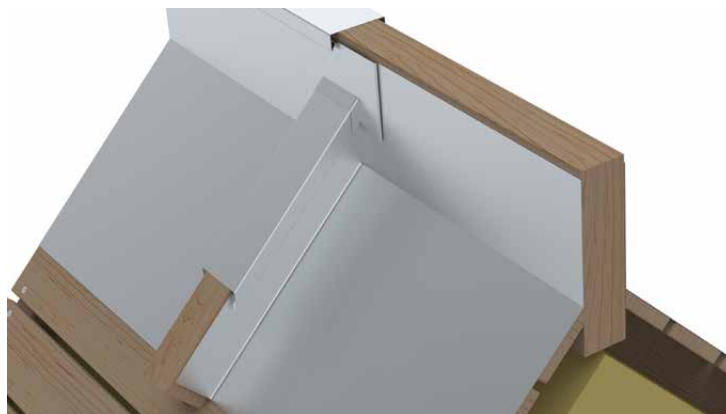
De bovenste baan die aansluit op de nok is ook als pasbaan van 1 à 1,5 meter lengte uit te voeren en kan in de werkplaats worden voorbereid. De aansluiting op een hoekkeper is gelijk aan de bovenaansluiting waarbij de baan met overmaat schuin wordt afgeknipt en vervolgens opgezet tegen de keperlat.



Figuur 5.2.6

Roefkap aanbrengen

Eerst alle klangen ombuigen en op lengte knippen, op 22 mm vanaf de bovenkant van de houten roefflat. Hierna de roefkappen via de klangen naar boven schuiven. De roefkappen kunnen tot een maximum lengte van 10 meter aan elkaar worden gesoldeerd. De plaats van de vaste bevestiging van de roefkap aan de roefflat hangt af van de dakhelling, (figuur 5.2.4). Bij de nok wordt het sluitschuijfe aan de roefkap gesoldeerd (figuur 5.2.7). Aan de onderzijde wordt de roefkap afgewerkt (figuur 5.2.5).



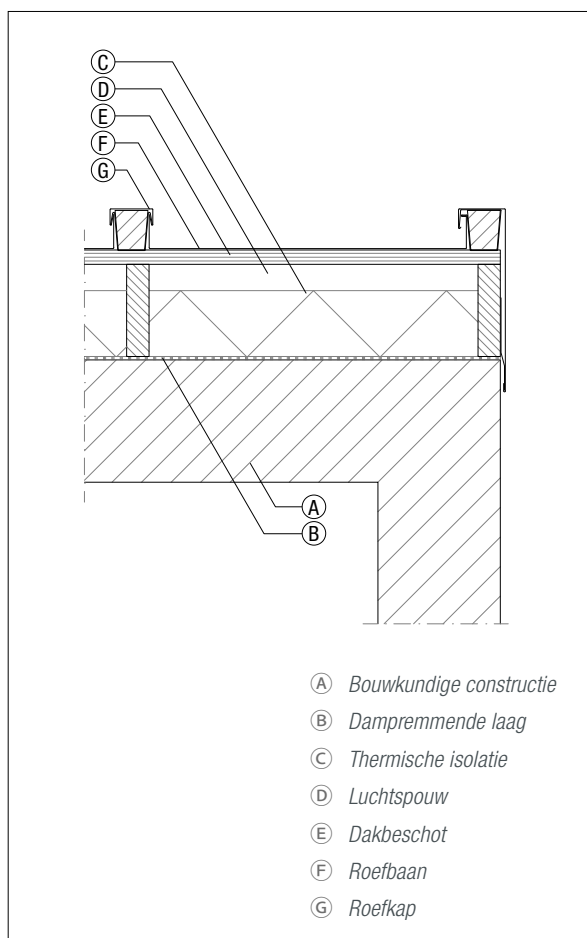
Figuur 5.2.7

Zijaansluiting

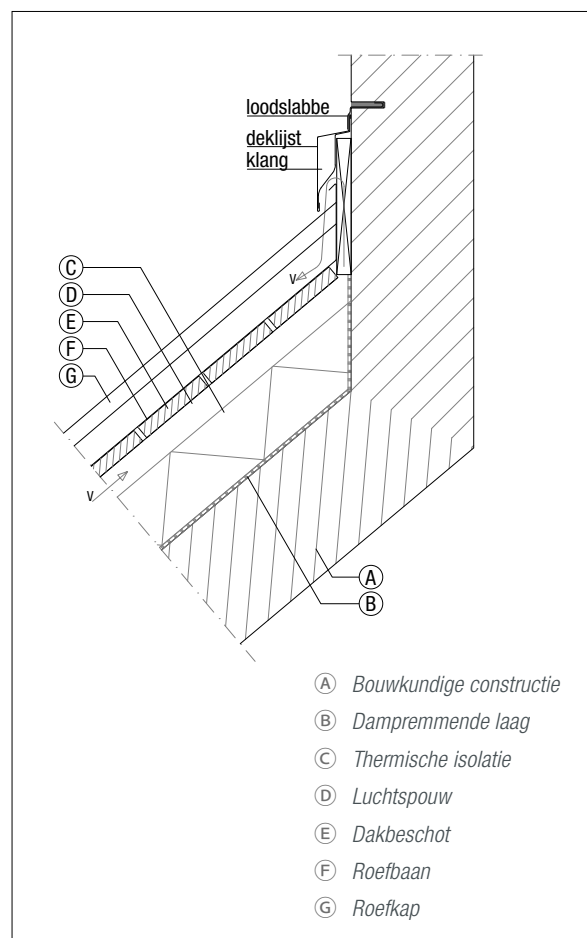
Voor de randafwerking wordt het zink van de eerste en de laatste baan opgezet tegen een houten opstand, bijv. een roefflat (figuur 5.2.8). Deze randbanen kunnen vooraf of op het dak op de gewenste breedte worden aangebracht en omgezet voor de aansluiting tegen de houten opstand. De opgezette rand is minimaal 55 mm hoog. Met een profiel naar eigen keuze wordt de roefflat afgedekt. Zowel de dekljst van de houten randopstand als de opgezette rand van de zijbaan worden met 3 klangen per meter vastgezet.

Muuraansluiting

Een voorbeeld van een muuraansluiting is weergegeven in figuur 5.2.9. Hierbij zorgen voor een ventilatieopening, zodat het principe van de ventilatie gewaarborgd is.



Figuur 5.2.8



Figuur 5.2.9

Kilgoot

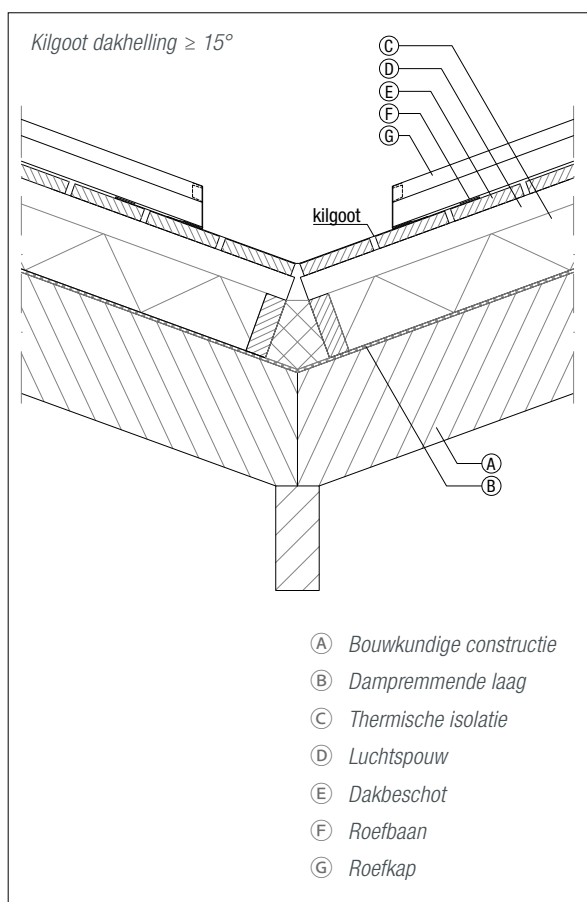
De kilgoot vormt de ingesloten hoek van twee dakvlakken, zoals aangegeven in figuur 5.2.10.

De onderzijde van de roefbaan wordt afgeknipt en omgezet. Deze omzetting haakt in de dubbele aanhaking die in lengten van bijvoorbeeld 1 meter op de kilgoot gesoldeerd zijn.

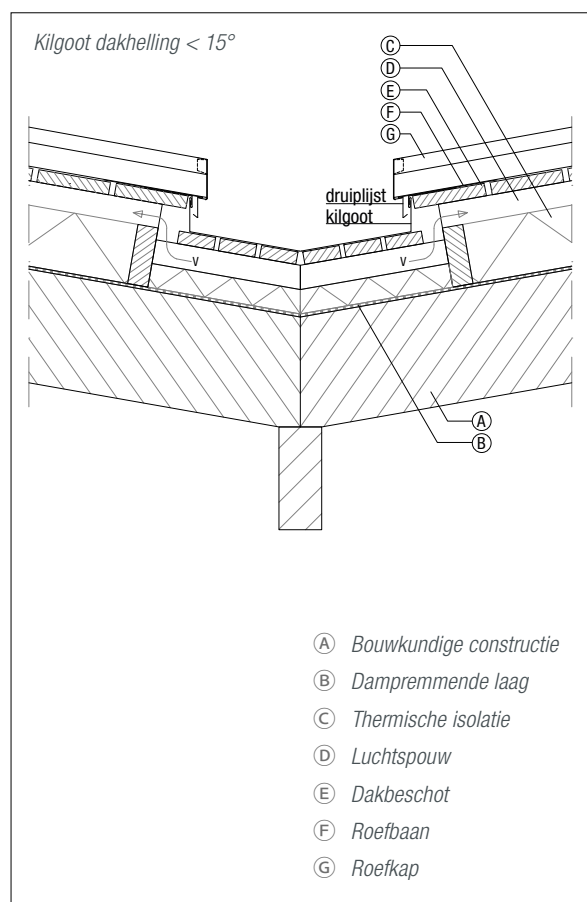
Is de dakhelling kleiner dan 15°, dan moet een bakgoot in de kil aangebracht worden, zie figuur 5.2.11. De minimale diepte hiervan is 120 mm.

De kilgoot zit d.m.v. klangen bevestigd aan het onderliggende beschoot. Zie figuur 5.2.10. De afstand 'a' tussen de aanhaken is afhankelijk van de dakhelling 'α' volgens de vergelijking:

$a = \frac{55}{\sin \alpha}$	15°	----- a = 200 mm
	20°	----- a = 160 mm
	25°	----- a = 130 mm
	30°	----- a = 110 mm
	35°	----- a = 100 mm
	40°	----- a = 90 mm
	45°	----- a = 80 mm



Figuur 5.2.10



Figuur 5.2.11

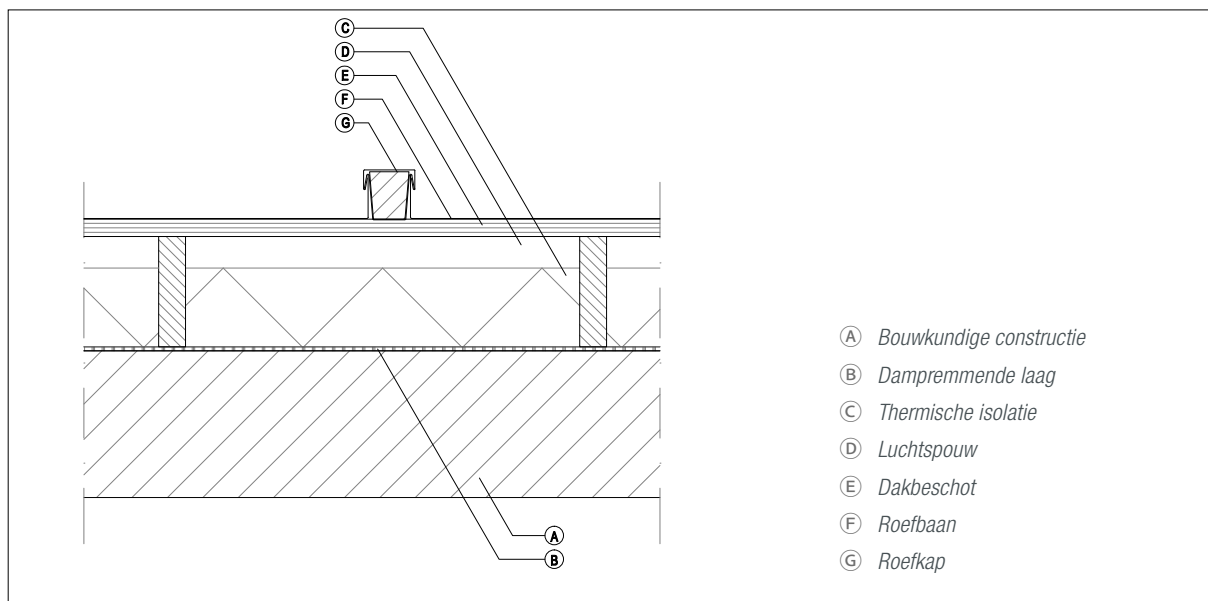
5.2.1 Roeven op een geventileerd systeem

Geventileerde dakopbouw met NedZink roevensysteem op een houten onderconstructie met ventilerende spouw



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 metaal- of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal
5. Luchtspouw met een afmeting die afhankelijk is van de dakhelling
6. Dakbeschot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik (zie paragraaf 4.2)
7. NedZink roevensysteem



Figuur 5.2.1

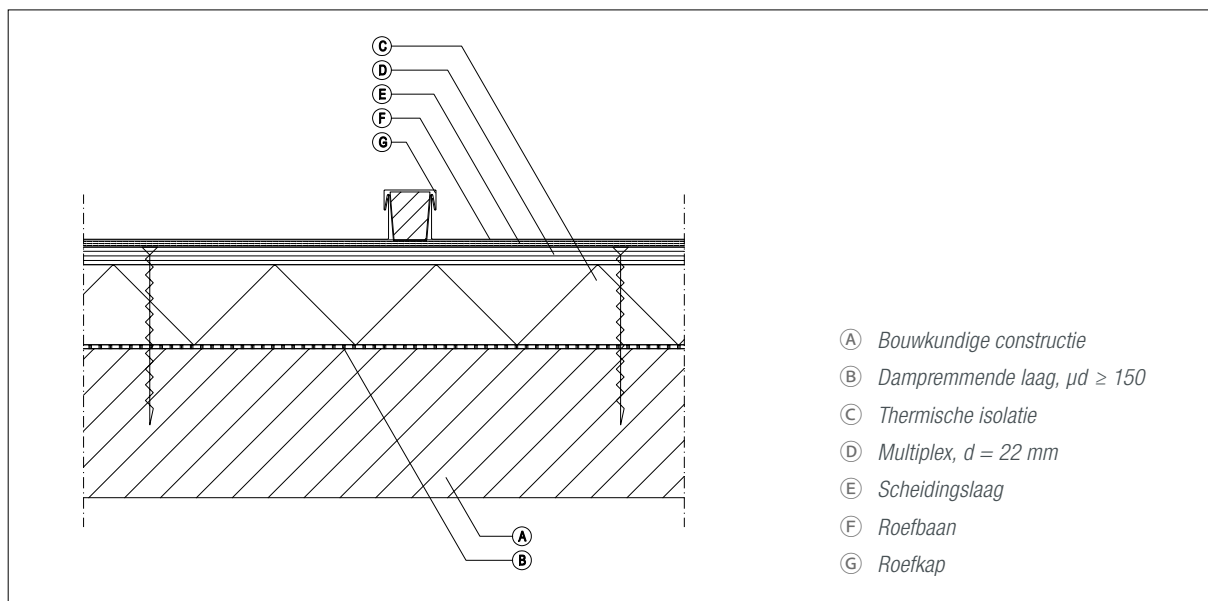
5.2.2 Roeven op een dampdicht systeem

Dampdichte dakopbouw met NedZink roevensysteem op een scheidingslaag en houten onderconstructie



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

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde > 150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Spanten – gordingen
5. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
6. Scheidingslaag
7. NedZink NTZ roevensysteem



Figuur 5.2.2

5.3 Losangesysteem

Het losangesysteem wordt toegepast voor de bekleding van grote en kleine hellende en verticale vlakken. De minimale dakhelling is 25° of 18° met een gesoldeerde tophoek van de losange. Het standaard losangesysteem bestaat uit kleine gelijkvormige plaatdelen die in elkaar gehaakt worden. De meest gebruikte vorm van een losange is het vierkant, terwijl de ruitvorm ook regelmatig voorkomt. In dit hoofdstuk wordt de vierkante losange besproken. Behalve de naam losange gebruikt men ook de namen zinken ruiten of zinken leien.

De vele kleine plaatelementen maken het bedekken van matig gebogen vlakken goed mogelijk.

De in elkaar gehaakte losanges vormen een mozaïek van gelijkvormige vlakken met de diagonalen verticaal en horizontaal.



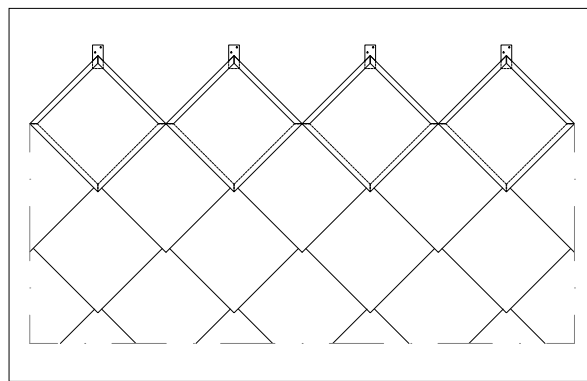
Specificatie van de onderdelen

Een schematische weergave van het losangesysteem toont figuur 5.3.1. Naast de standaard losanges zijn ook andere afmetingen mogelijk.

De vierkante losanges worden 25 mm omgezet zoals aangegeven in figuur 5.3.2.

Figuur 5.3.3 A toont de halve losange met onder beëindiging en figuur 5.3.3 B de halve losange met boven beëindiging. Afmetingen en materiaaldikten zijn gelijk aan de hele losanges. In plaats van een schuifkling kan ook een gesoldeerde kling worden toegepast bij een halve losange met boven beëindiging.

Tabel 5.3.1 geeft een overzicht van de standaard vierkante losanges, tabel 5.3.2 van de standaard ruitvormige losanges.



Figuur 5.3.1

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

Tabel 5.3.1

Schuifkling, 70 mm x 50 mm

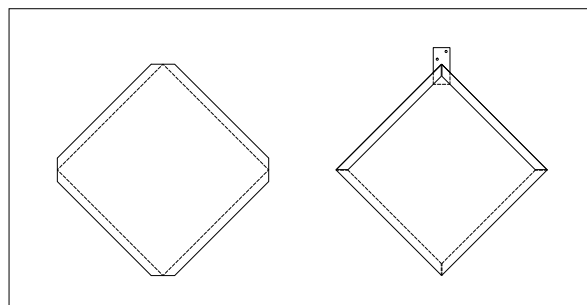
Materiaaldikte gelijk aan losange. De schuifkling fungeert als steunkling. De kling kan door de zinkwerker zelf gemaakt worden.

Gesoldeerde kling

Breedte: 50 mm breed, lengte circa 100 mm, afhankelijk van plaats en ruimte voor bevestiging op de ondergrond. De kling kan door de zinkwerker zelf gemaakt worden en aan de losange worden gesoldeerd.

Profielen

Voetlijst, aansluitprofielen e.d. zijn voor hun maatvoering afhankelijk van de maatvoering ter plaatse en kunnen door de zinkwerker zelf worden gemaakt of zijn in lengten leverbaar als maatwerk.

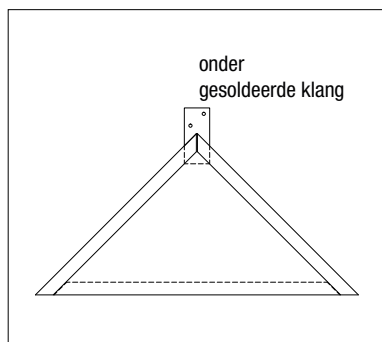


Figuur 5.3.2

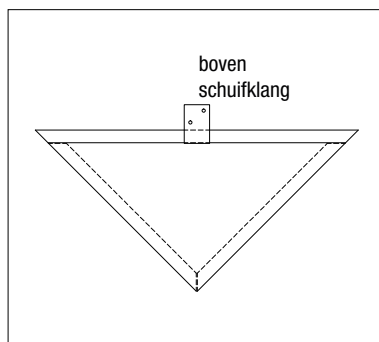
Afmeting losange breedte 'b'	Knipmaat	Aantal/m ²
200 mm*	250 mm	ca. 25,6
250 mm*	300 mm	ca. 15,3
280 mm*	330 mm	ca. 11,9

* andere afmetingen zijn mogelijk

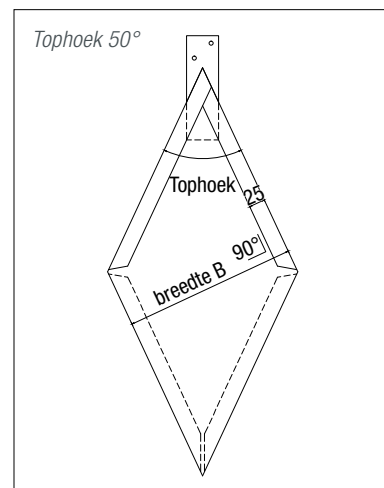
Tabel 5.3.2



Figuur 5.3.3 A



Figuur 5.3.3 B



Figuur 5.3.4

Ondersteuning

Het losangedak wordt bij een geventileerde constructie volledig ondersteund door een dakbeschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm. Bevestiging door middel van thermisch verzinkte bevestigingsmaterialen met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Aanbrengen dakbedekking

De nu volgende beschrijving heeft betrekking op de montage van losanges met een gesoldeerde klang aan de tophoek en twee steunklangen aan de twee boven-zijkanten. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkte bevestigingsmaterialen met een laagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304. De montage van de losanges geschiedt van onder naar boven.

Onderaansluiting of druiprandvoetaansluiting

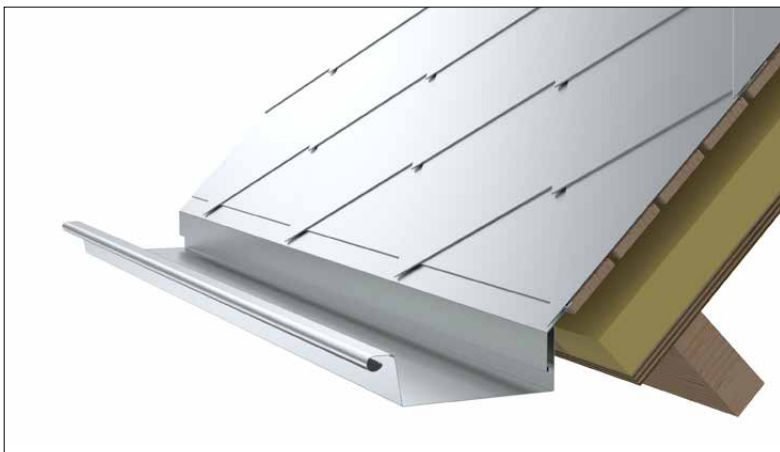
Eerst wordt een voetlijst van bladzink gemonteerd (de klangen hiervoor onder de draad stellen). Hierin de halve losanges haken en daarna vervolgen met hele losanges (figuur 5.3.5).

Aftekenen

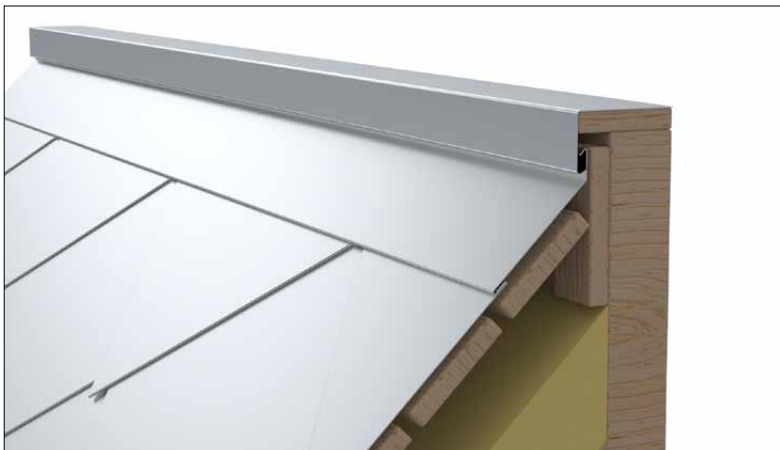
Losanges worden met een kleine speling aangebracht. Om een rechte lijn patroon te verkrijgen is aftekenen nodig. Vanuit het midden van het dakvlak beginnen met aftekenen en om de drie losanges smetlijnen aanbrengen.

Bovenaansluiting, nokaansluiting

Bij een bovenaansluiting bij voorkeur eindigen op halve losanges. Wanneer dit onmogelijk is dan de deellosange op maat knippen en aan de bovenzijde een haakrand omzetten. Deze deel- of halve losanges voorzien van haakklank of gesoldeerde klang voor de bevestiging aan het beschot. Hierna verder afwerken met de bovenlijst. Een voorbeeld van een nokafwerking geeft figuur 5.3.6.



Figuur 5.3.5



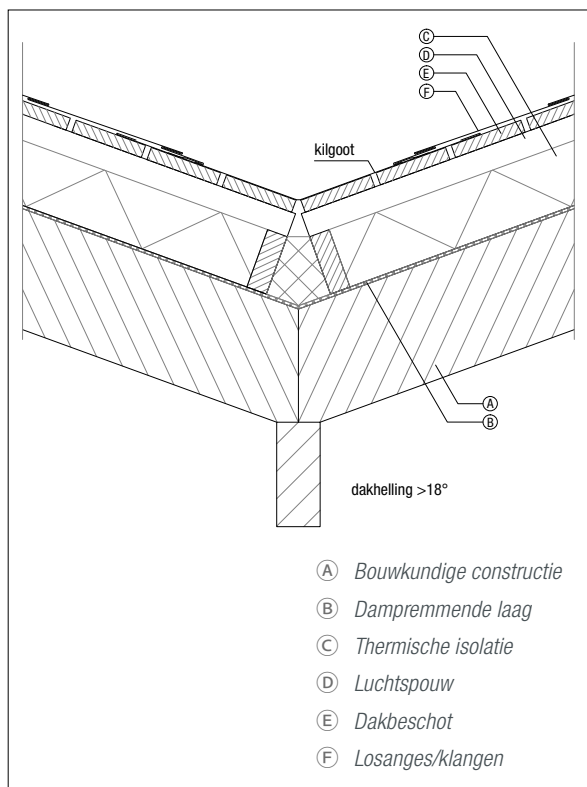
Figuur 5.3.6

Kilgoot

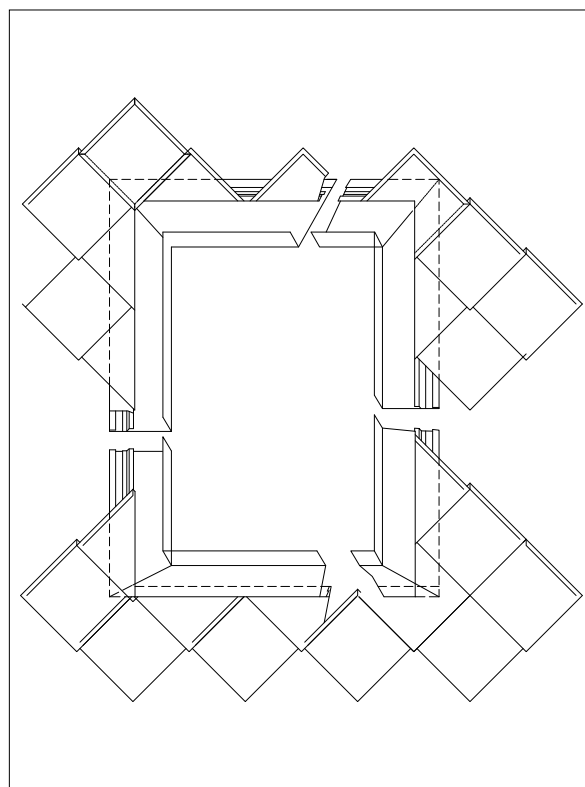
De kilgoot wordt voorzien van een volledig gesoldeerde dubbele aanhaking, zie figuur 5.3.7.

Dakdoorbreking

In een dakdoorbreking komen de technieken van boven-, zij- en onderaansluiting en hoekverbindingen aan bod, zie figuur 5.3.8.



Figuur 5.3.7



Figuur 5.3.8

		Afmetingen losanges (knipmaat)					
		tot 330 x 330 mm		330 x 330 tot 400 x 400 mm		400 x 400 tot 500 x 500 mm	
		Materiaaldikte* en aantal klagen per losange					
Nokhoogte	Aant. klagen per m²	Dikte materiaal	Aantal klagen	Dikte materiaal	Aantal klagen	Dikte materiaal	Aantal klagen
0 - 8 m							
-binnenland	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
-kust	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
8 - 20 m							
-binnenland	6	0,80	1	0,80	3	1,00	3
-kust	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
20 - 100 m							
-binnenland	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
-kust	8	1,00	1	1,00	3	1,00	3

* Dikten gerelateerd aan levensduur en belasting.

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

Tabel 5.3.3 Materiaaldikte losange en aantal klagen in relatie tot dakhoogte, windgebied en losange-afmeting.

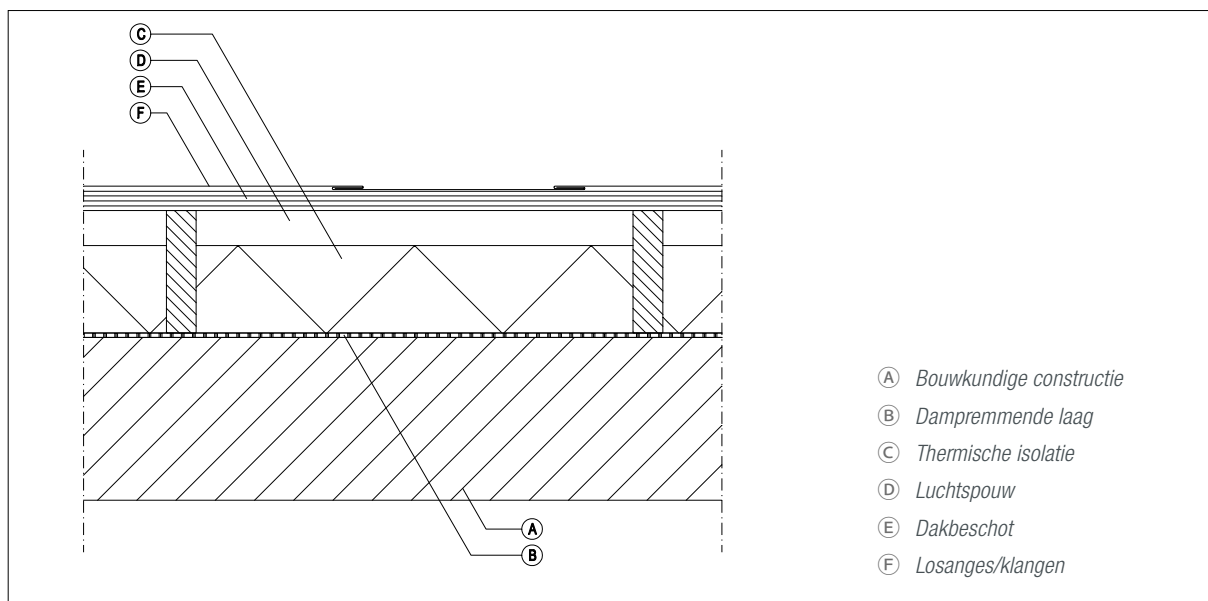
5.3.1 Losange vierkant op een geventileerd systeem

Geventileerde dakopbouw met NedZink losangesysteem op een houten onderconstructie met ventilerende spouw



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 metaal- of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal
5. Luchtspouw met een afmeting die afhankelijk is van de dakhelling
6. Dakbeschot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik, waartussen kieren van 5 à 10 mm worden gehouden
7. NedZink losangesysteem



Figuur 5.3.9

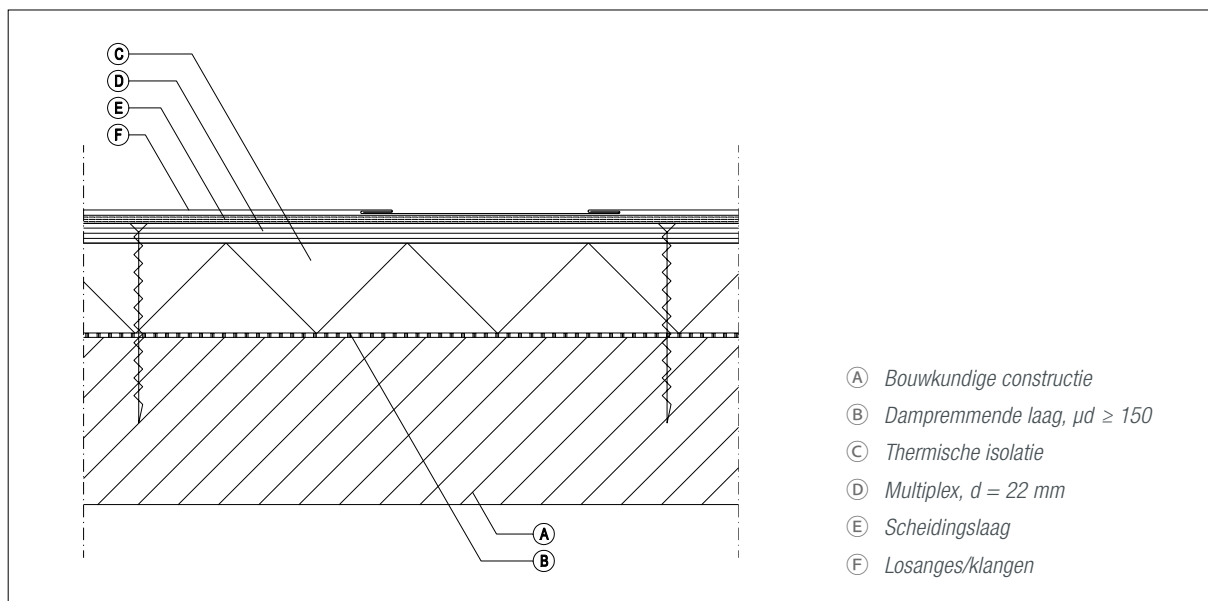
5.3.2 Losange vierkant op een dampdicht systeem

Dampdichte dakopbouw met NedZink losangesysteem op een scheidingslaag en houten onderconstructie



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

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde > 150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Spanten – gordingen
5. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
6. Scheidingslaag
7. NedZink losangesysteem.



Figuur 5.3.10

6 Gevels

Titaanzink is uitermate geschikt als gevelbekleding voor zowel grote als kleine geveloppervlakken. Hiervoor kunnen ook de traditionele (dak)systemen zoals fels, roeven en losange uitstekend toegepast worden. Daarnaast zijn toepassingen in cassettevorm en plankprofielssystemen uitermate geschikt om gevels te bekleden.



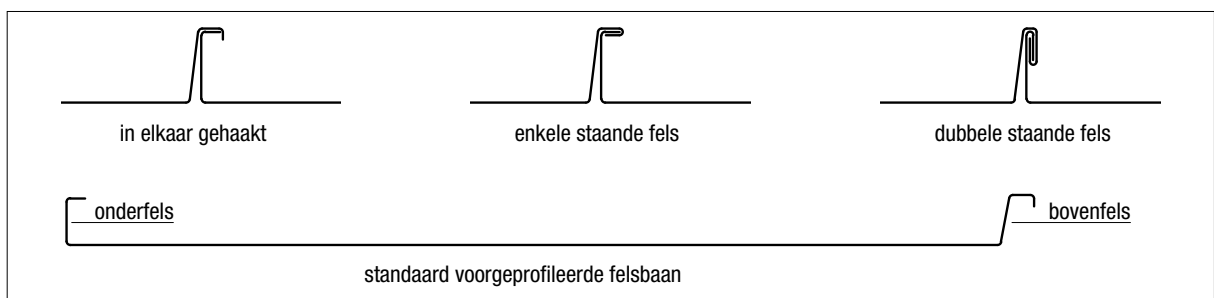
6.1 Felssysteem

Het felssysteem biedt de mogelijkheid om de gevel snel en efficiënt met titaanzink te bedekken. Dit is te danken aan het feit dat gewerkt kan worden met geprefabriceerde banen en de mogelijkheid tot machinaal felsen, waardoor het felsen met de hand tot een minimum beperkt wordt. De voorgeprofileerde felsbanen worden standaard geleverd en op de bouwplaats met een enkele of dubbele fels machinaal of met de hand aan elkaar gefelst. Behalve rechte banen zijn ook gebogen (convex en concaaf) en tapse felsbanen probleemloos te vervaardigen.



Het felssysteem voor gevels

Bij een felsgevel worden zinken banen in de lengterichting eveneens met zogenaamde staande felsverbindingen aan elkaar verbonden. De materiaaldikte bedraagt 0,80 mm. De toelaatbare baanbreedte wordt bepaald door de windbelasting en de hoogte van de gevel. Indien de felsbanen horizontaal worden gemonteerd, dan is het advies voor optimaal werk de baanbreedte te beperken tussen de 300 en 430 mm. Om redenen van hanteerbaarheid dient de baanlengte beperkt te blijven tot ca. 5 meter. Indien de felsbanen verticaal worden gemonteerd, dan is het advies de baanbreedte te beperken tot 500 mm of smaller en om redenen van hanteerbaarheid de baanlengte te beperken tot ca. 6 meter. De banen worden aan de kopse zijde gekoppeld met een enkele aanhaking.



Figuur 6.1.1

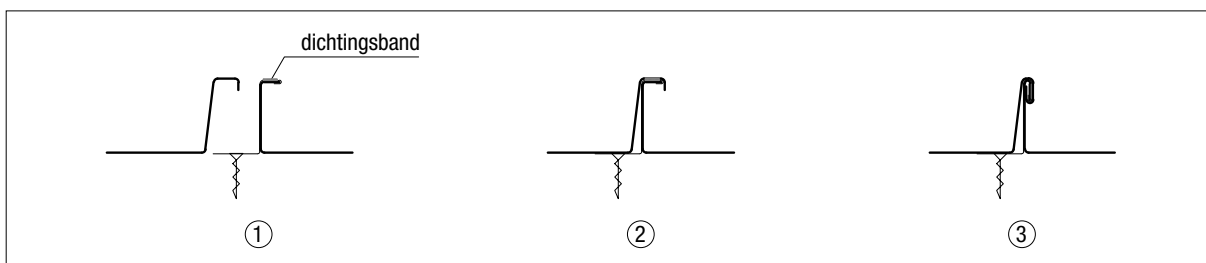
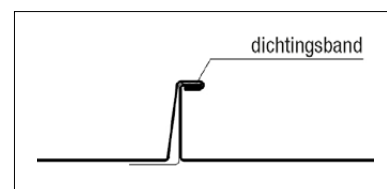
Felsnaad

De standaard felsnaadhoogte van een geprofileerde fels bedraagt 25 mm.



Figuur 6.1.2 Afmetingen felsbaan

Om de regendichtheid van een felsgevel te bevorderen kan een dichtingsband geplaatst worden op de onderfels, na montage van de klangen. Dit wordt tevens geadviseerd bij ongeventileerde systemen, waarbij een risico aanwezig is op lekkage.



Figuur 6.1.3

Bevestiging van klangen

De bevestiging van de felsbanen op de onderconstructie geschiedt met behulp van klangen (zie figuur 6.1.4). De vaste klangen fixeren de felsbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting mogelijk. De klang wordt over de onderste felsbaan en op de onderconstructie vastgezet. Vervolgens wordt de bovenfelsbaan hier overheen geplaatst en dichtgefelst.



Figuur 6.1.4

Ondersteuning

Het felssysteem moet bij een geventileerde constructie volledig worden ondersteund door een beschot bestaande uit ongeschaafde, onbehandelde houten delen van minimaal 21 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm en maximaal 100 mm. Hierbij zijn ook de constructie-eisen van belang. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Aanbrengen gevelbekleding

Voor gevelbekleding wordt de enkele felsverbinding toegepast, uitgevoerd als horizontale- of verticale felsbanen. Bij de montage van de verticale felsbanen tegen de gevel wordt de felsbaan in de bovenste meter met vaste klangen vastgezet. Horizontaal aangebrachte felsbanen met een lengte tot 3 meter worden volledig bevestigd met vaste klangen. Banen langer dan 3 meter worden over een zone van 1 meter vastgezet met vaste klangen (in het midden van de felsbanen), waarbij de rest van de baan wordt vastgezet met schuifklangen. De houten delen moeten worden afgestemd op de plaats waar de klangen gemonteerd worden.

6.1.1 Felsgevel op een geventileerd systeem

Geventileerde gevelopbouw met NedZink felssysteem op een houten achterconstructie met ventilerende spouw.



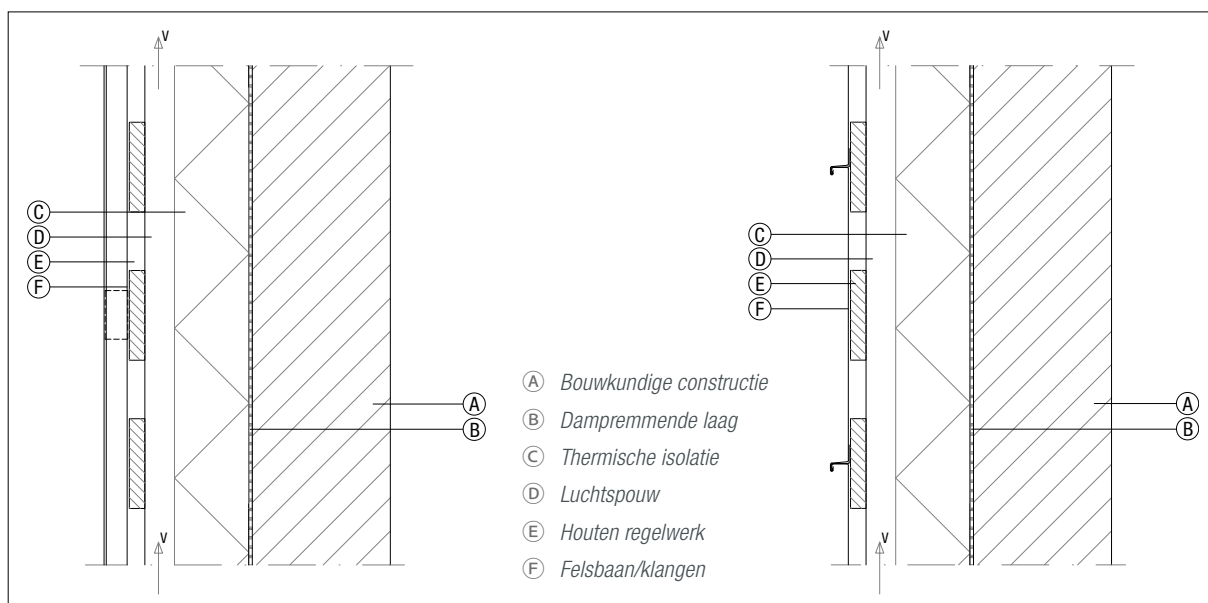
Verticaal felssysteem



Horizontaal felssysteem

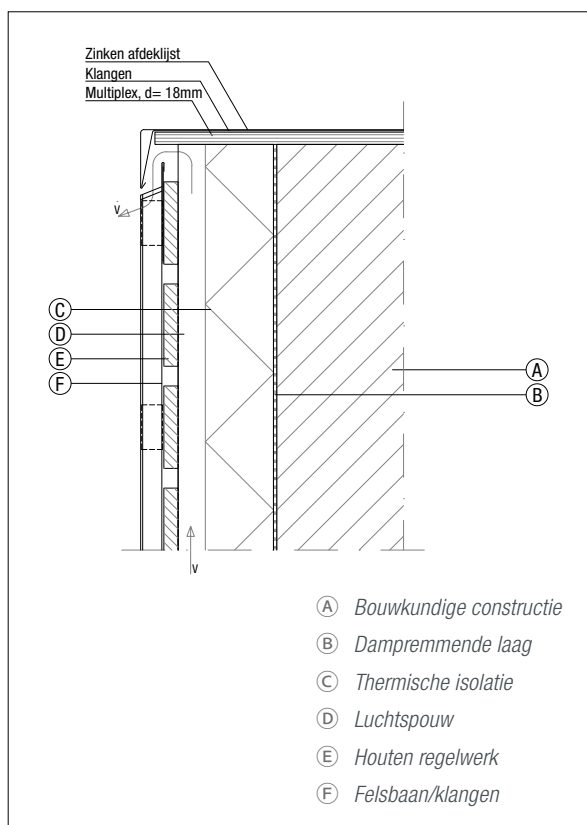
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
5. Luchtspouw
6. Gevelbeschoot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dikte:
 Horizontaal: kieren met een tussenruimte afgestemd op de klankbevestiging van de horizontale banen
 Verticaal: kieren met een tussenruimte minimaal 5 mm en maximaal 100 mm
7. NedZink felssysteem

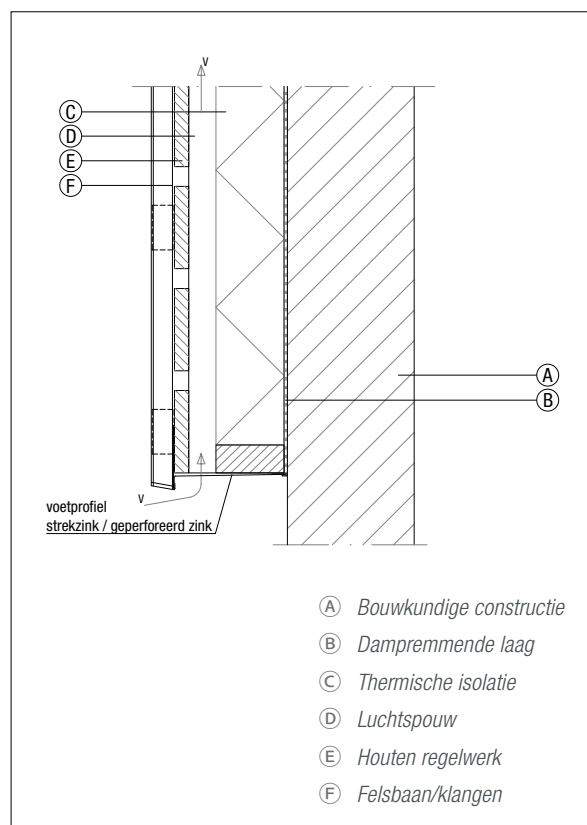


Figuur 6.1.5

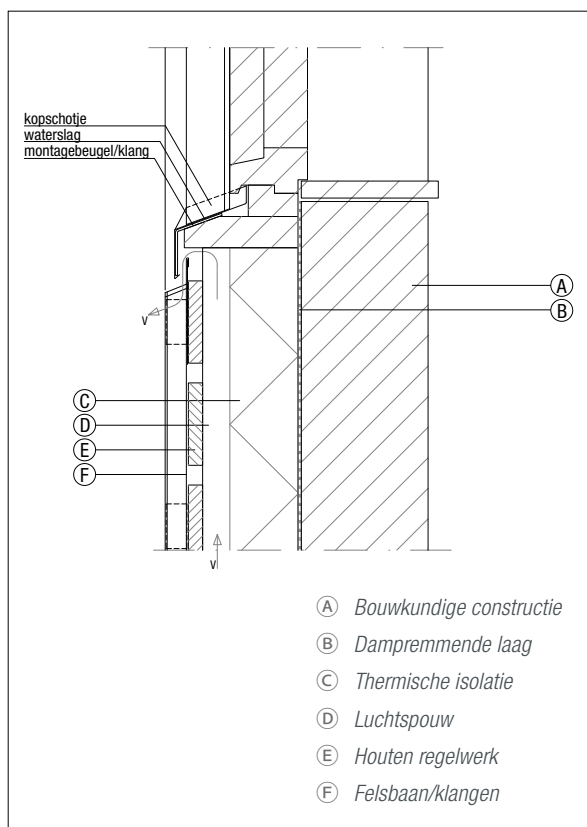
Felssysteem aansluiting geventileerde verticale fels.



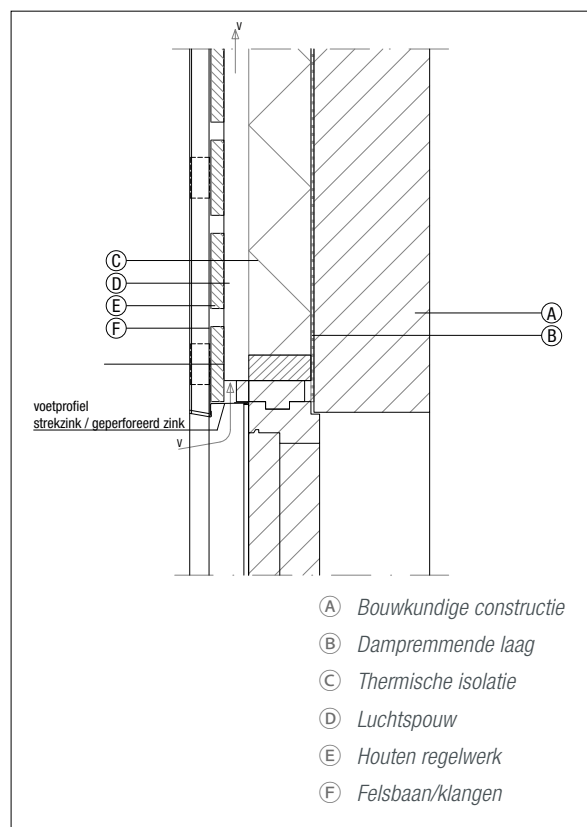
Figuur 6.1.6 Bovenaansluiting dakrand



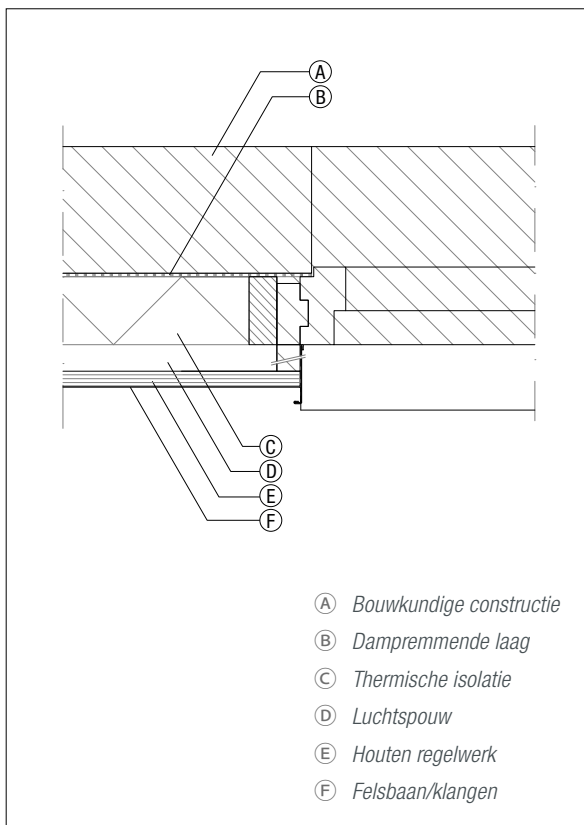
Figuur 6.1.7 Onderaansluiting



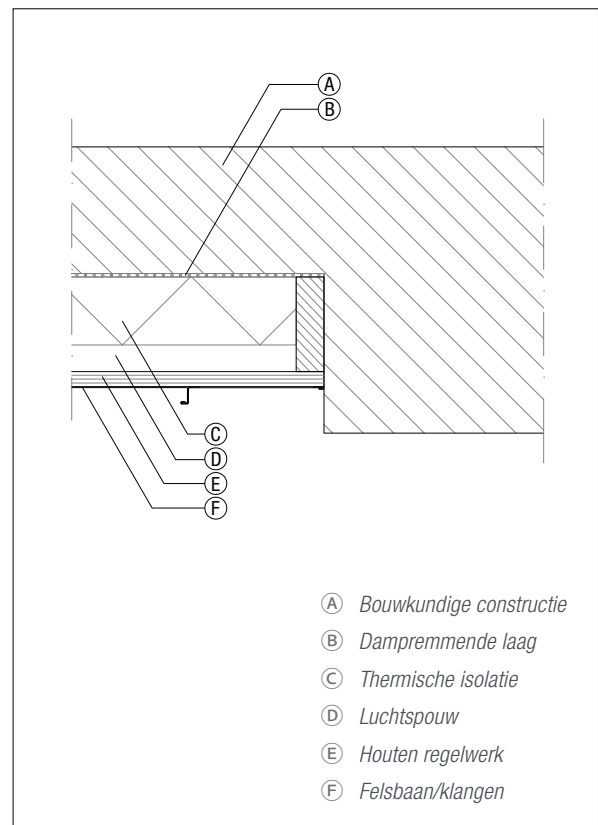
Figuur 6.1.8 Aansluiting waterslag



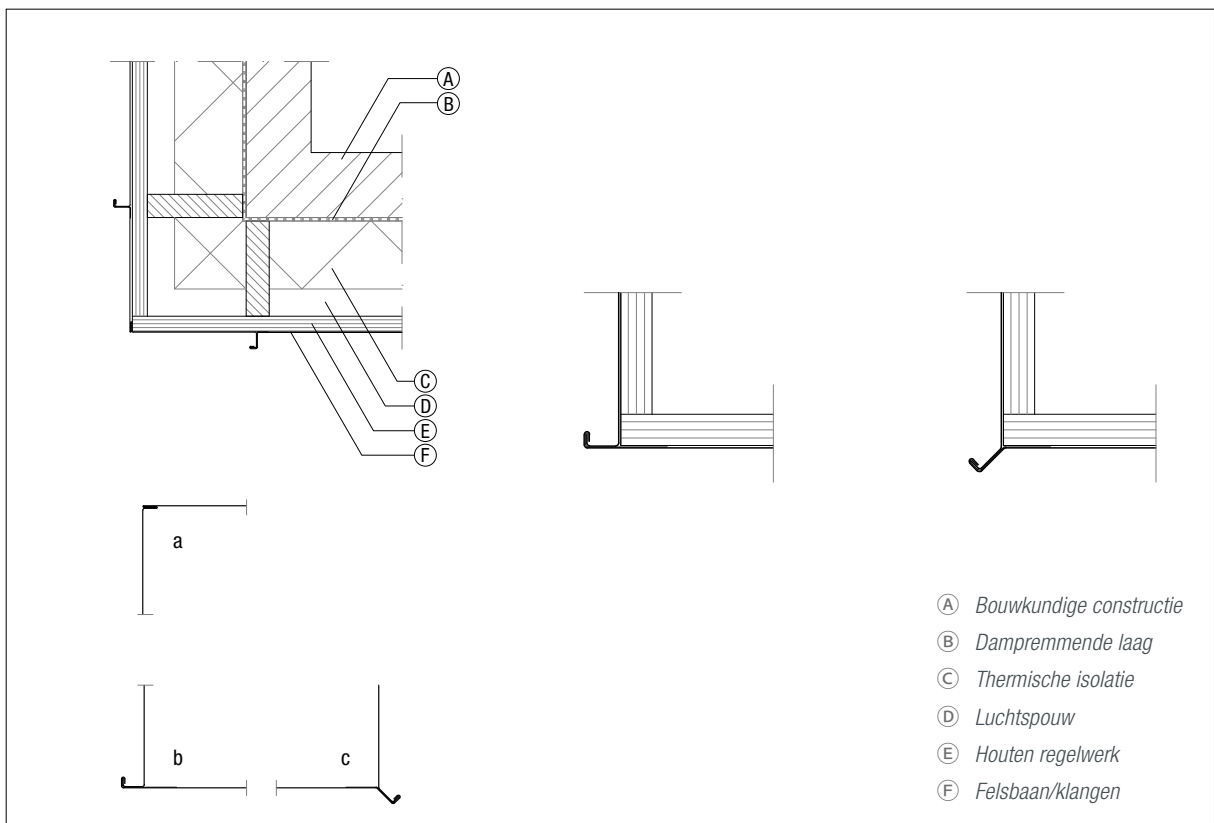
Figuur 6.1.9 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.1.10 Zijaansluiting kozijn

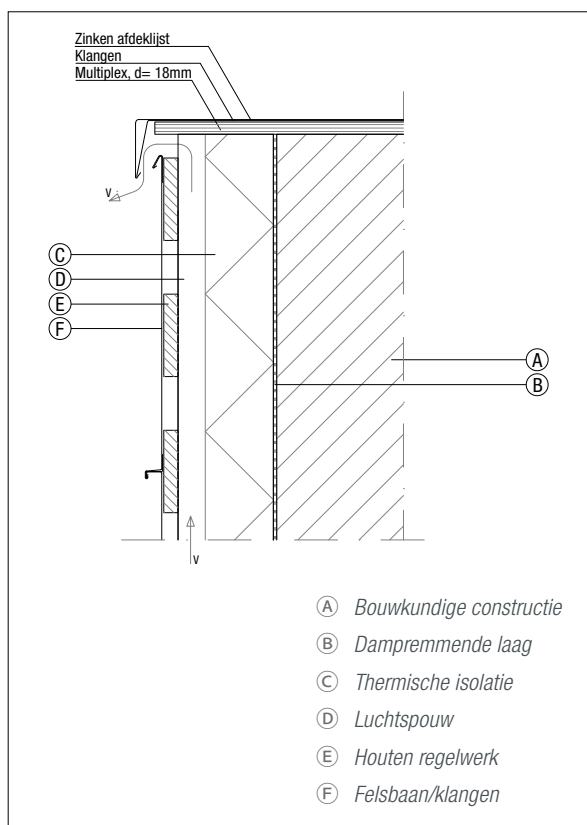


Figuur 6.1.11 Aansluiting muur

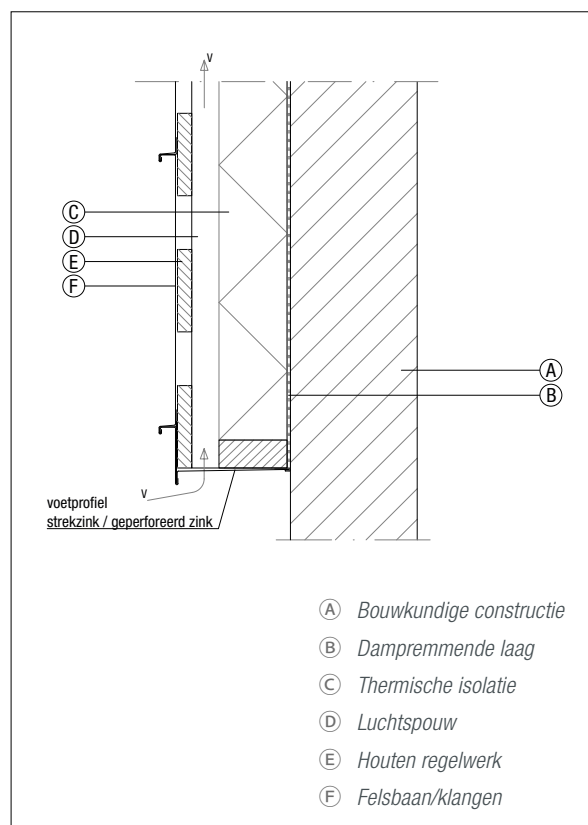


Figuur 6.1.12 Buitenhoek

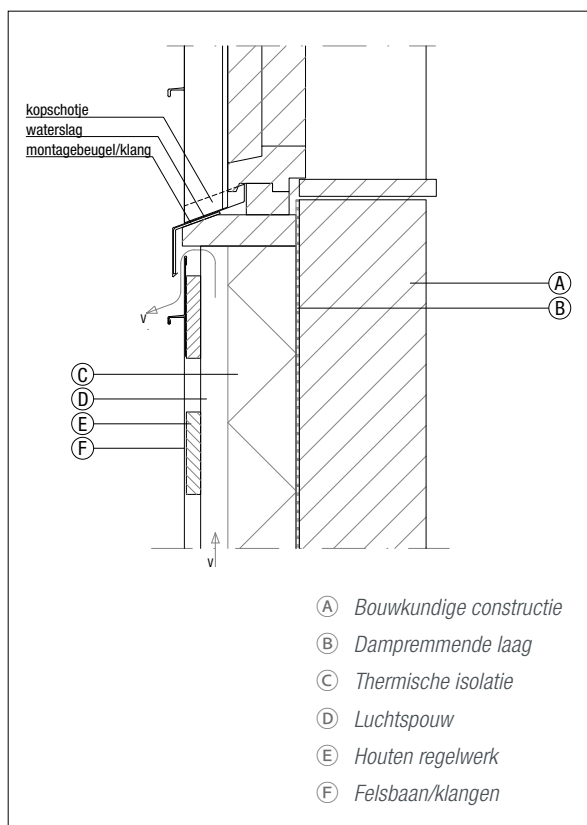
Felssysteem aansluiting geventileerde horizontale fels.



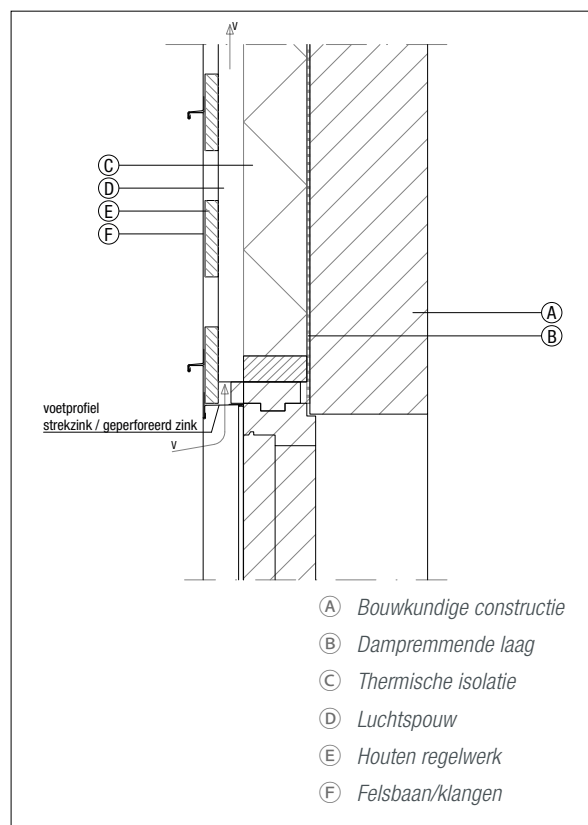
Figuur 6.1.13 Bovenaansluiting dakrand



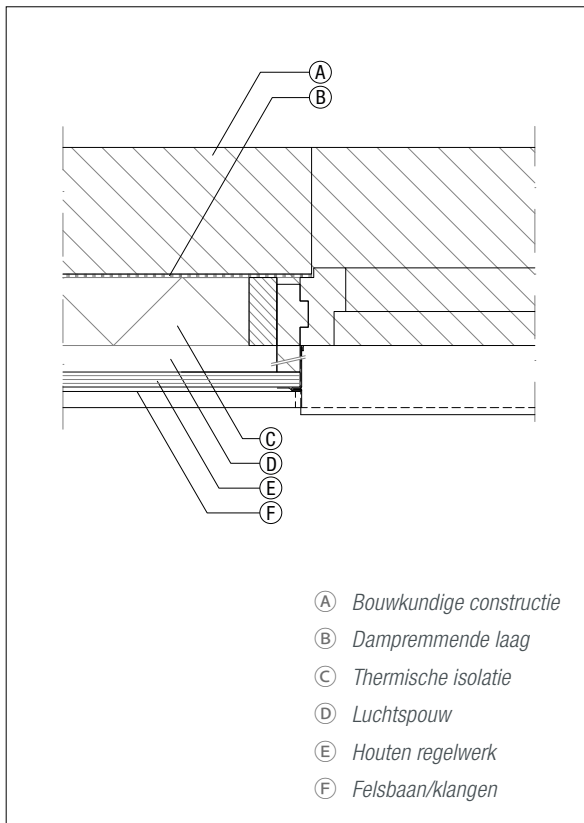
Figuur 6.1.14 Onderaansluiting



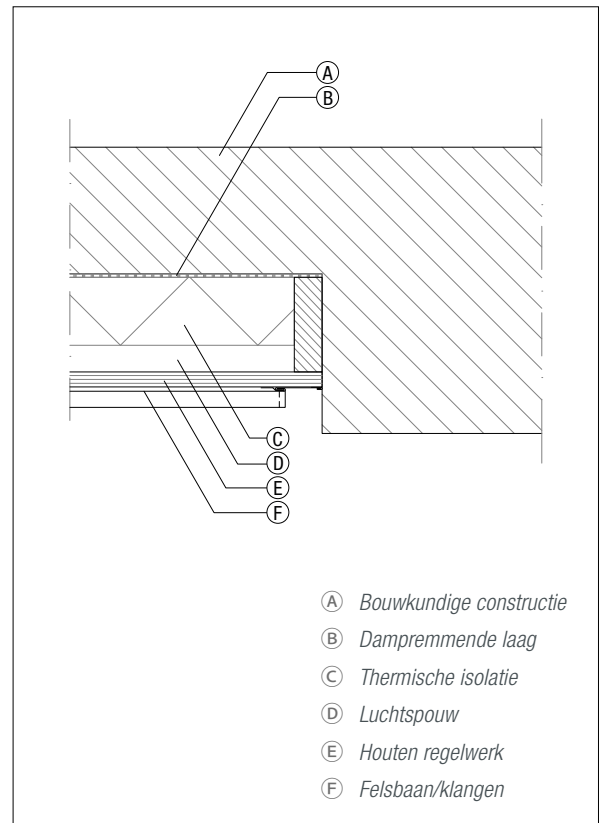
Figuur 6.1.15 Aansluiting waterslag



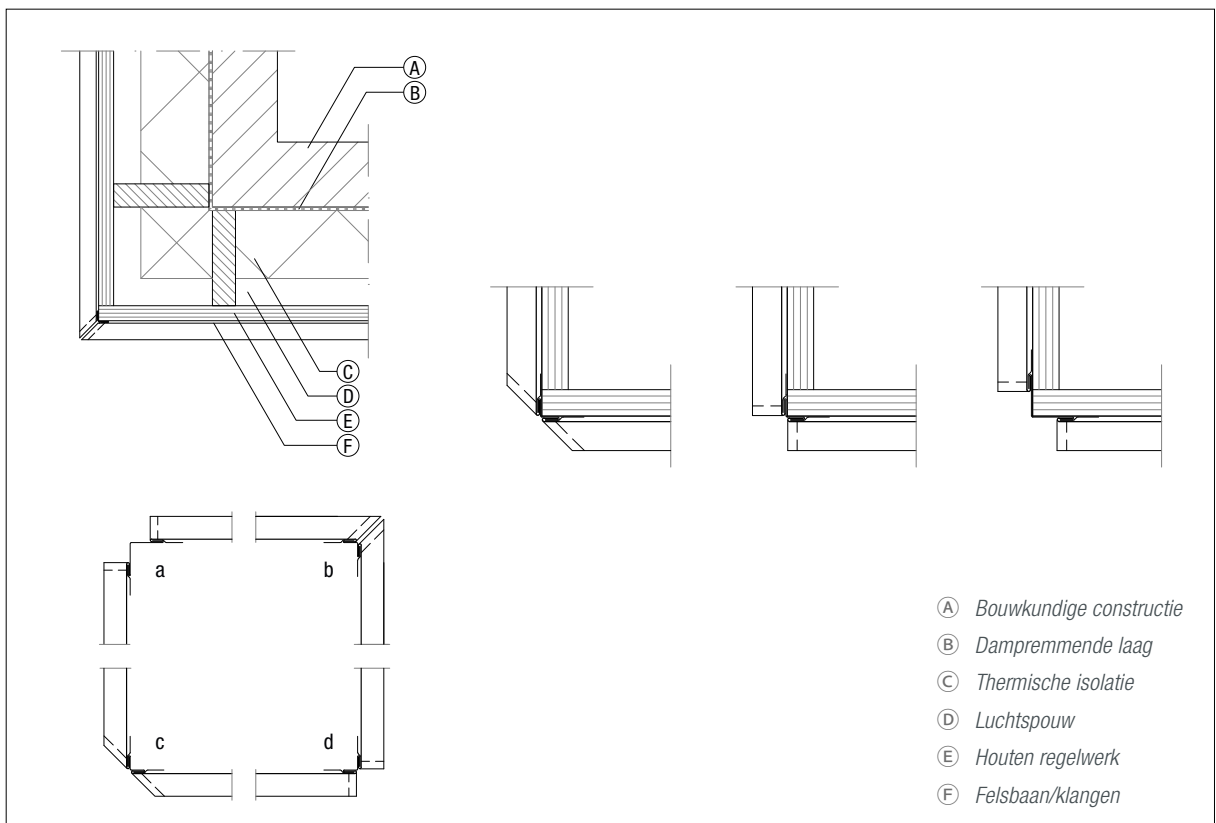
Figuur 6.1.16 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.1.17 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.1.18 Aansluiting muur



Figuur 6.1.19 Buitenhoek

6.1.2 Felsgevel op dampdicht systeem

Dampdichte gevelopbouw met NedZink felssysteem op een scheidingslaag / -mat en houten achterconstructie.



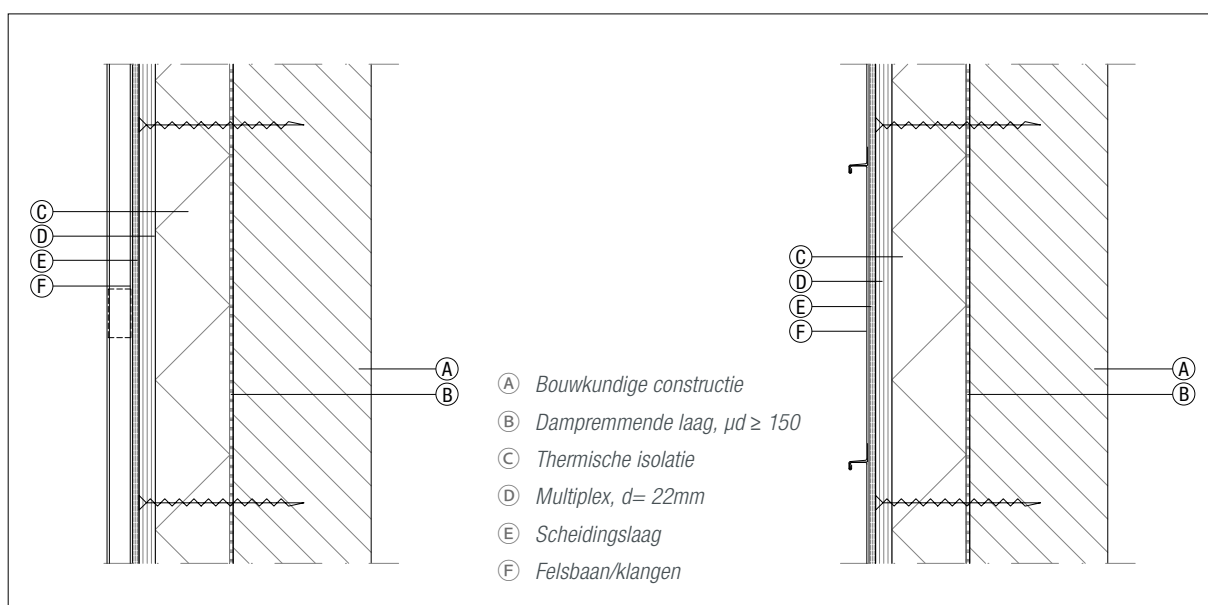
Verticaal felssysteem



Horizontaal felssysteem

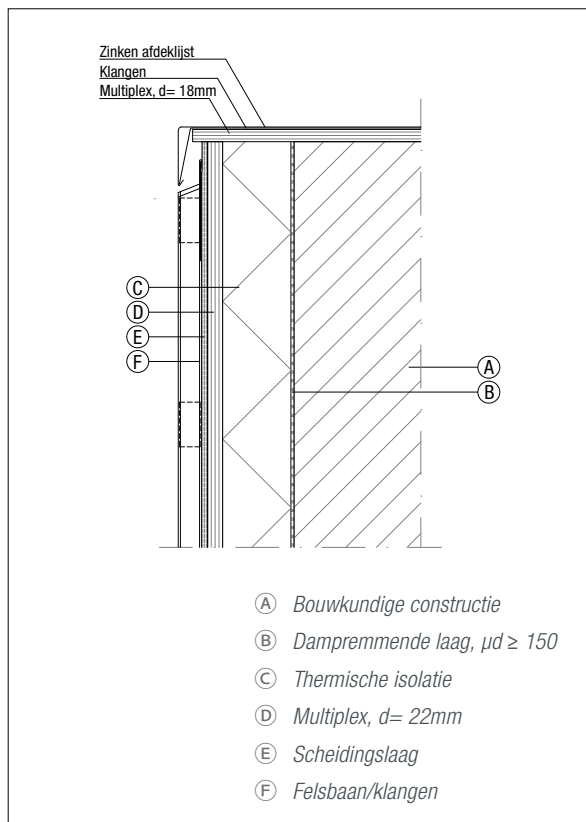
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde >150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
5. Scheidingslaag / -mat
6. NedZink felssysteem

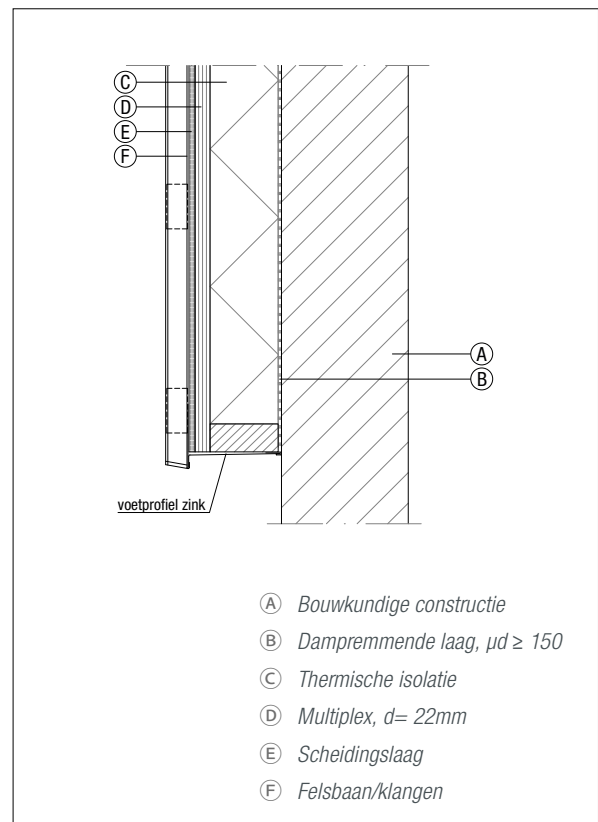


Figuur 6.1.20

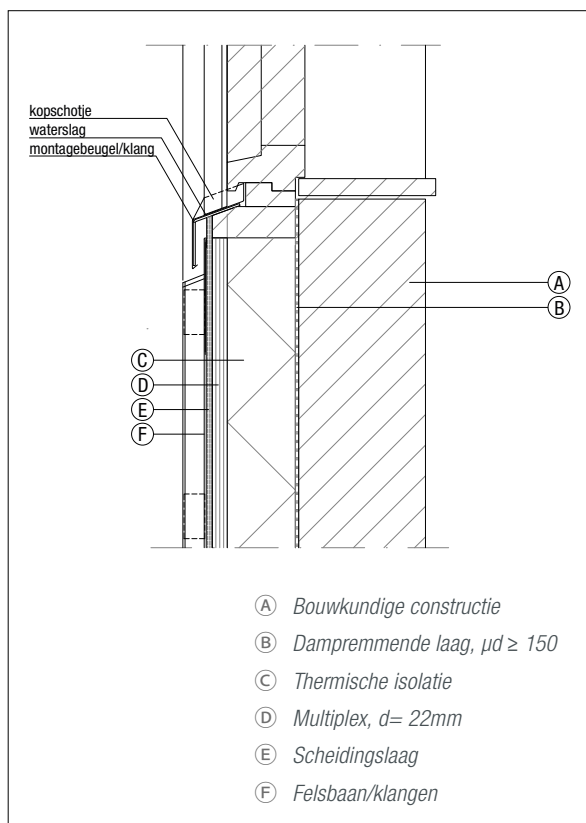
Felssysteem aansluiting dampdicht verticale fels.



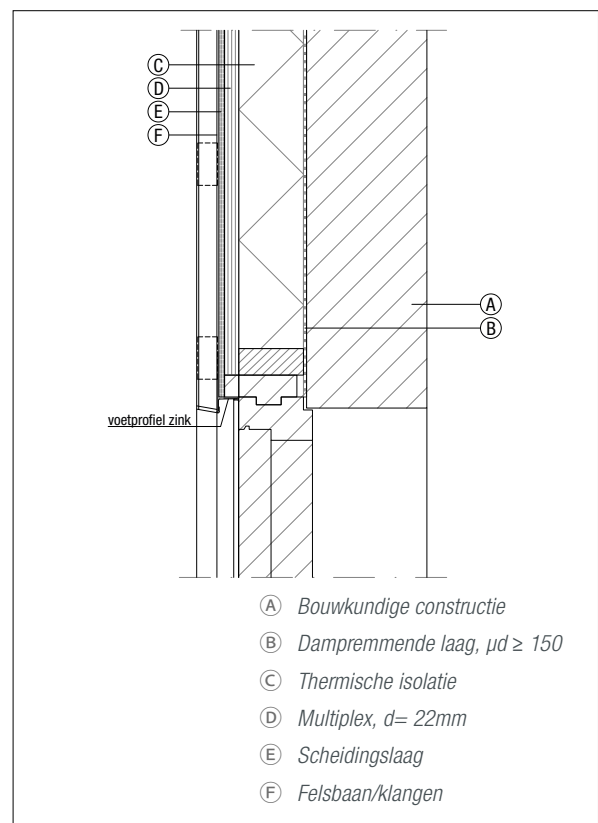
Figuur 6.1.21 Bovenaansluiting dakrand



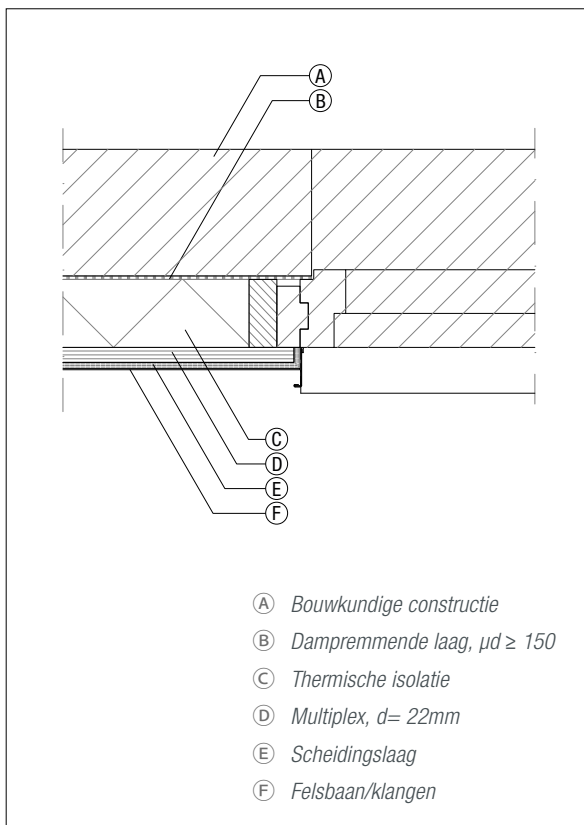
Figuur 6.1.22 Onderaansluiting



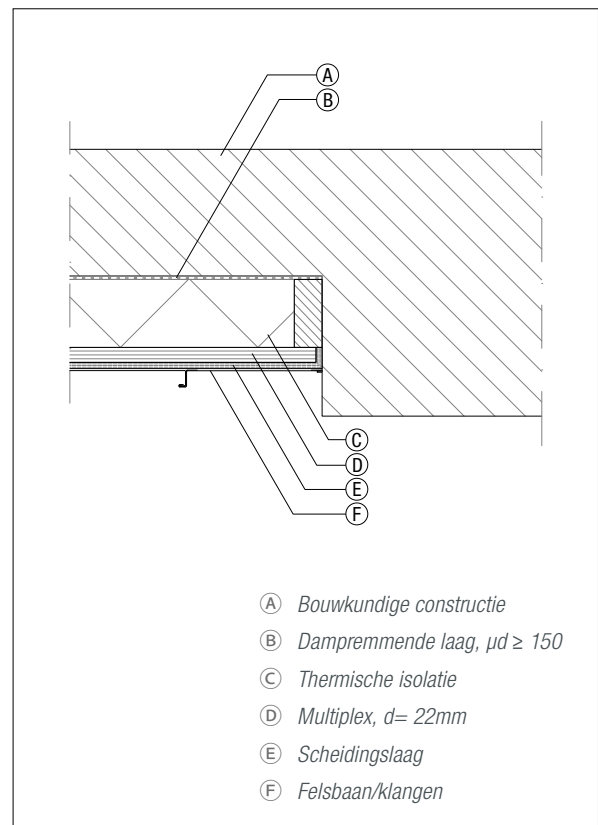
Figuur 6.1.23 Aansluiting waterslag



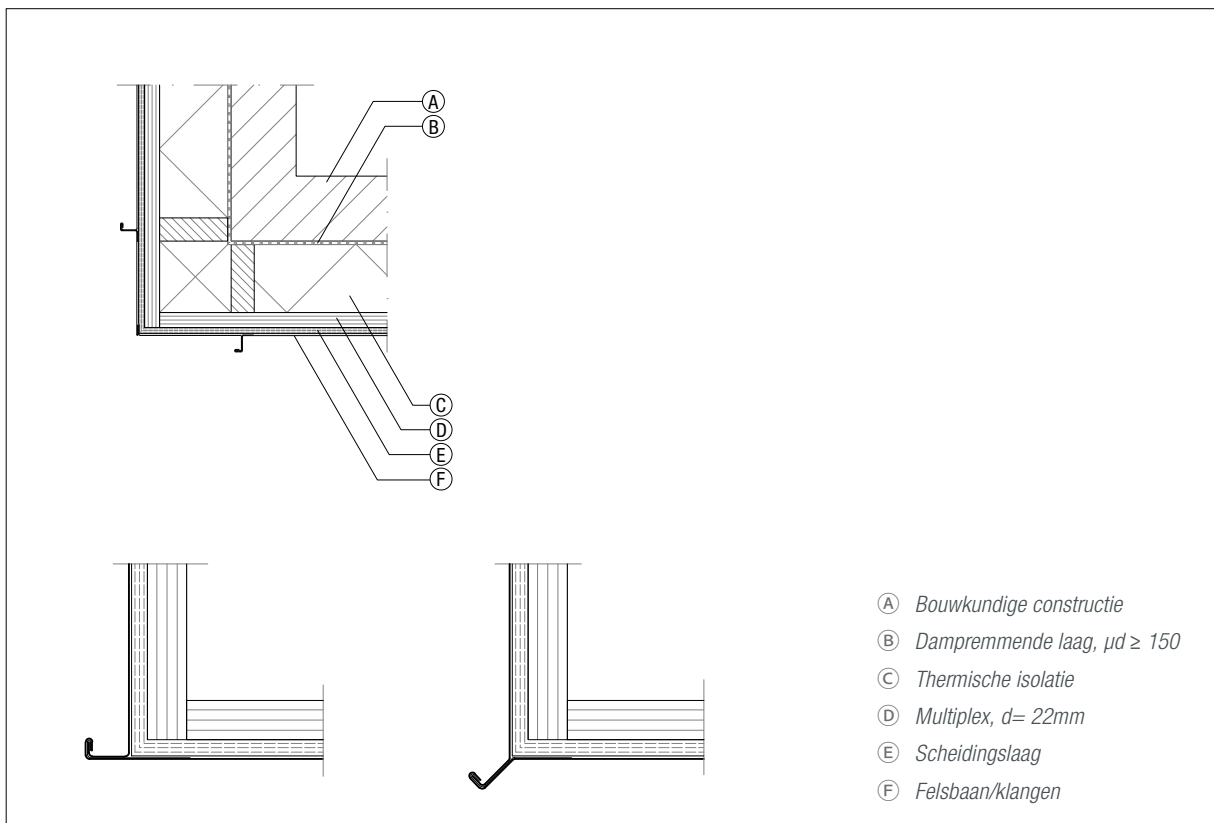
Figuur 6.1.24 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.1.25 Zijaansluiting kozijn

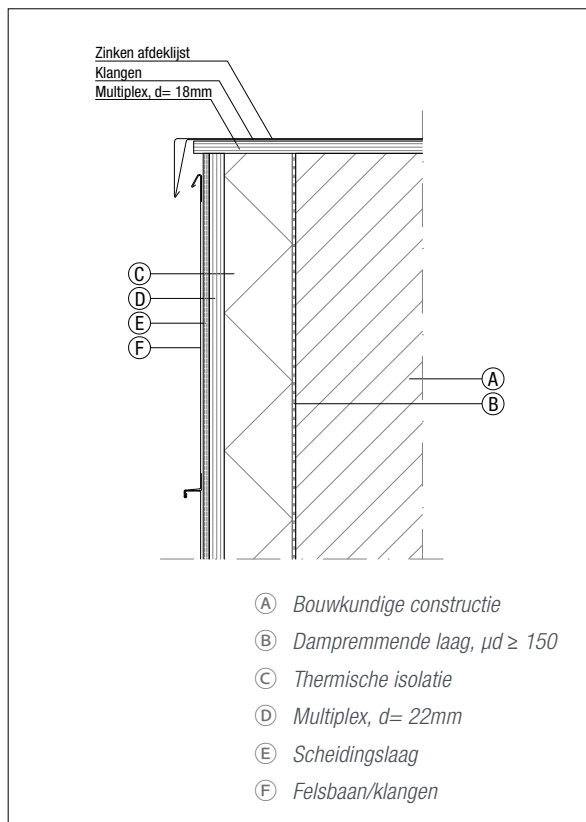


Figuur 6.1.26 Aansluiting muur

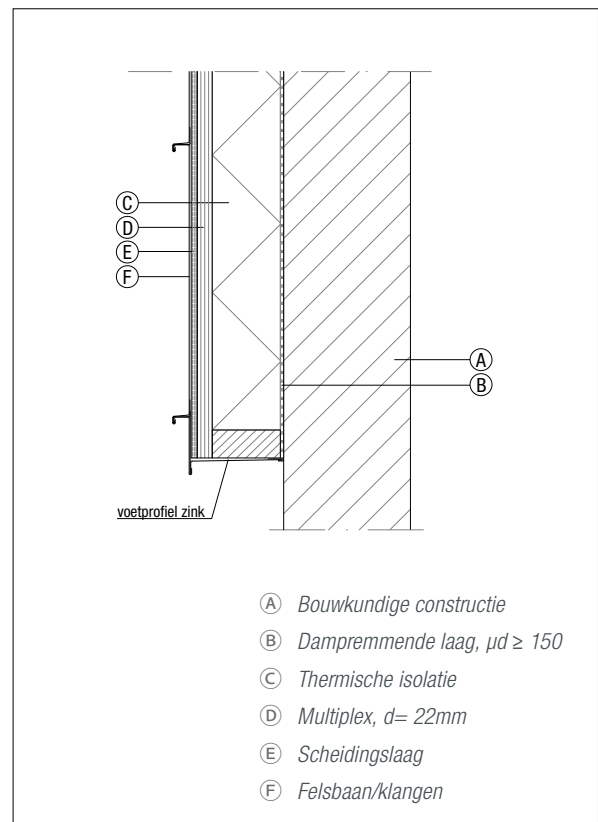


Figuur 6.1.27 Buitenhoek

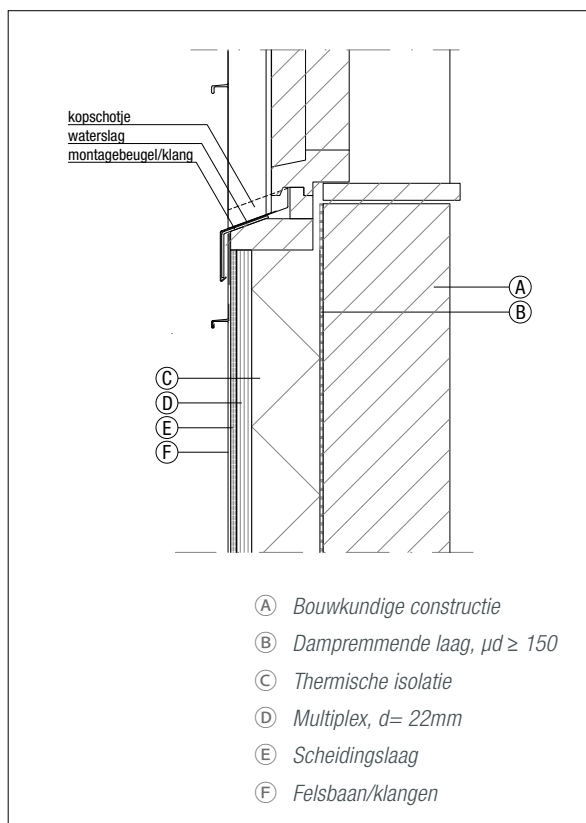
Felssysteem aansluiting dampdicht horizontale fels.



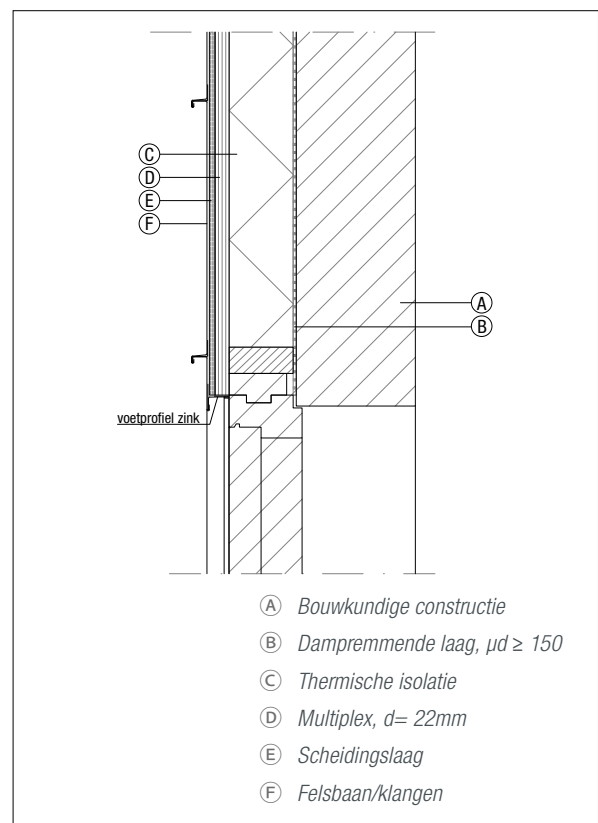
Figuur 6.1.28 Bovenaansluiting dakrand



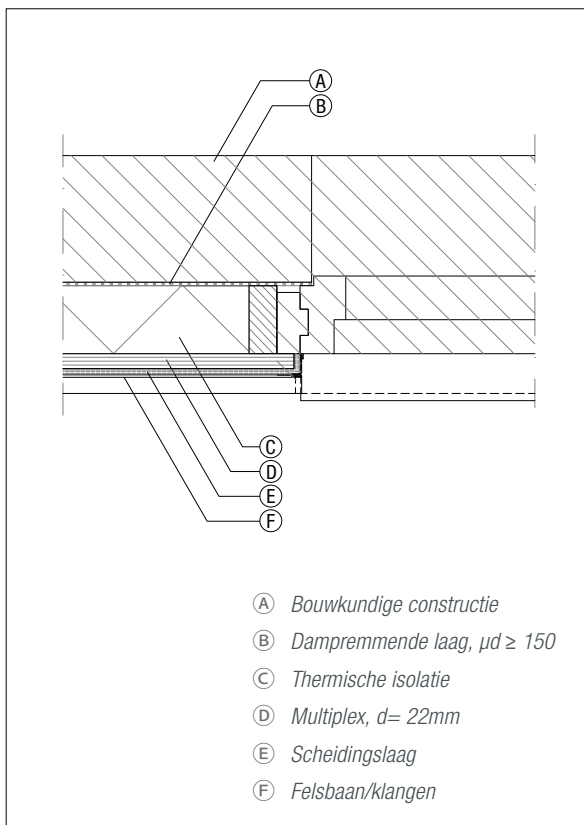
Figuur 6.1.29 Onderaansluiting



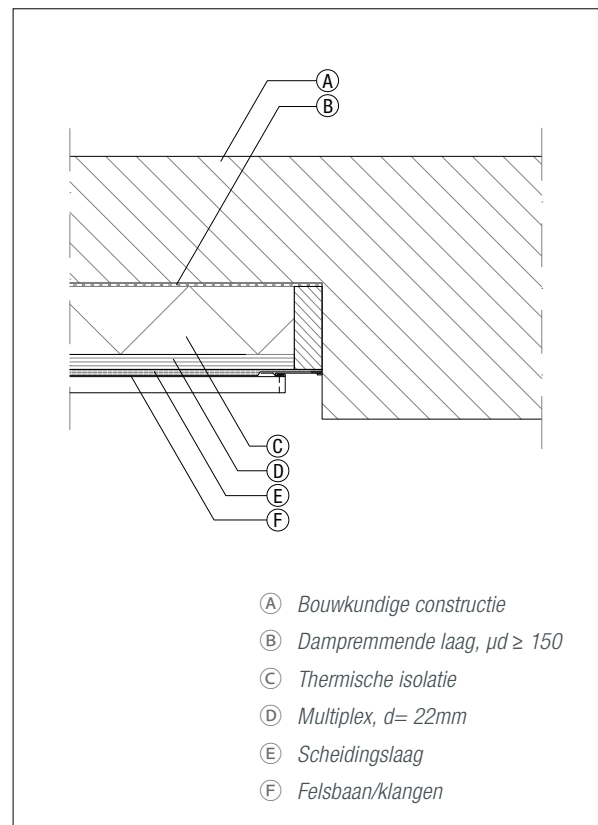
Figuur 6.1.30 Aansluiting waterslag



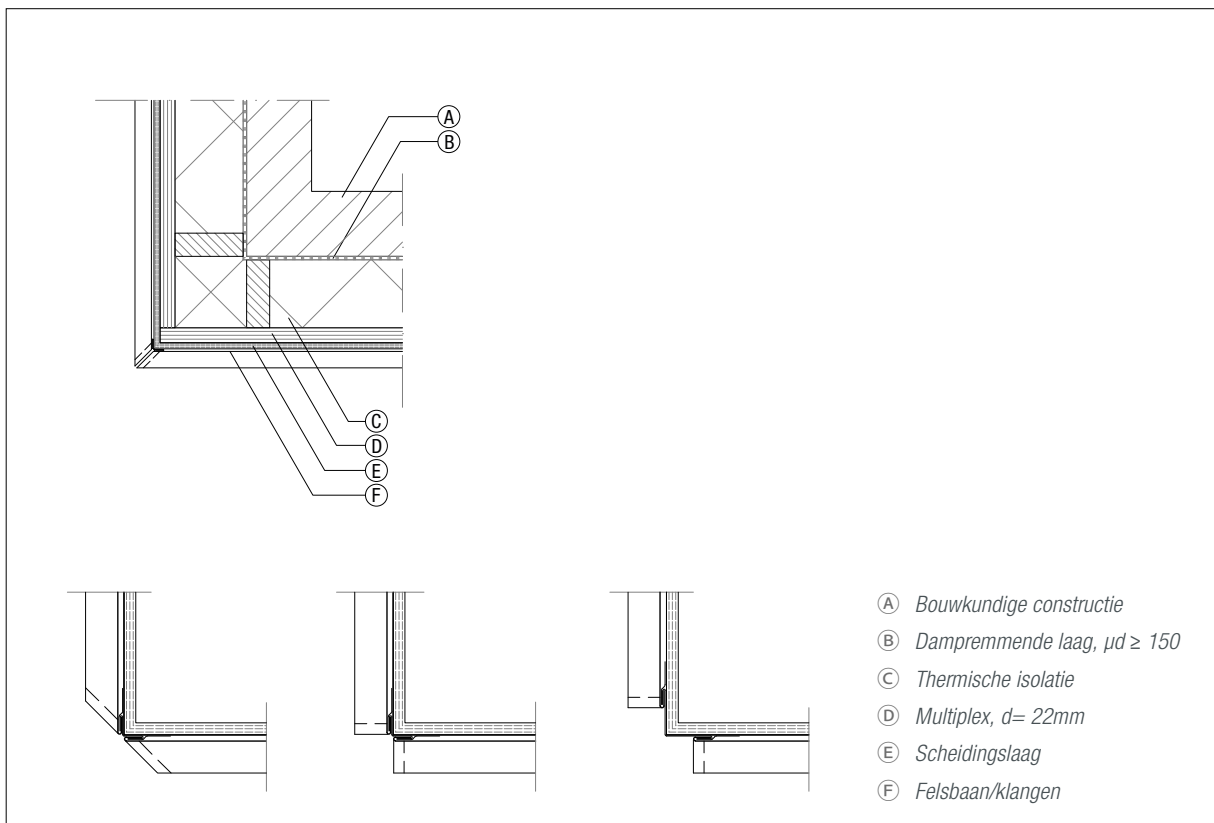
Figuur 6.1.31 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.1.32 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.1.33 Aansluiting muur



Figuur 6.1.34 Buitenhoek

6.2 Roevensysteem

Een roevengevel is een gevelbekleding opgebouwd uit platen zink die in de lengterichting zijn voorzien van rechte opkanten. Tussen de banen worden op het achterliggende houten beschoot zogenaamde roeflatten aangebracht. Deze latten hebben bij een verticale roevengevel een trapeziumvormige doorsnede met een breedte van 40-50 mm en een hoogte van 60 mm.

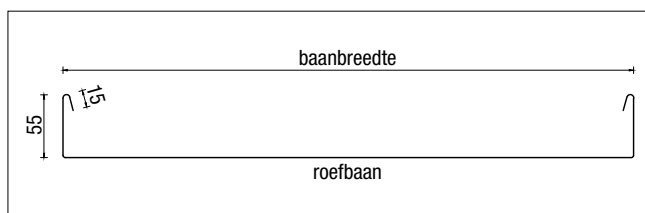
De waterdichte afwerking tussen dakbanen en roeflatten wordt verkregen middels een afdeklijst, de roefkap. Bij een horizontale roevengevel wordt een speciale roefkap gebruikt om inwatering te voorkomen (zie figuur 6.2.4).



Specificatie onderdelen roefengevel

Roefbaan (figuur 6.2.1)

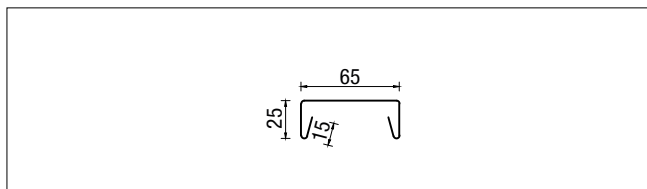
Baanbreedte: maximaal 890 mm,
bij opstaande kant van 55 mm.
Ontwikkelde breedte maximaal 100 mm.
Materiaaldikte: 0,80 mm of 1,00 mm.



Figuur 6.2.1

Roefkap (figuur 6.2.2)

Doorsnede: 65 mm x 25 mm
Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan



Figuur 6.2.2

Roeflat

Hout, van een goede kwaliteit, minimaal
kwaliteitsklasse C conform NEN 5466.
De roeflat moet recht zijn en op maat.
Breedte 40-50 mm trapeziumvormig,
hoogte 60 mm.

Druipstuk

Breedte: 330 mm
Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan



Figuur 6.2.3

Klangen (vast en schuif)

Breedte: 50 mm. Lengte: >220 mm
Materiaaldikte: gelijk aan roefbaan

Klangen worden door de installateur gemaakt. De lengte moet iets overmaat hebben en wordt in het werk op de juiste maat afgeknipt.

Ondersteuning

Het roefensysteem moet bij een geventileerde constructie volledig worden ondersteund door een beschot bestaande uit ongeschaafde, onbehandelde houten delen van minimaal 21 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met kieren van minimaal 5 mm en maximaal 100 mm. Hierbij zijn ook de constructie-eisen van belang. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Bevestiging van klangen

Bij de montage van de verticale roefbanen tegen de gevel wordt de roefbaan in de bovenste meter met vaste klangen vastgezet. Horizontaal aangebrachte roefbanen met een lengte tot 3 meter worden volledig bevestigd met vaste klangen. Banen langer dan 3 meter worden over een zone van 1 meter, in het midden van de roefbaan, met vaste klangen vastgezet. De rest van de roefbaan wordt vastgezet met schuifklangen. De houten delen moeten worden afgestemd op de plaats waar de klangen gemonteerd worden.

Roevengevel horizontaal

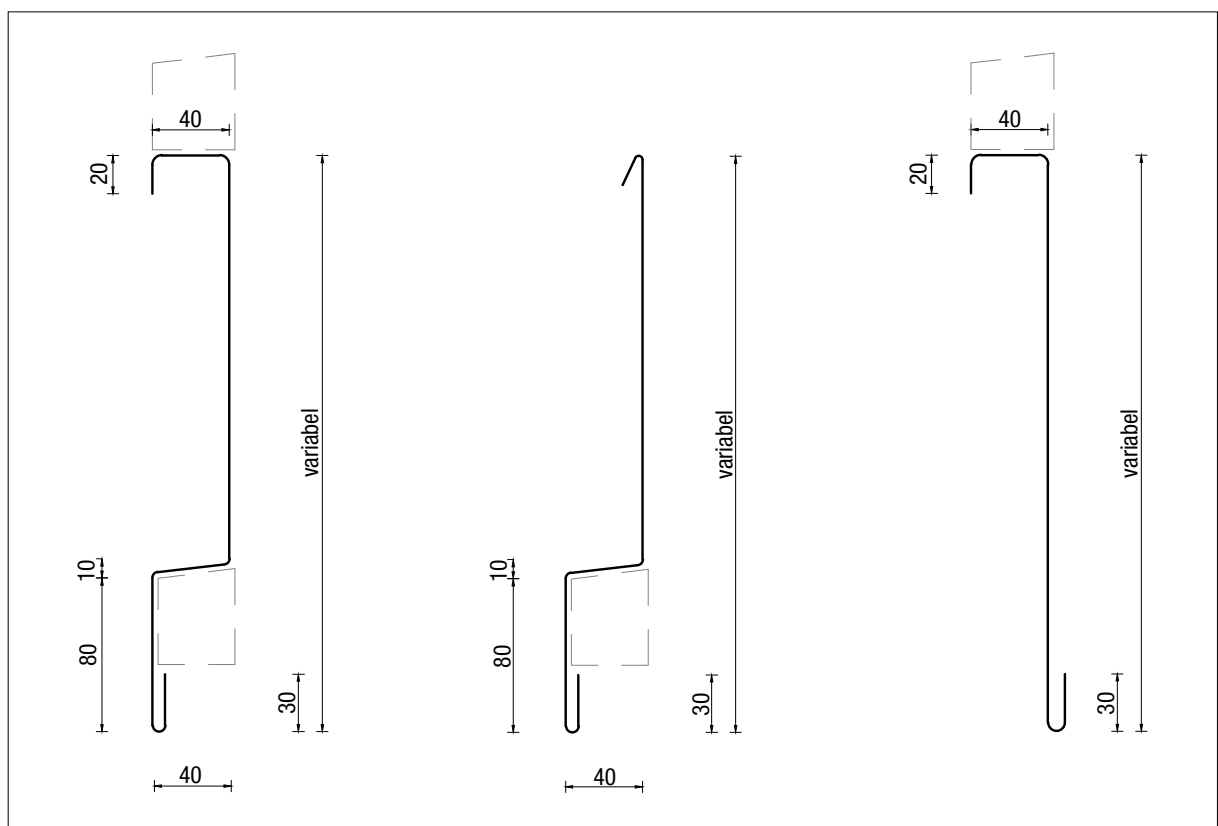
In verband met de regendichtheid van de gevel bij horizontale roeven speciaal geprofileerde banen gebruiken (zie fig. 6.2.4). Bij de toepassing van roeven als verticale gevelbekleding moet de opstaande rand van de roefbaan een keerrand hebben (zie figuur 6.2.1).

Onderstaande hulpprofielen worden gebruikt om de gevel regendicht te maken.



Figuur 6.2.4

Hulpprofielen horizontale roevengevel



Figuur 6.2.5

Het klik-roevensysteem

Het klik-roevensysteem is een variant bestaande uit voorgeprofileerde klik-roefbanen, klik-roefkappen en verzinkt stalen klik-klangen. Deze klik-klangen worden over de opstaande kanten van de roefbaan gezet en geschroefd. De klik-roefkap wordt er vervolgens op vastgeklikt. De hoogte van de opstaande kant is 47 mm en de maximale werkende breedte ca. 600 mm. De verzinkt stalen klangen van 500 mm hebben een dikte van 1 mm en moeten h.o.h. om de meter worden bevestigd. De houten roefplat is nu niet meer nodig.

Aanbrengen gevelbekleding

Na het uitzetten van de baanverdeling worden de benodigde klangen onder de roeflat aangebracht.

De minimale breedte van een klang bedraagt 50 mm met een minimale plaatdikte van 0,65 mm. Ook bij roevengevels moet worden gewerkt met vaste en schuifklangen. De vaste klangen fixeren de roefbaan en de schuivende klangen maken expansie in de lengterichting van de zinkbaan mogelijk. De roeflatten worden nauwkeurig en met de smalle zijde op het houten beschot geschroefd met verzinkt stalen schroeven.

Vervolgens worden de voorgeprofileerde roefbanen op het houten beschot aangebracht. Om te voorkomen dat de banen naar beneden zakken, zijn vaste klangen nodig. De vaste klangconstructie wordt bij een verticale roevengevel over 1 meter lengte toegepast op minimaal drie plaatsen. Daartoe wordt de opkanting ca. 3 mm ingeknipt en het zink schuin weggeknipt. De klang kan nu omgebogen worden, zodat de baan niet naar beneden kan zakken. De rest van de klangen heeft een schuivende constructie.

6.2.1 Roefengevel op geventileerd systeem

Geventileerde gevelopbouw met NedZink roevensysteem op een houten achterconstructie met ventilerende spouw.



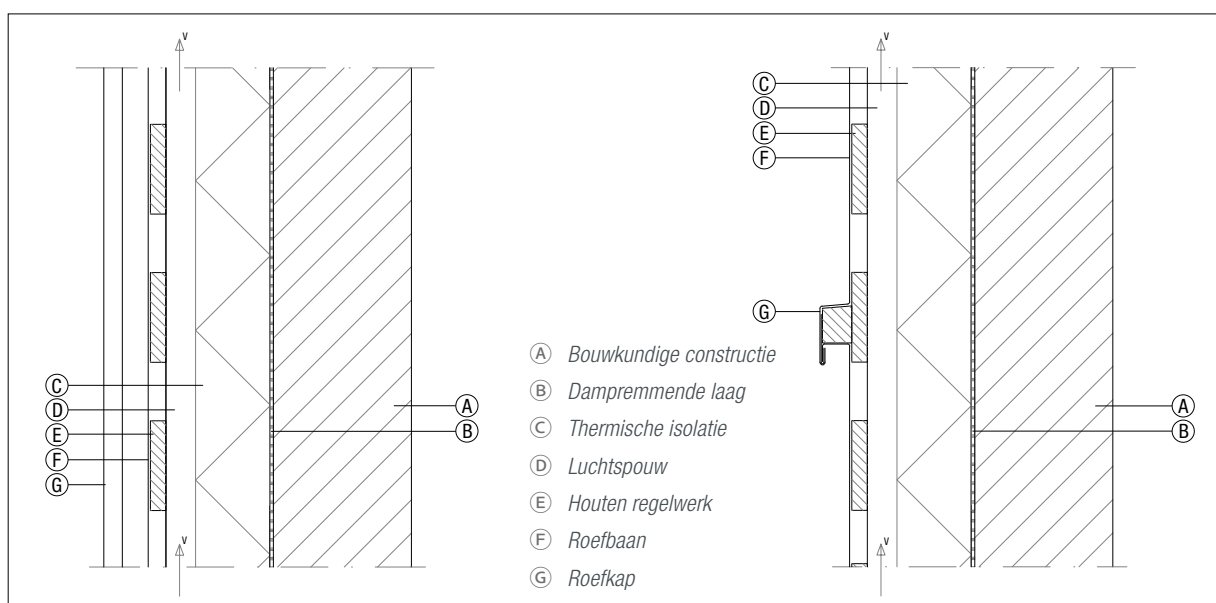
Verticaal roevensysteem



Horizontaal roevensysteem

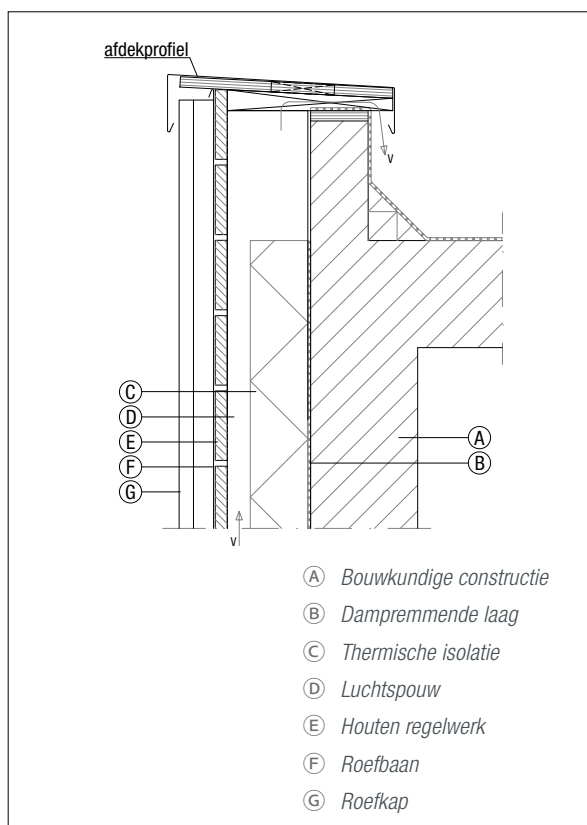
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen of bevestigen van het isolatiemateriaal
2. Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal
5. Luchtspouw volgens thermische eisen
6. Gevelbeschoot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dikte:
 Horizontaal: kieren met een tussenruimte afgestemd op de klankbevestiging van de horizontale banen
 Verticaal: kieren met een tussenruimte minimaal 5 mm en maximaal 100 mm
7. NedZink roevensysteem

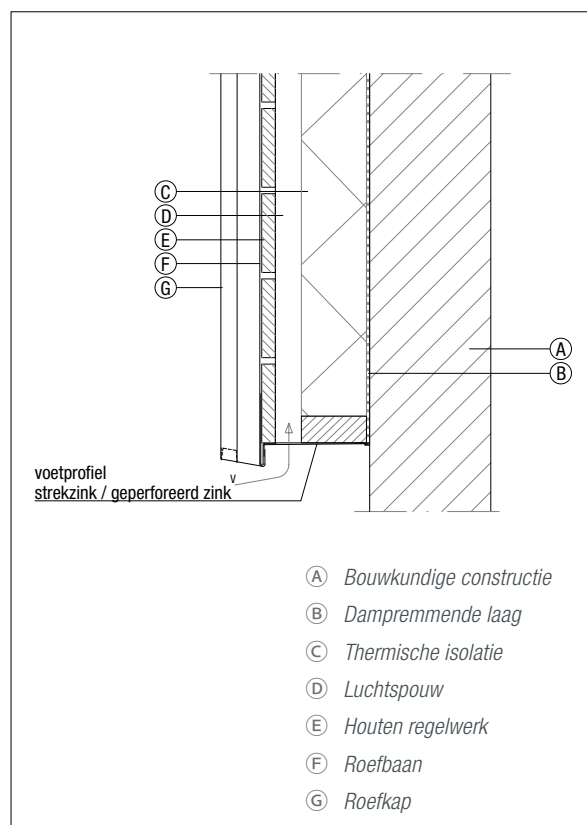


Figuur 6.2.6

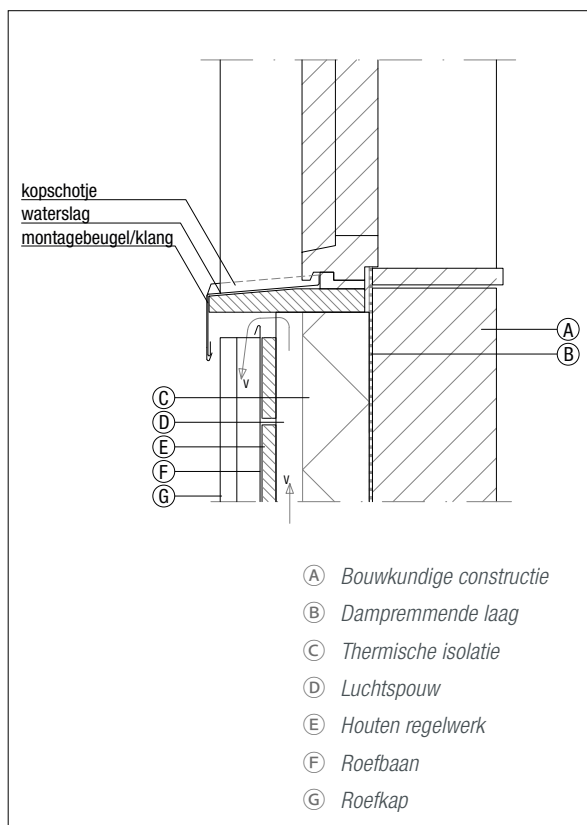
Roevensysteem aansluiting geventileerd verticale roef.



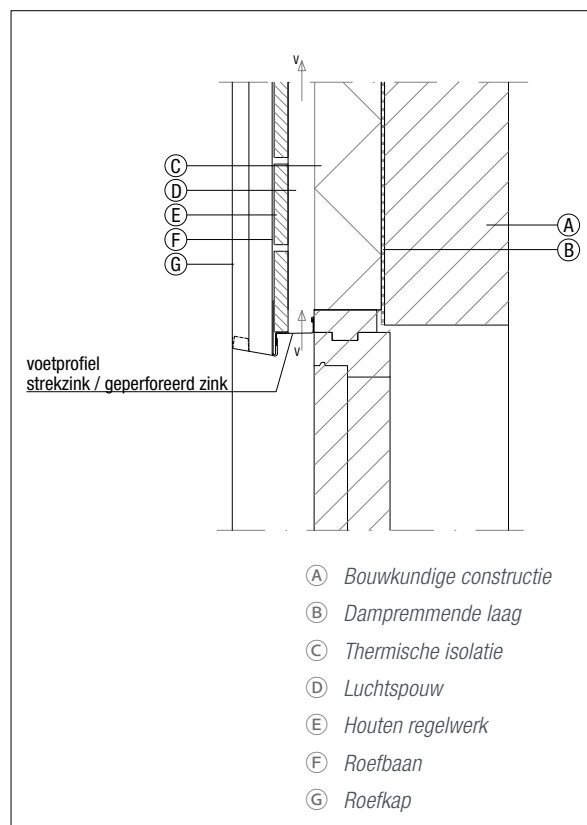
Figuur 6.2.7 Bovenaansluiting dakrand



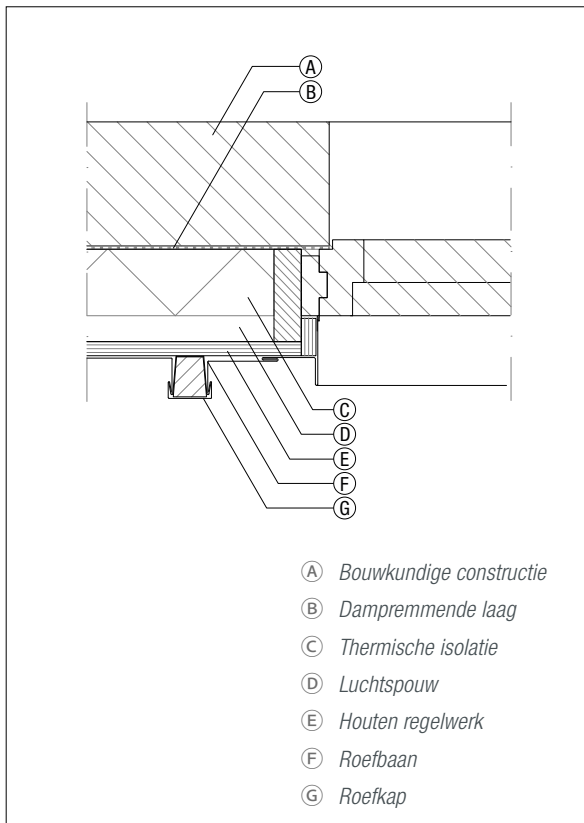
Figuur 6.2.8 Onderaansluiting



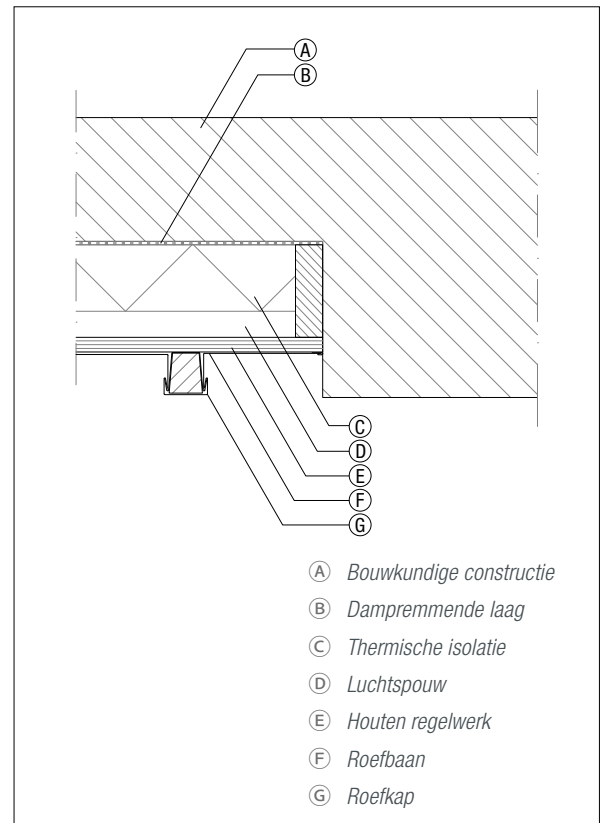
Figuur 6.2.9 Aansluiting waterslag



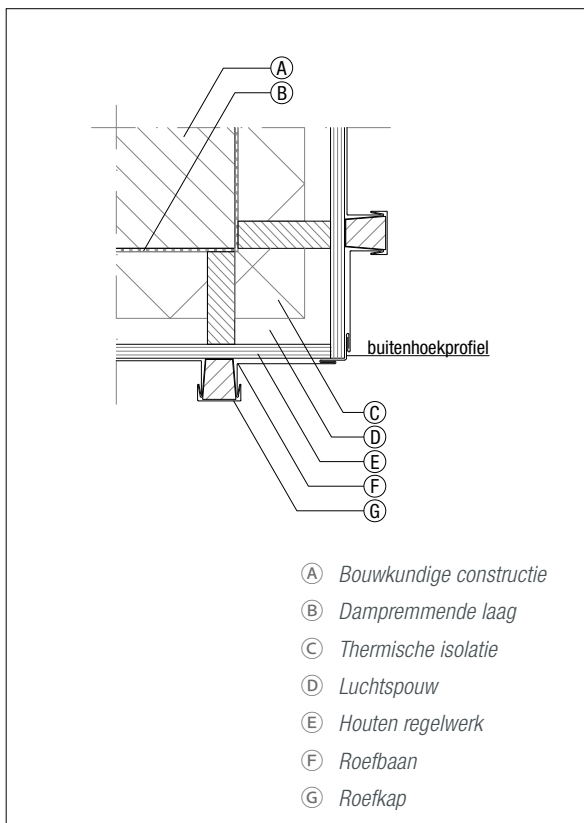
Figuur 6.2.10 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.2.11 Zijaansluiting kozijn

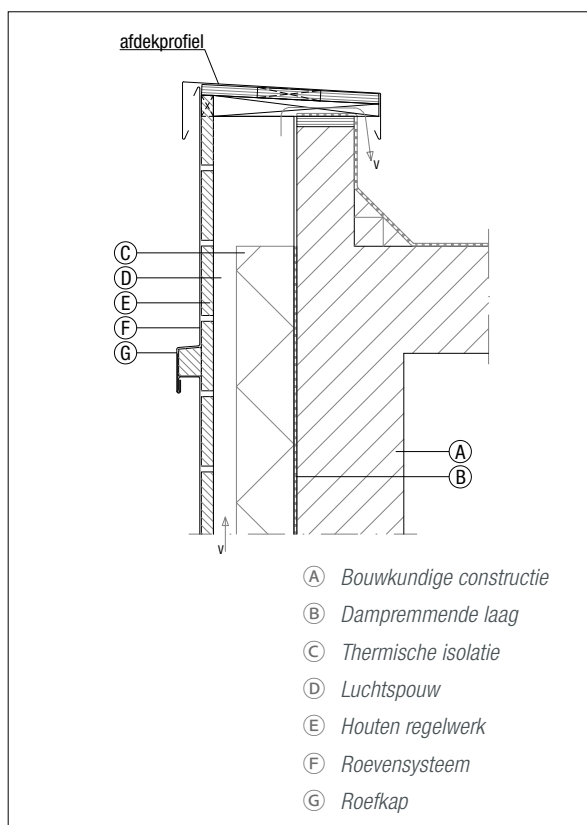


Figuur 6.2.12 Aansluiting muur

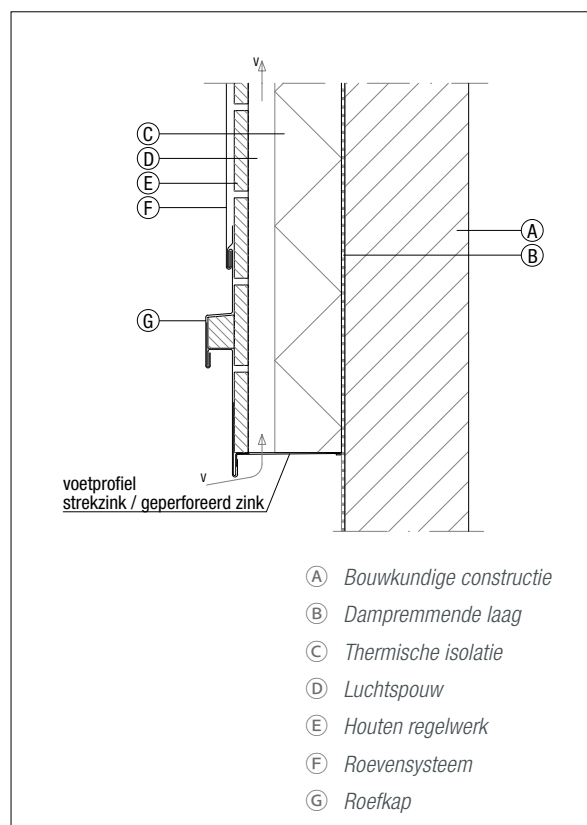


Figuur 6.2.13 Buitenhoek

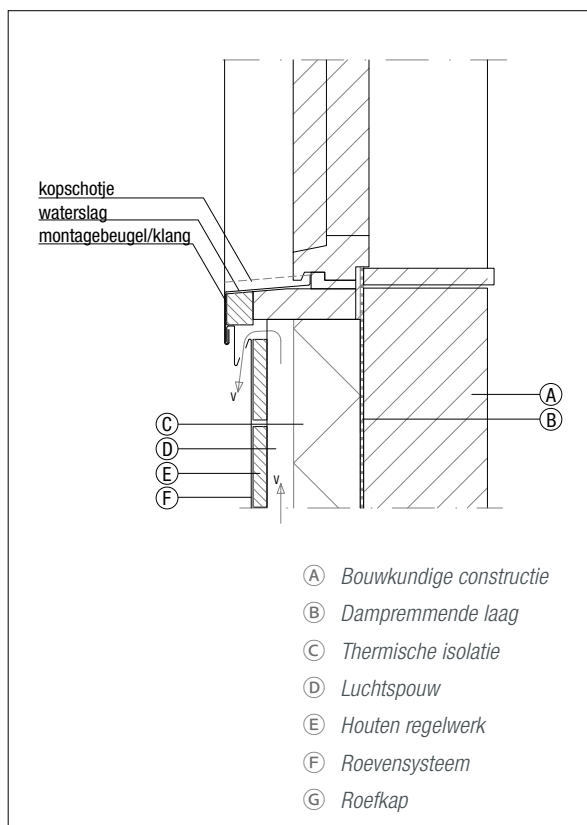
Roevensysteem aansluiting geventileerd horizontale roof.



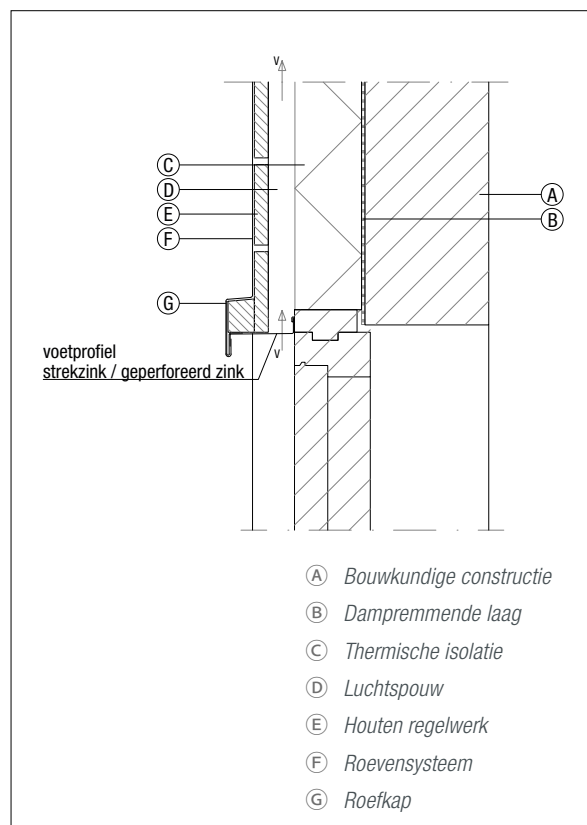
Figuur 6.2.14 Bovenaansluiting dakrand



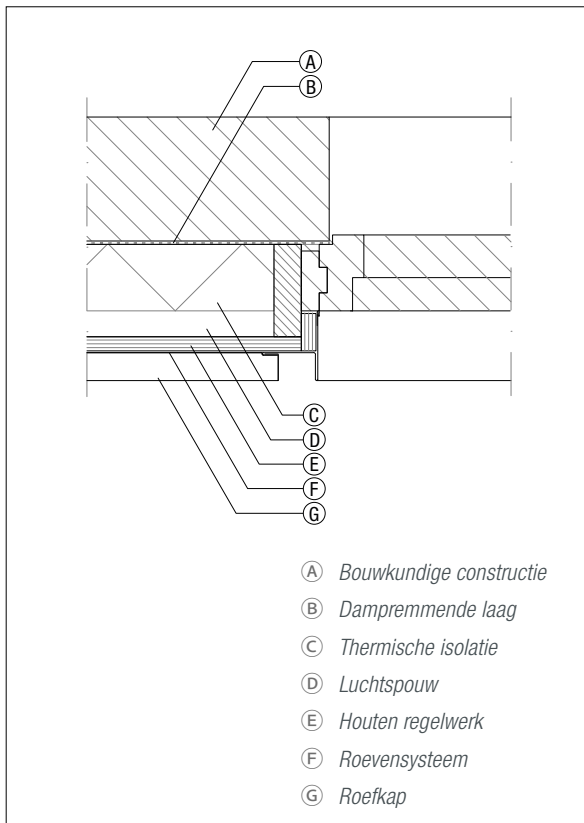
Figuur 6.2.15 Onderaansluiting



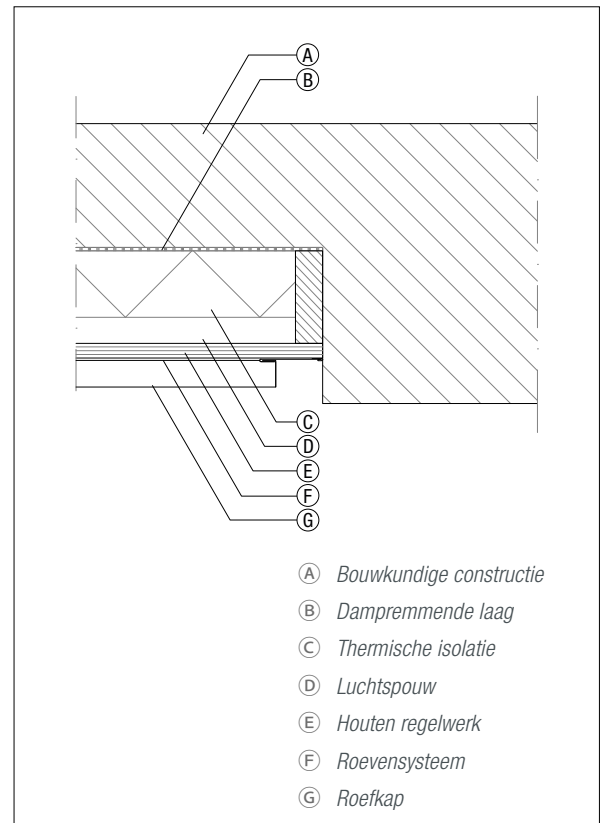
Figuur 6.2.16 Aansluiting waterslag



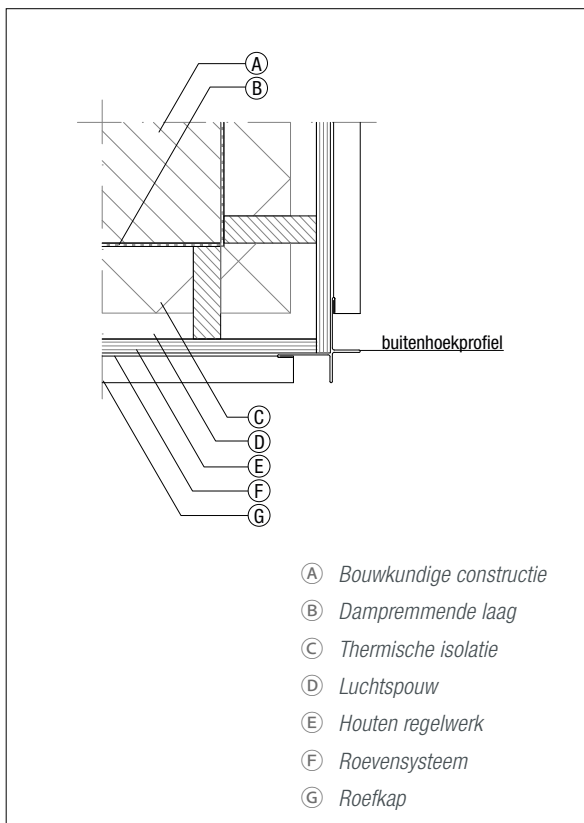
Figuur 6.2.17 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.2.18 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.2.19 Aansluiting muur



Figuur 6.2.20 Buitenhoek

6.2.2 Roefvegevel op dampdicht systeem

Dampdichte dakopbouw met NedZink roevensysteem op een scheidingslaag / -mat en houten achterconstructie.



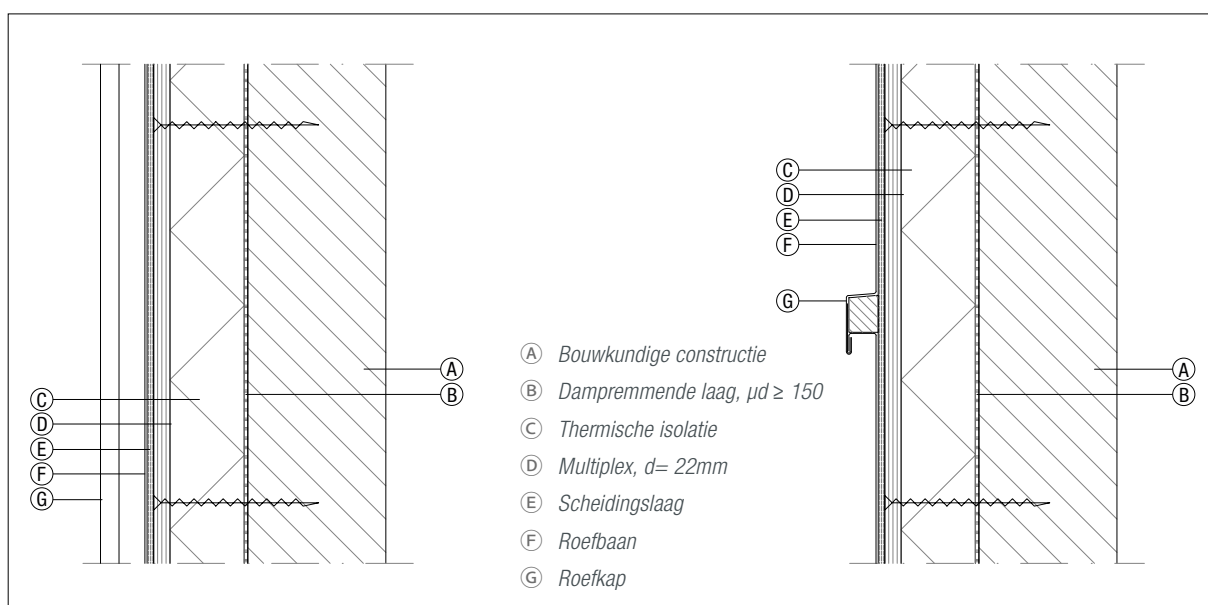
Verticaal roevensysteem



Horizontaal roevensysteem

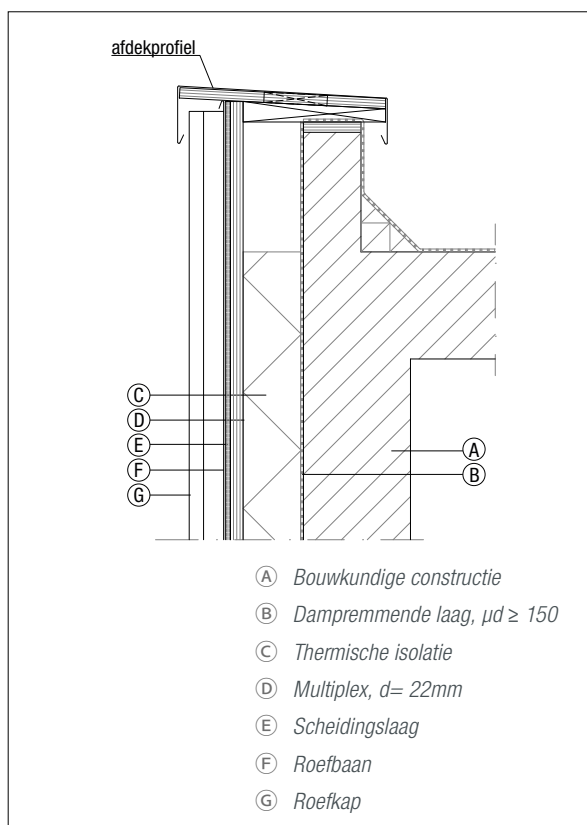
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde >150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
5. Scheidingslaag / -mat
6. NedZink roevensysteem

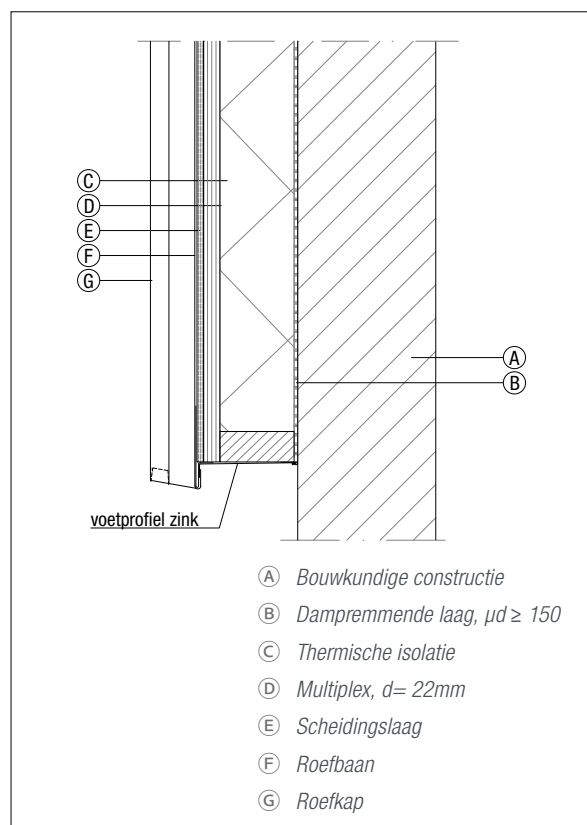


Figuur 6.2.21

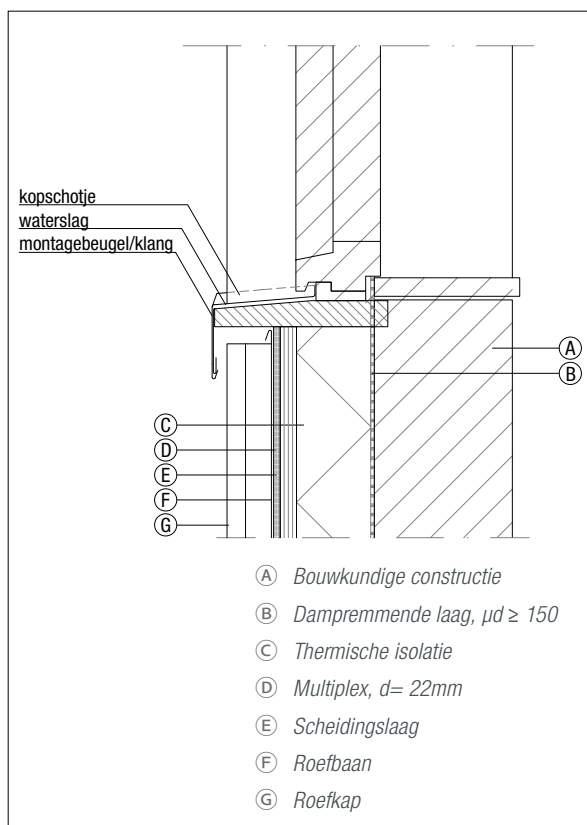
Roevensysteem aansluiting dampdicht verticale roef.



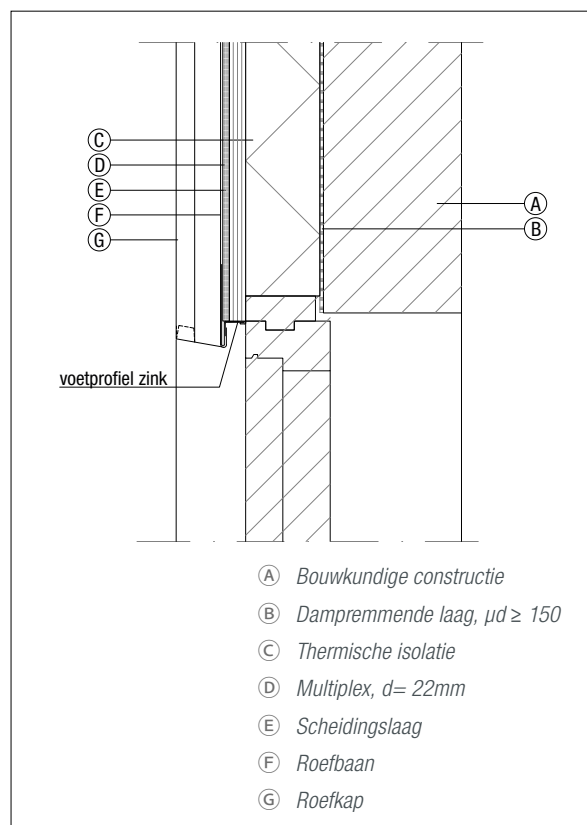
Figuur 6.2.22 Bovenaansluiting dakrand



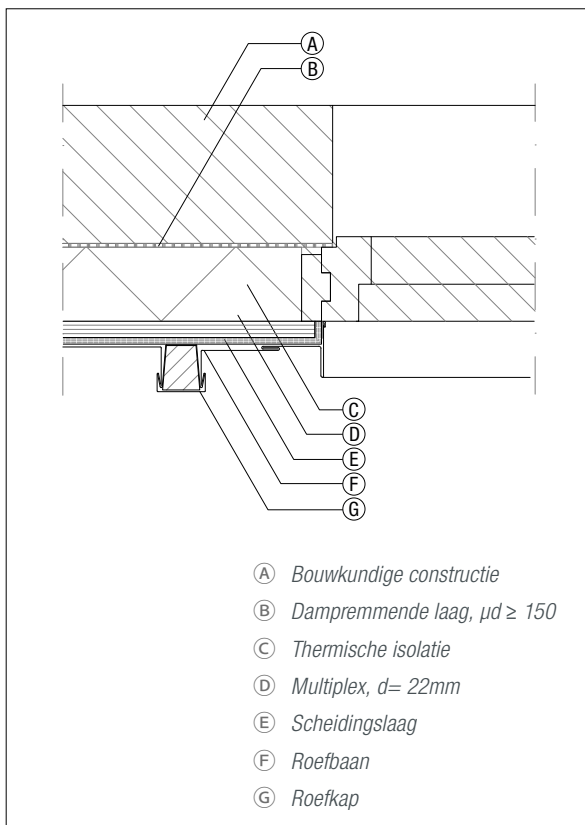
Figuur 6.2.23 Onderaansluiting



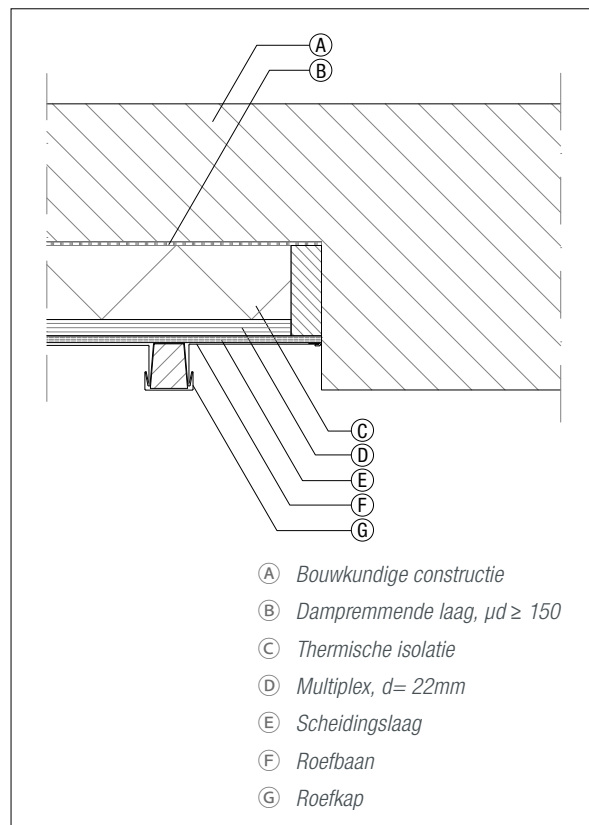
Figuur 6.2.24 Aansluiting waterslag



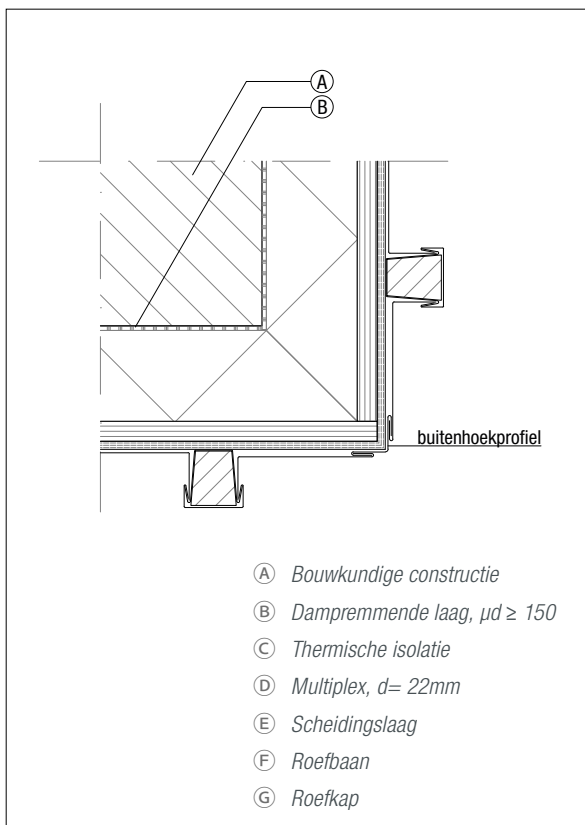
Figuur 6.2.25 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.2.26 Zijaansluiting kozijn

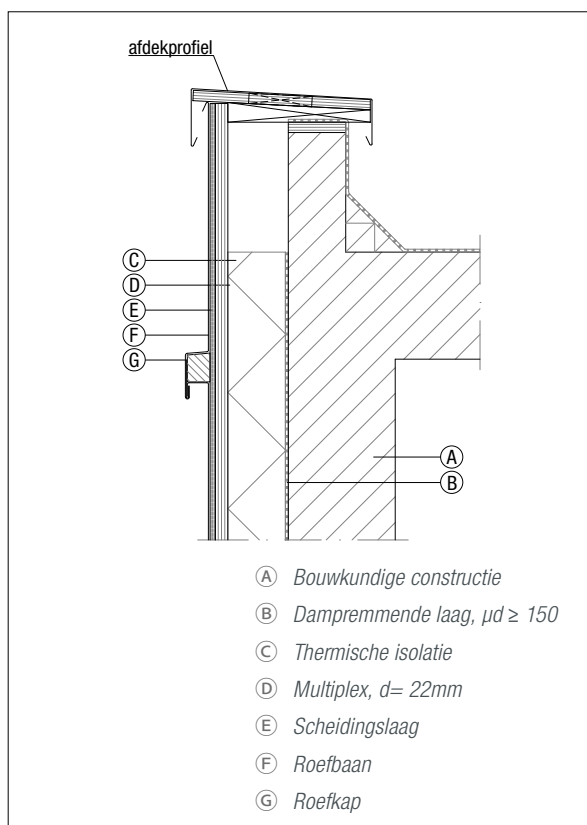


Figuur 6.2.27 Aansluiting muur

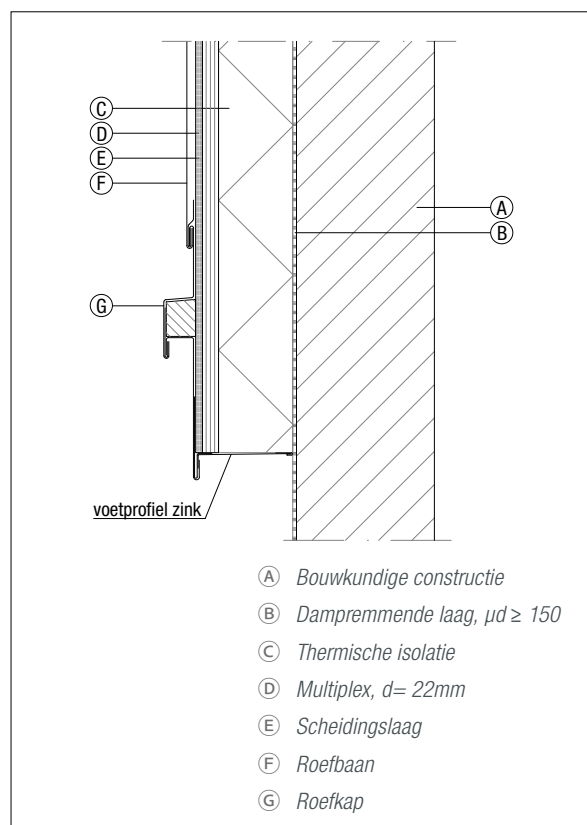


Figuur 6.2.28 Buitenhoek

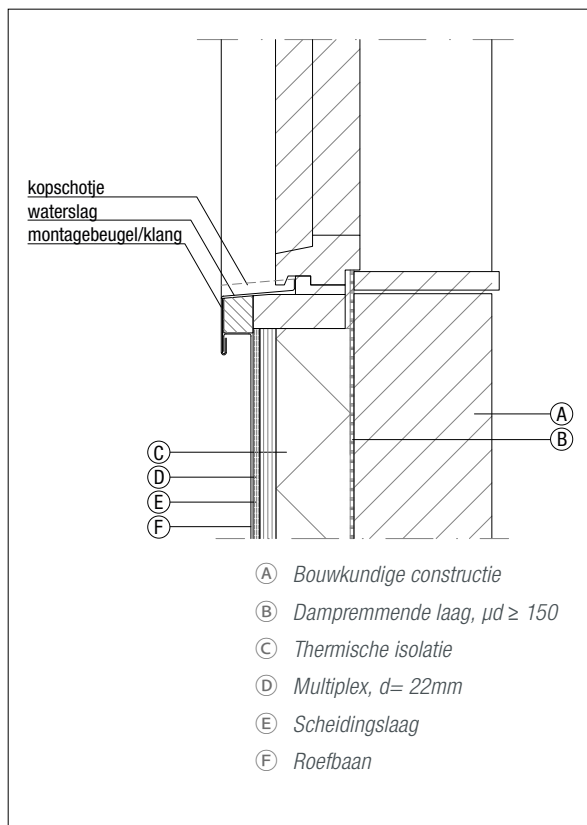
Roevensysteem aansluiting dampdicht horizontale roef.



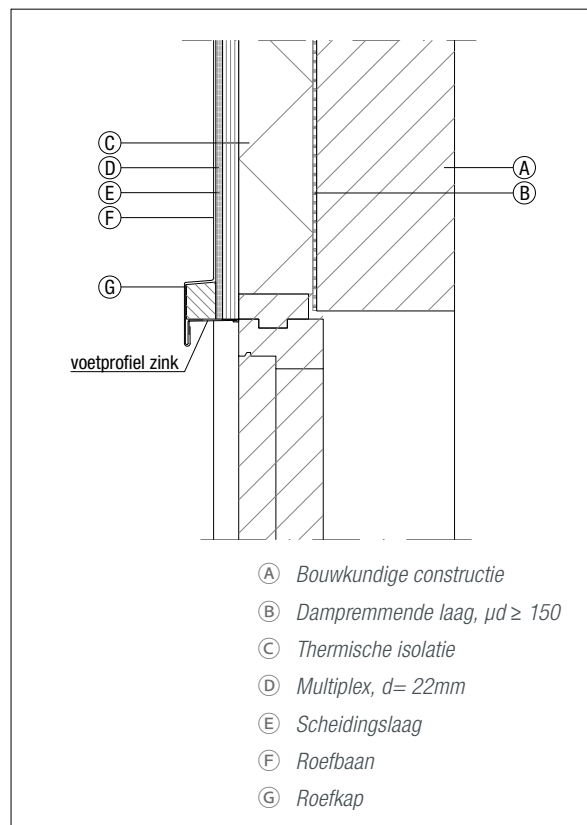
Figuur 6.2.29 Bovenaansluiting dakrand



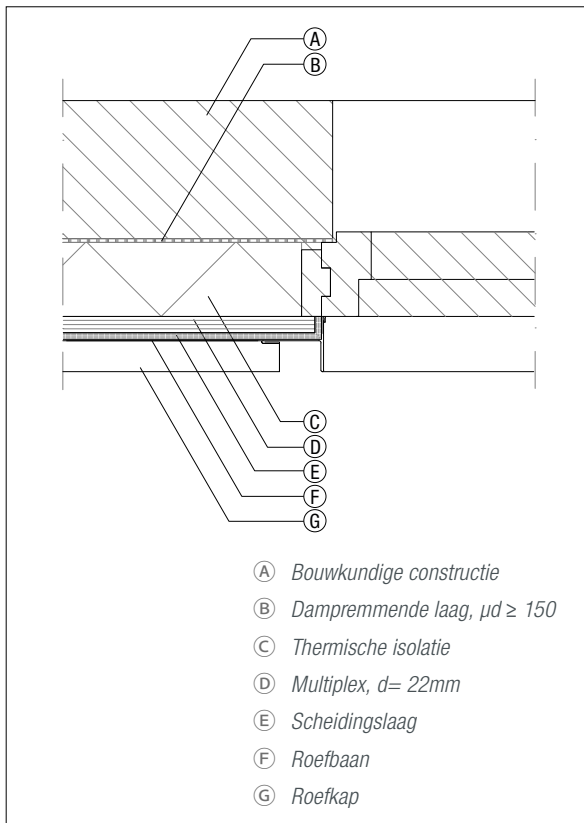
Figuur 6.2.30 Onderaansluiting



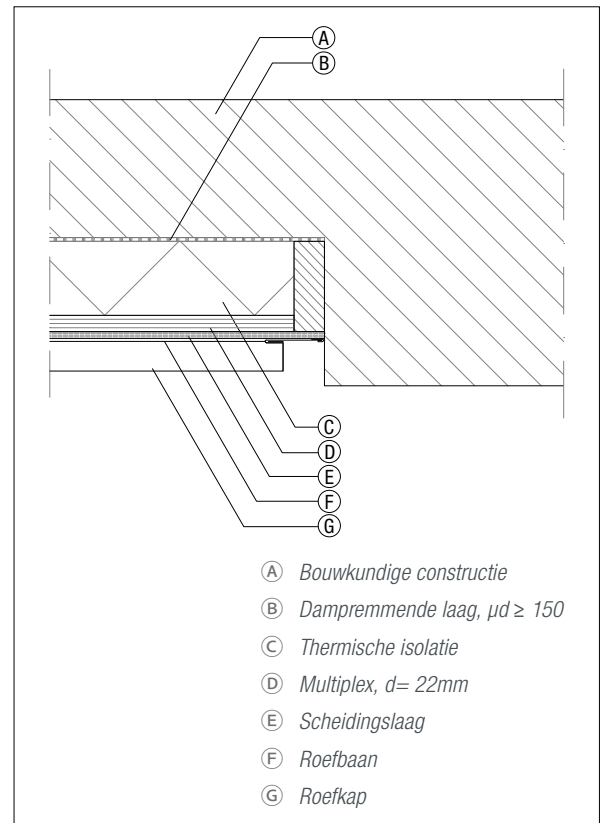
Figuur 6.2.31 Aansluiting waterslag



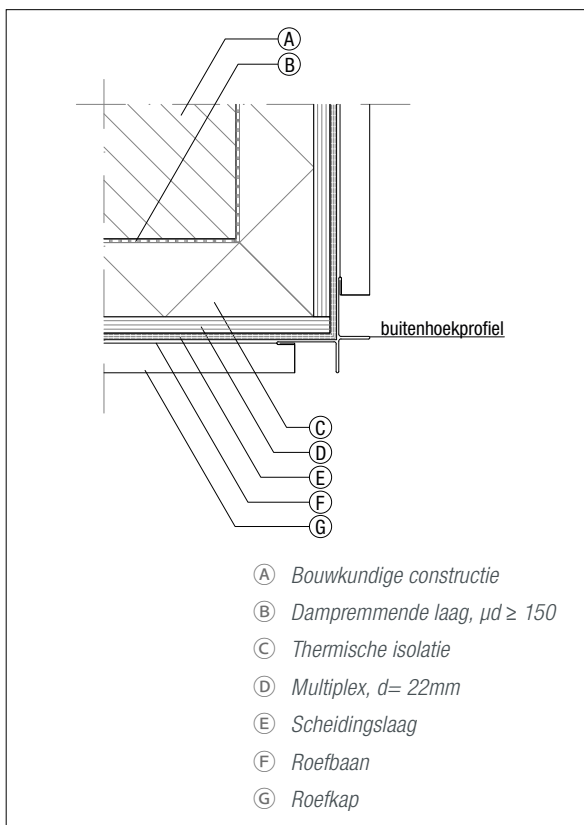
Figuur 6.2.32 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.2.33 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.2.34 Aansluiting muur



Figuur 6.2.35 Buitenhoek

6.3 Losangesysteem

Het losangesysteem wordt toegepast voor de bekleding van grote en kleine hellende en verticale vlakken. Het standaard losangesysteem bestaat uit kleine gelijkvormige plaatdelen die in elkaar gehaakt worden. De meest gebruikte vorm van een losange is het vierkant, terwijl de ruitvorm ook regelmatig voorkomt. In dit hoofdstuk wordt de vierkante losange besproken. Behalve de naam losange gebruikt men ook de namen zinken ruiten of zinken leien.



De vele kleine plaalementen maken het bedekken van matig gebogen vlakken goed mogelijk. De in elkaar gehaakte losanges vormen een mozaïek van gelijkvormige vlakken.

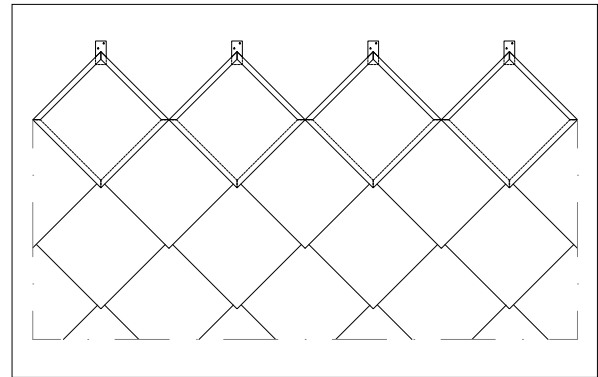
Specificatie van de onderdelen

Een schematische weergave van het losangesysteem toont figuur 6.3.1. Naast de standaard losanges zijn ook andere afmetingen mogelijk.

De vierkante losanges worden 25 mm omgezet zoals aangegeven in figuur 6.3.2.

Figuur 6.3.3 A toont de halve losange met onder beëindiging en figuur 6.3.3 B de halve losange met boven beëindiging. Afmetingen en materiaaldikten zijn gelijk aan de hele losanges. In plaats van een schuifkling kan ook een gesoldeerde kling worden toegepast bij een halve losange met boven beëindiging.

Tabel 6.3.1 geeft een overzicht van de standaard vierkante losanges, tabel 6.3.2 van de standaard ruitvormige losanges.



Figuur 6.3.1

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

Tabel 6.3.1

Schuifkling, 70 mm x 50 mm

Materiaaldikte gelijk aan losange.

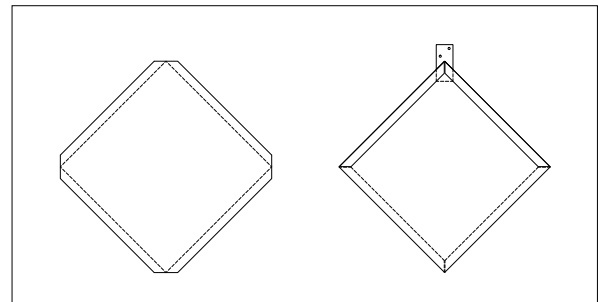
De schuifkling fungeert als steunkling.

De kling kan door de zinkwerker zelf gemaakt worden.

Gesoldeerde kling

Breedte: 50 mm breed, lengte circa

100 mm, afhankelijk van plaats en ruimte voor bevestiging op de ondergrond. De kling kan door de zinkverwerker zelf gemaakt worden en aan de losange worden gesoldeerd.



Figuur 6.3.2

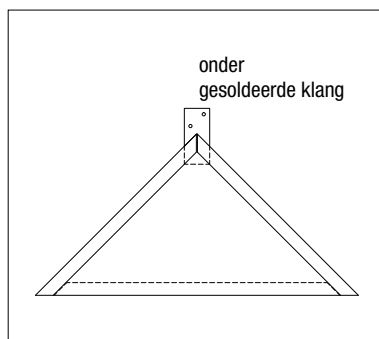
Afmeting losange breedte 'b'	Knipmaat	Aantal/m ²
200 mm*	250 mm	ca. 25,6
250 mm*	300 mm	ca. 15,3
280 mm*	330 mm	ca. 11,9

* andere afmetingen zijn mogelijk

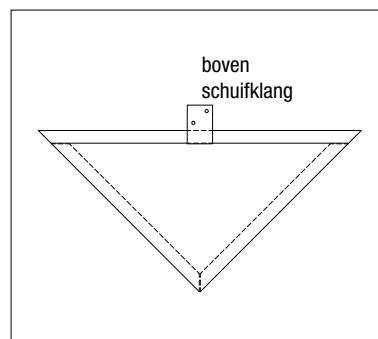
Tabel 6.3.2

Profielen

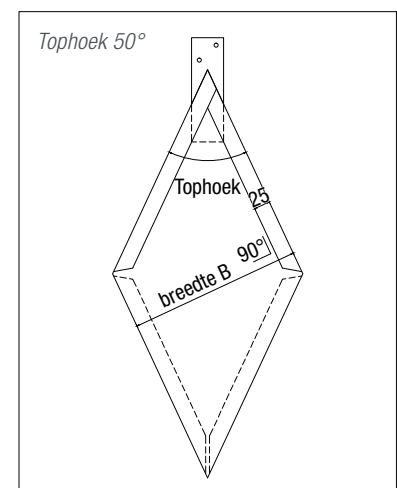
Voetlijst, aansluitprofielen e.d. zijn voor hun maatvoering afhankelijk van de maatvoering ter plaatse en kunnen door de zinkwerker zelf worden gemaakt of zijn in lengten leverbaar als maatwerk.



Figuur 6.3.3 A



Figuur 6.3.3 B



Figuur 6.3.4

Ondersteuning

De losangegevel wordt bij een geventileerde constructie volledig ondersteund door een houten beschot bestaande uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik, zonder messing en groef, aangebracht met tussenruimte van minimaal 5 mm. Bevestiging geschiedt door middel van thermisch verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm of RVS AISI 304.

Aanbrengen gevelbekleding

Onderstaande beschrijving heeft betrekking op de montage van losanges met een gesoldeerde klang aan de tophoek en twee steunklangen aan de twee boven-zijkanten. De klangen worden met roestvast- of verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm op het houten beschot bevestigd.

		Afmetingen losanges (knipmaat)					
		tot 330 x 330 mm		330 x 330 tot 400 x 400 mm		400 x 400 tot 500 x 500 mm	
		Materiaaldikte* en aantal klangen per losange					
Nokhoogte	Aant. klangen per m²	Dikte materiaal	Aantal klangen	Dikte materiaal	Aantal klangen	Dikte materiaal	Aantal klangen
0 - 8 m -binnenland -kust	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
	6	0,80	1	0,80	1	0,80	3
8 - 20 m -binnenland -kust	6	0,80	1	0,80	3	1,00	3
	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
20 - 100 m -binnenland -kust	8	0,80	1	1,00	3	1,00	3
	8	1,00	1	1,00	3	1,00	3

* Dikten gerelateerd aan levensduur en belasting.

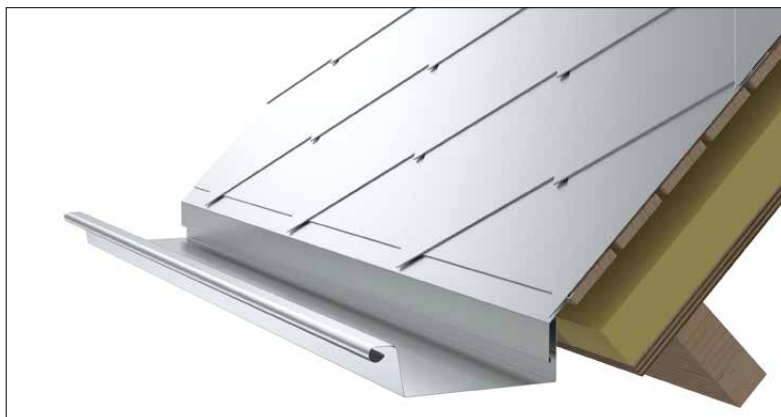
Binnenland = windgebied III conform NEN 6702; Kust = windgebied I en II conform NEN 6702.

Tabel 6.3.3 Materiaaldikte losange en aantal klangen in relatie tot gevelhoogte, windgebied en losange-afmeting.

Losanges worden met een kleine speling aangebracht. Om een rechte lijnenpatroon te verkrijgen is aftekenen nodig. Vanuit het midden van het dakvlak beginnen met aftekenen en om de drie losanges smetlijnen aanbrengen. De klangen worden met roestvast- of verzinkt bevestigingsmateriaal met een zinklaagdikte van tenminste 20 µm op het dakbeschot bevestigd. De montage van de losanges geschiedt van onder naar boven.

Onderaansluiting of druiprand - voetaansluiting

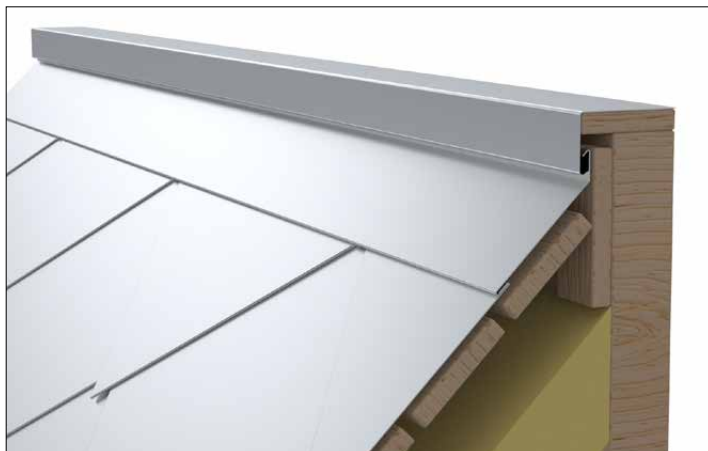
Eerst wordt een voetlijst van bladzink gemonteerd (de klangen hiervoor onder de draad stellen). Hierin de halve losanges haken en daarna vervolgens met hele losanges (figuur 6.3.5).



Figuur 6.3.5

Bovenaansluiting

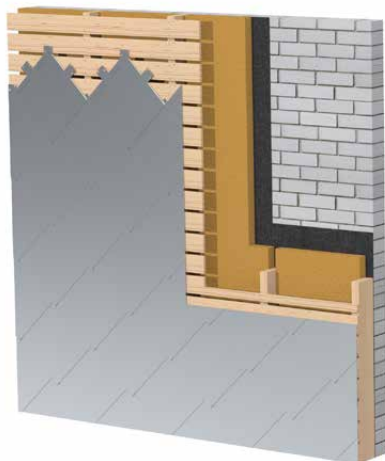
Bij een bovenaansluiting bij voorkeur eindigen op halve losanges. Wanneer dit onmogelijk is dan de deellosange op maat knippen en aan de bovenzijde een haakrand omzetten. Deze deel- of halve losanges voorzien van haakklang of gesoldeerde klang voor de bevestiging aan het beschot. Hierna verder afwerken met de bovenlijst. Een voorbeeld van een bovenaansluiting geeft figuur 6.3.6.



Figuur 6.3.6

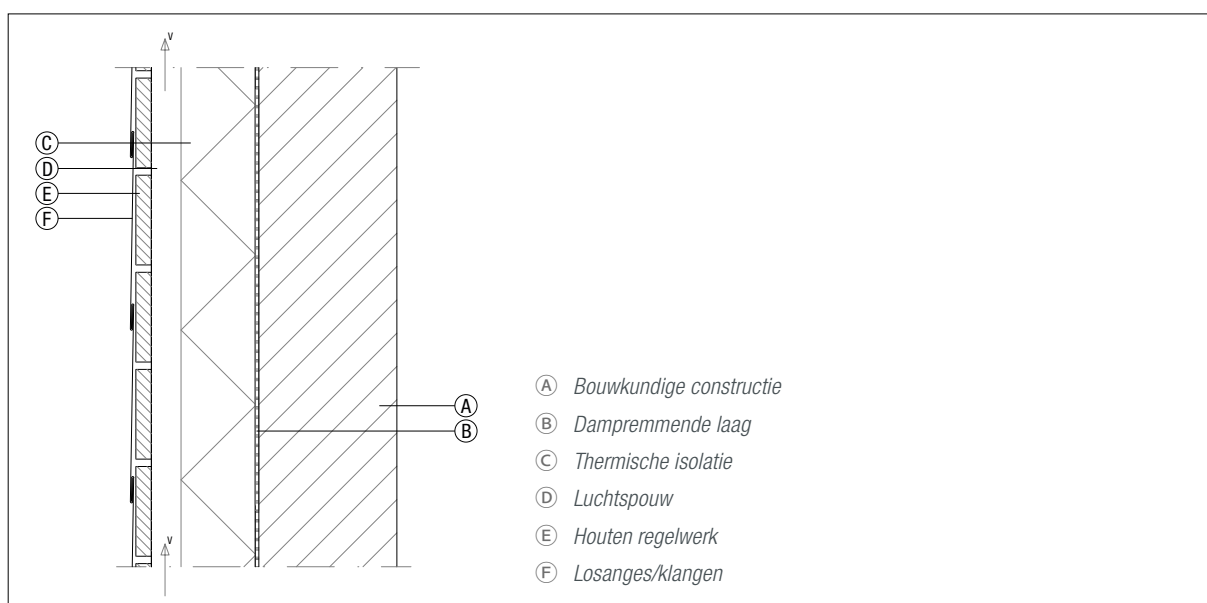
6.3.1 Losangegevel vierkant op geventileerd systeem

Geventileerde gevelopbouw met NedZink losangesysteem op een houten achterconstructie met ventilerende spouw.



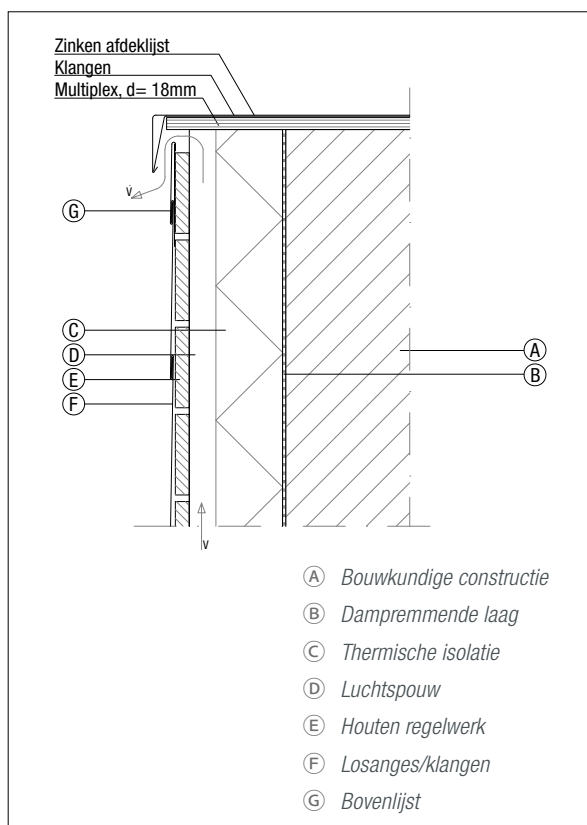
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen of bevestigen van het isolatiemateriaal
2. Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie
3. Dragende sporen, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal
5. Luchtspouw volgens thermische eisen
6. Gevelbeshot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dikte:
Kieren met een tussenruimte afgestemd op de klangbevestiging van de losanges
7. NedZink losangesysteem

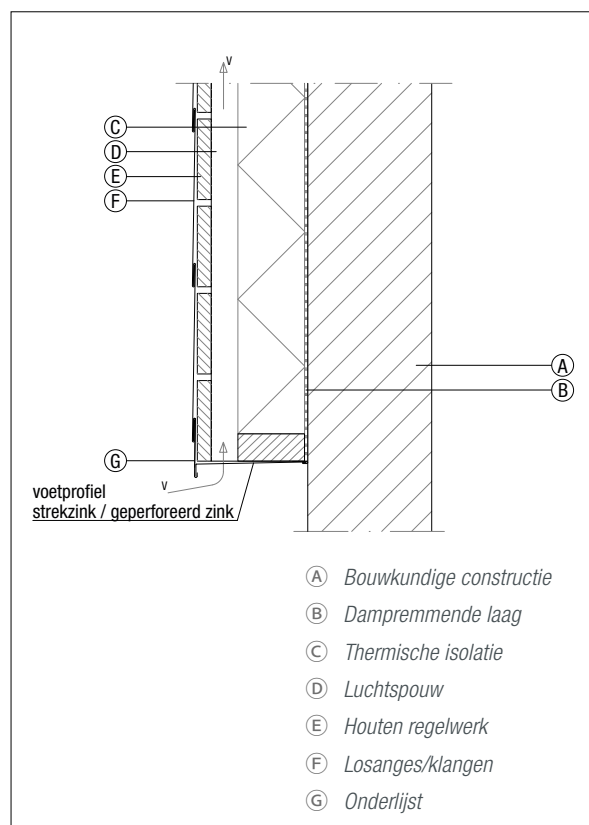


Figuur 6.3.7

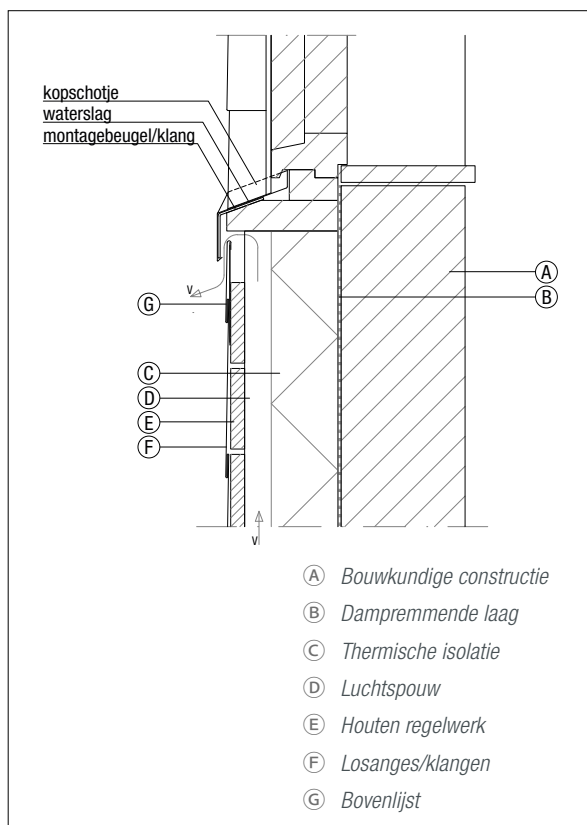
Losangesysteem aansluiting geventileerd.



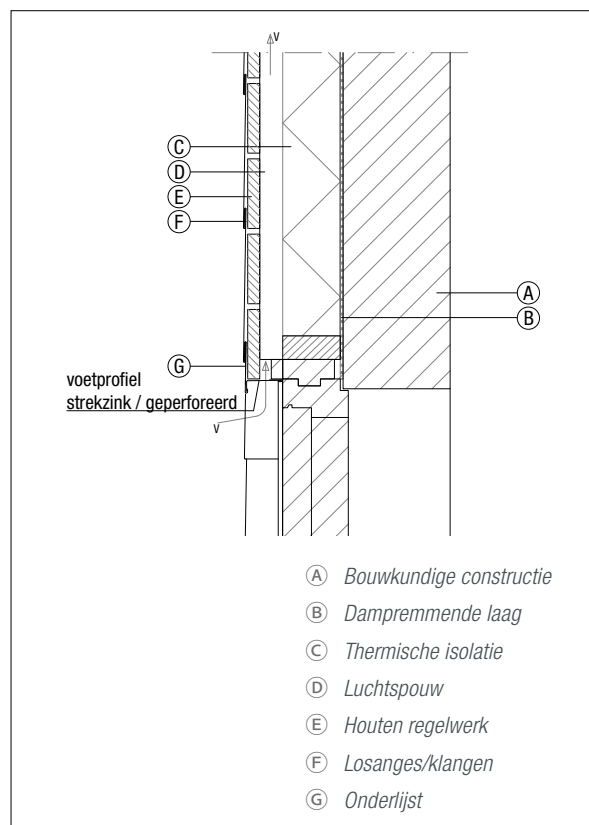
Figuur 6.3.8 Bovenaansluiting dakrand



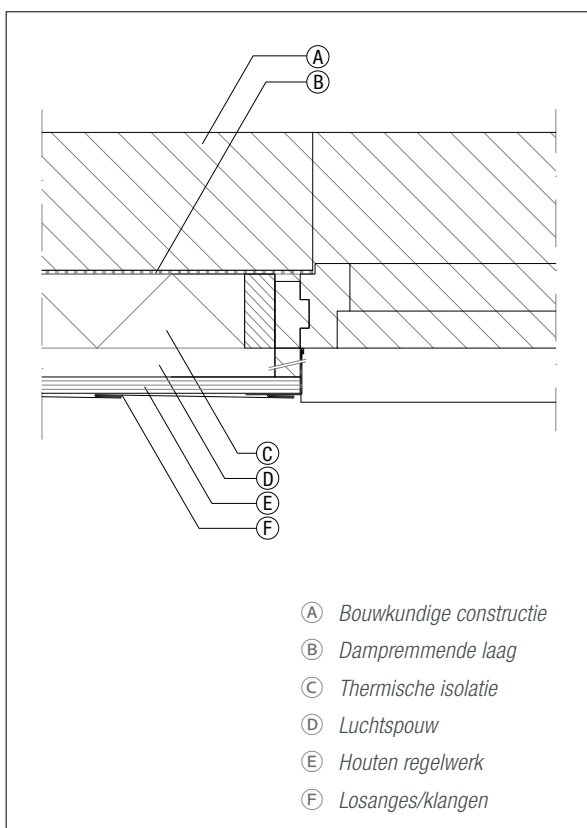
Figuur 6.3.9 Onderaansluiting



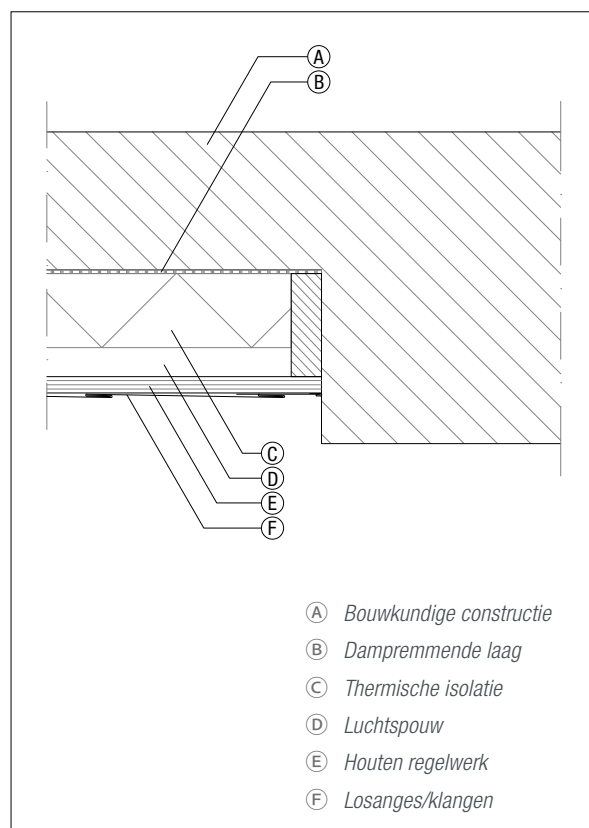
Figuur 6.3.10 Aansluiting waterslag



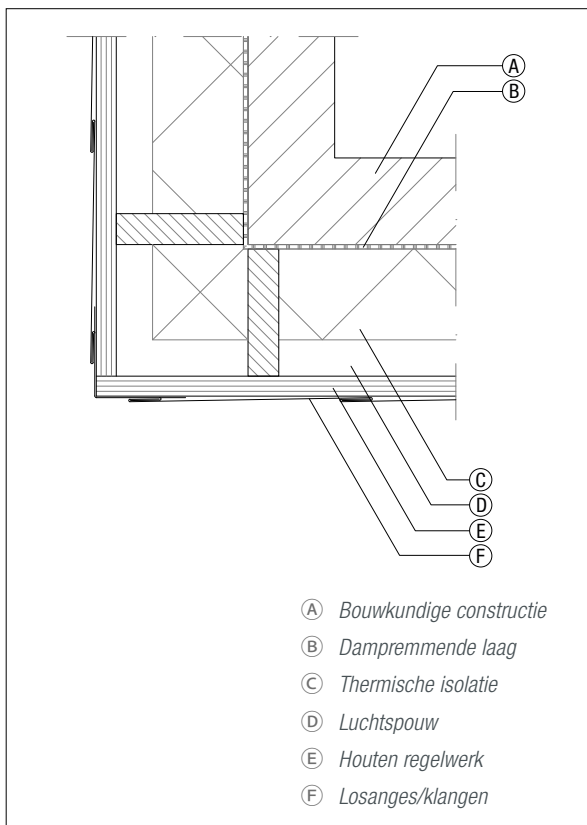
Figuur 6.3.11 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.3.12 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.3.13 Aansluiting muur



Figuur 6.3.14 Buitenhoek

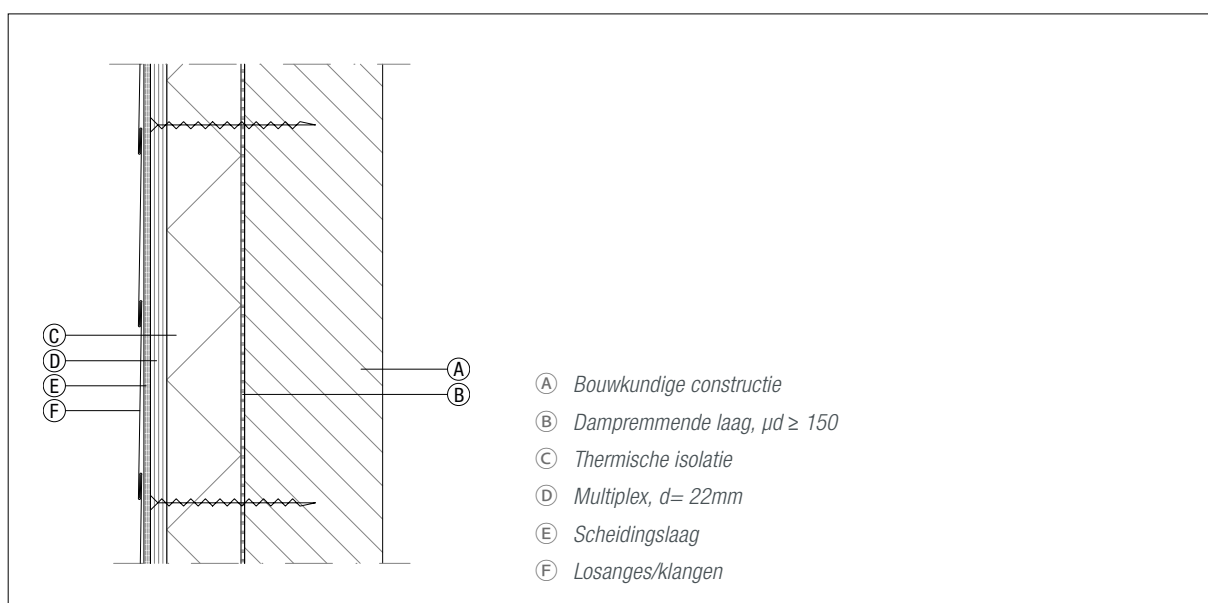
6.3.2 Losangegevel vierkant op dampdicht systeem

Dampdichte gevelbouw met NedZink losangesysteem op een scheidingslaag / -mat en houten achterconstructie.



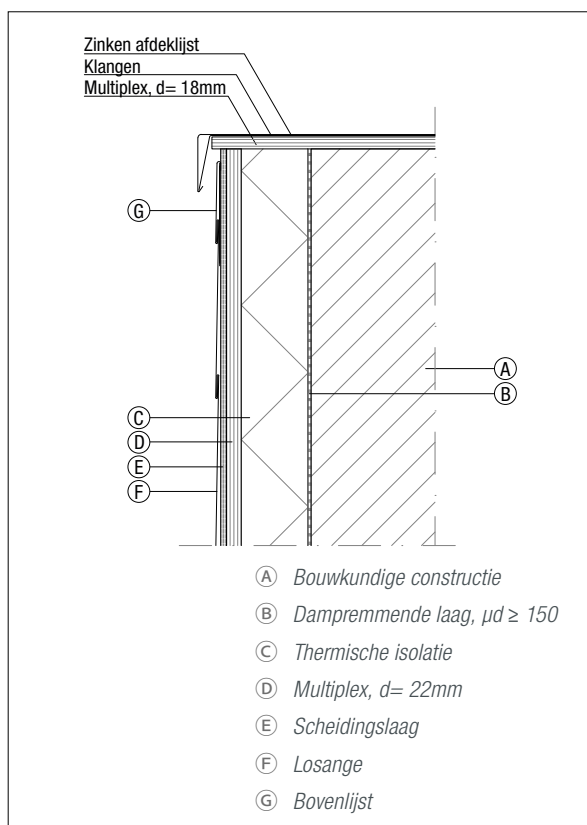
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde >150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
5. Scheidingslaag / -mat
6. NedZink losangesysteem

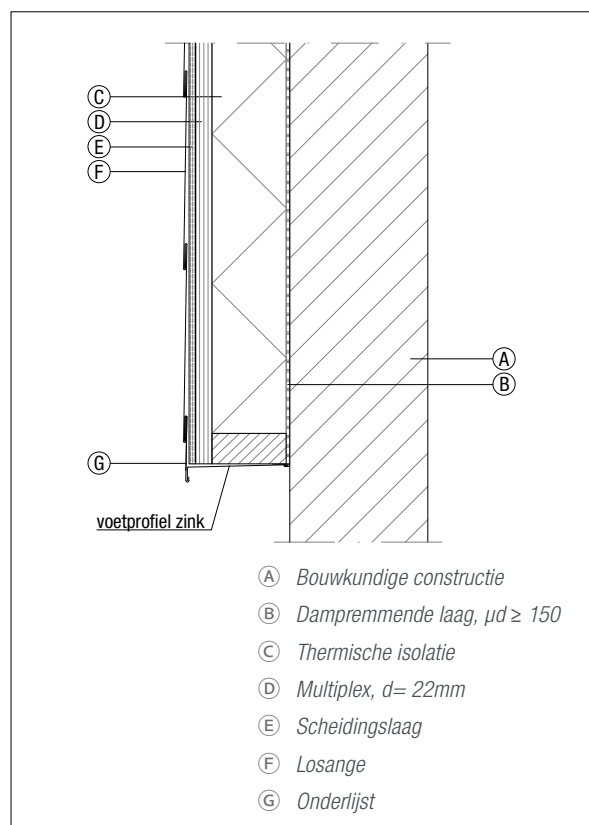


Figuur 6.3.15

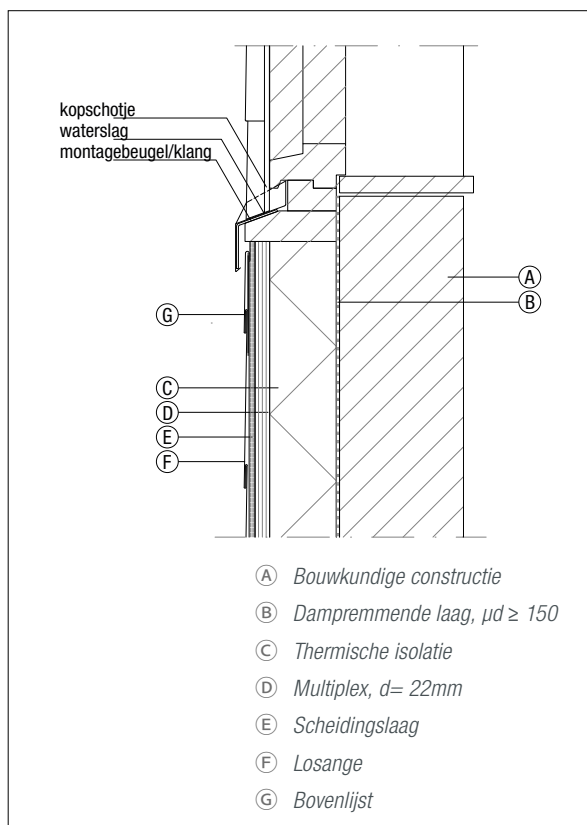
Losangesysteem aansluiting dampdicht.



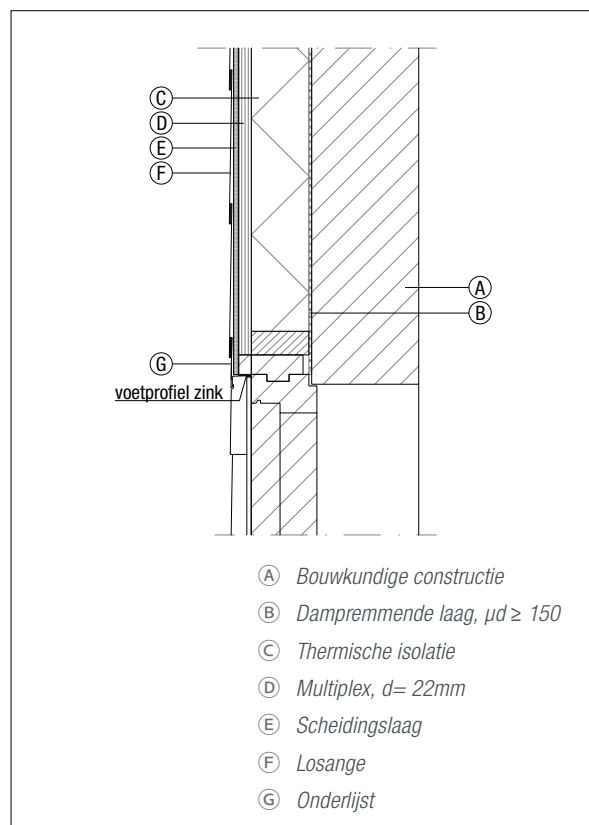
Figuur 6.3.16 Bovenaansluiting dakrand



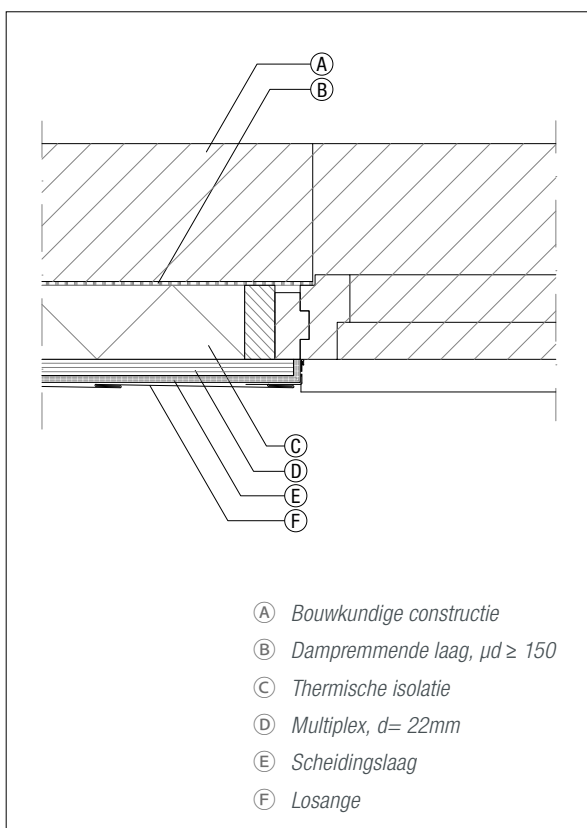
Figuur 6.3.17 Onderaansluiting



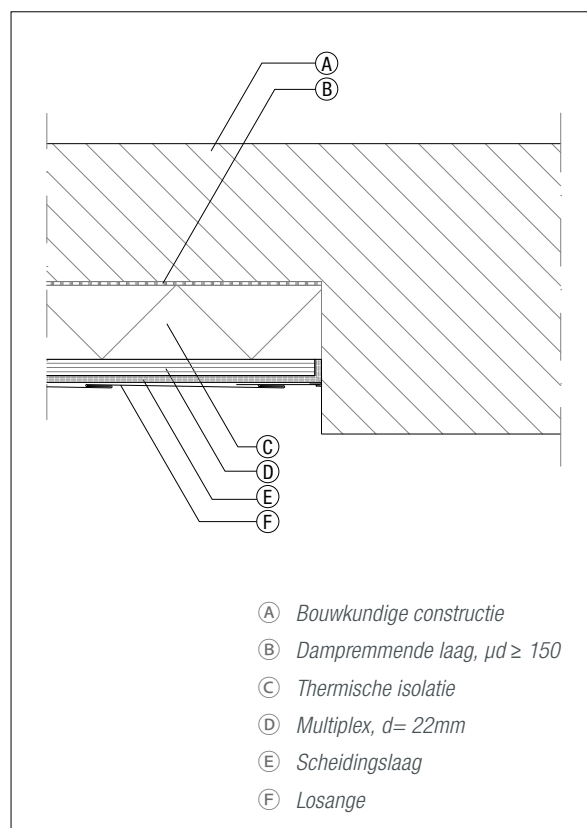
Figuur 6.3.18 Aansluiting waterslag



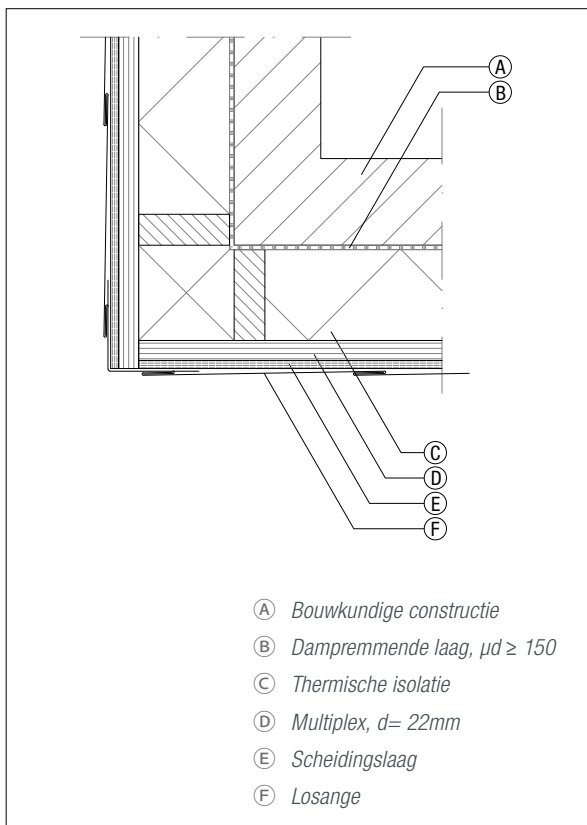
Figuur 6.3.19 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.3.20 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.3.21 Aansluiting muur

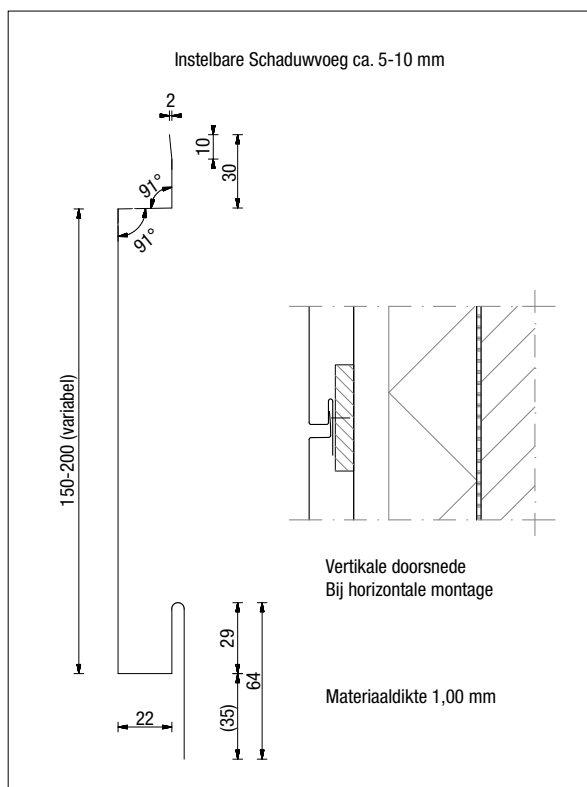


Figuur 6.3.22 Buitenhoek

6.4 Planksysteem

Het plankstelsysteem is geschikt voor de bekleding van gevels en is zowel horizontaal als verticaal toe te passen. Het systeem bestaat uit geprofileerde zinken platen met een breedtemaat in aanzicht van maximaal 200 mm. De plankprofielen worden zodanig gemonteerd dat een schaduwvoeg ontstaat. Het paneelsysteem valt door middel van de tand en groef in elkaar. De afmetingen van de panelen en voegen zijn variabel, evenals de lengte van de panelen.



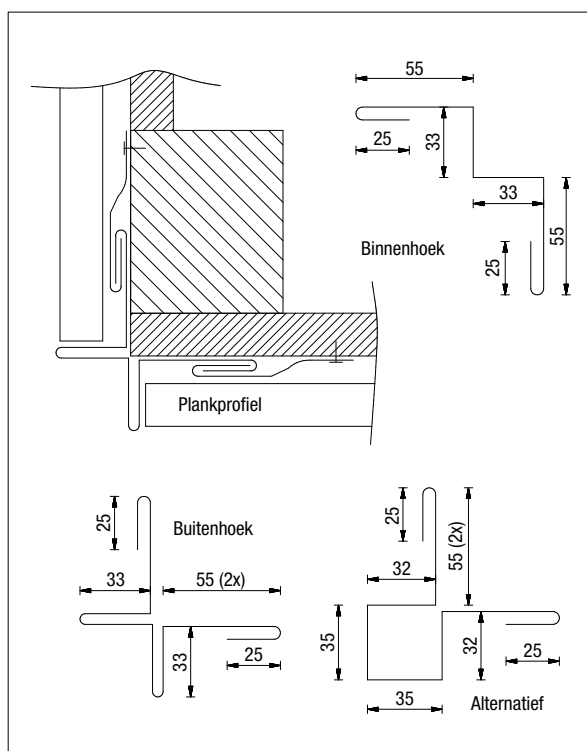


Figuur 6.4.1

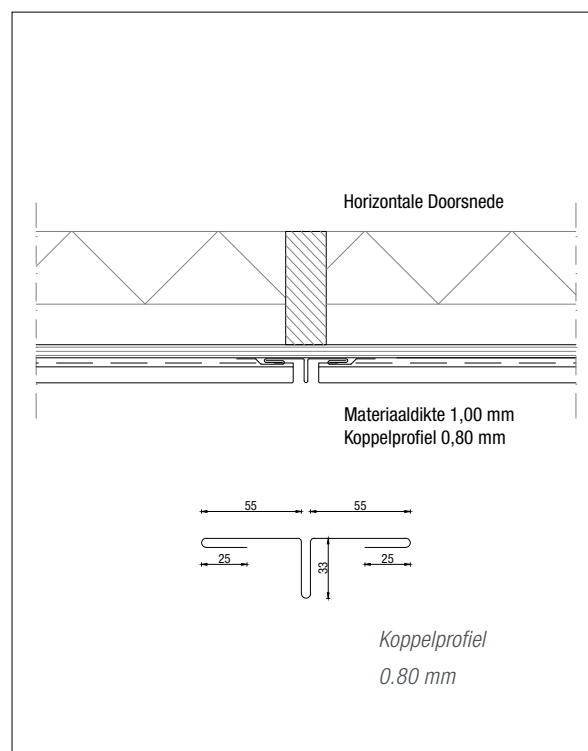
Als voorbeeld is het plankprofiel type steekprofiel (zie figuur 6.4.1) met een materiaaldikte van 1,0 mm. Voor de meeste aansluitingen, zoals binnen- en buitenhoeken is een standaard oplossing beschikbaar. Er zijn verschillende profielen mogelijk, zoals start-, koppel- en waterslagprofielen (figuur 6.4.2 en 6.4.3).

Ondersteuning

De gevel met plankprofielen moet ondersteund worden door een houten achterconstructie, bij voorkeur van ruwe ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dik zonder messing en groef. De houten delen moeten minimaal 5 á 10 mm kieren. De planken mogen tot maximaal 100 mm van elkaar liggen, te bepalen door de constructeur.



Figuur 6.4.2



Figuur 6.4.3

Montage

De geprofileerde plankprofielen worden bij voorkeur met verzinkt stalen schroeven aangebracht tegen het achterliggende houten beschoot. Afhankelijk van het gekozen plankprofieltype ontstaat een schaduwwoeg tussen de onderlinge delen, die instelbaar is tussen de 5 en 10 mm. De profiellengte is maximaal 5 meter, bij lengten vanaf 4 meter worden slobgaten in de panelen geadviseerd om de lengteverandering van het zink op te kunnen vangen.

6.4.1 Planksysteem 1 mm op geventileerd systeem

Geventileerde gevelopbouw met NedZink plankensysteem op een houten achterconstructie met ventilerende spouw.



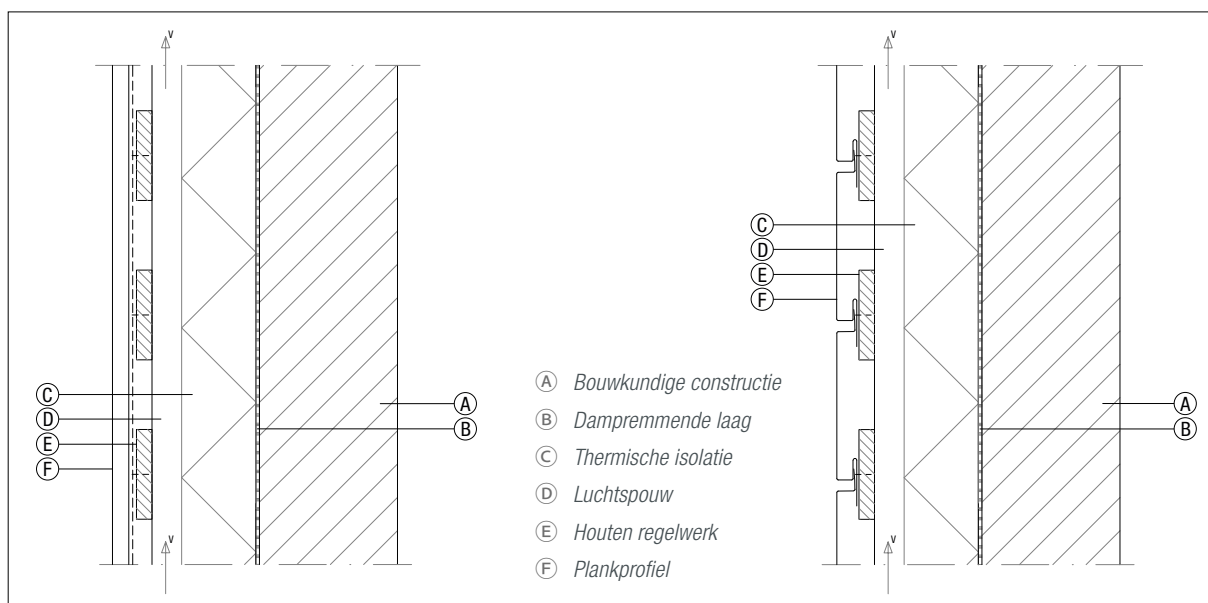
Verticaal plankensysteem



Horizontaal plankensysteem

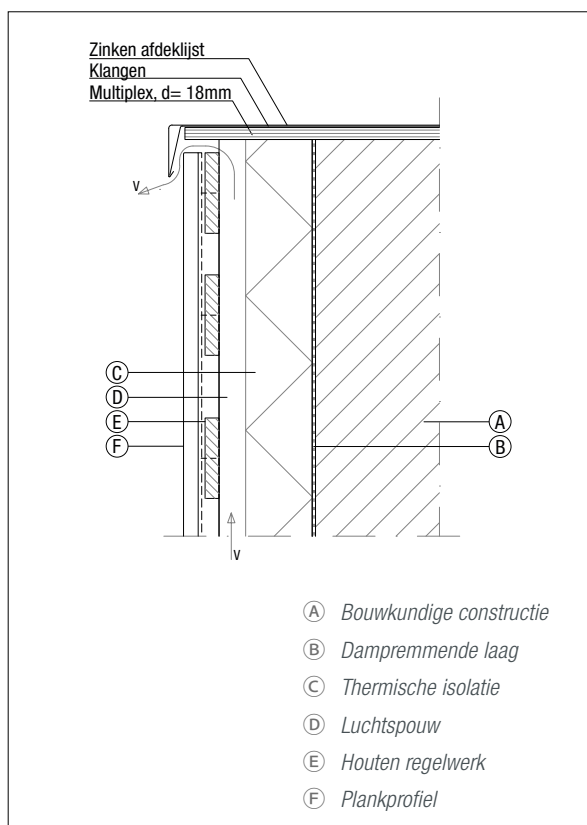
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze, maar geschikt voor het dragen of bevestigen van het isolatiemateriaal
2. Dampremmende laag bestaande uit metaalfolie of kunststoffolie
3. Regelwerk, over het algemeen in hout uit te voeren
4. Isolatiemateriaal
5. Luchtspouw volgens thermische eisen
6. Gevelbeschoot uit ongeschaafde houten delen van minimaal 21 mm dikte:
Horizontaal: kieren met een tussenruimte afgestemd op de klankbevestiging van de horizontale banen
Verticaal: kieren met een tussenruimte minimaal 5 mm en maximaal 100 mm
7. NedZink plankensysteem

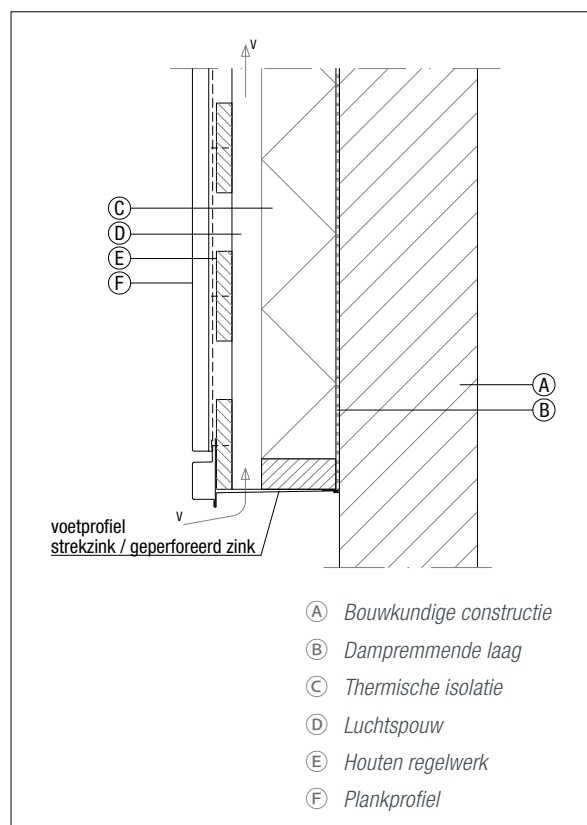


Figuur 6.4.4

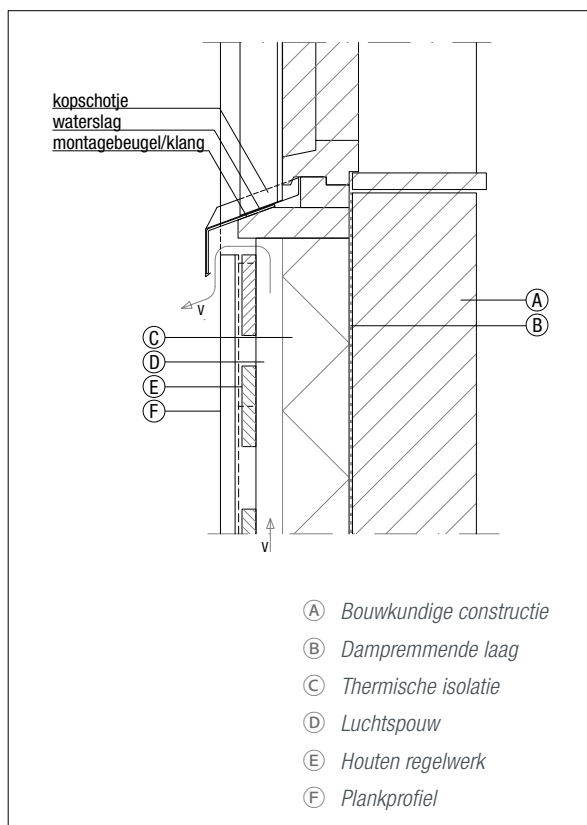
Planksysteem aansluiting geventileerd verticaal.



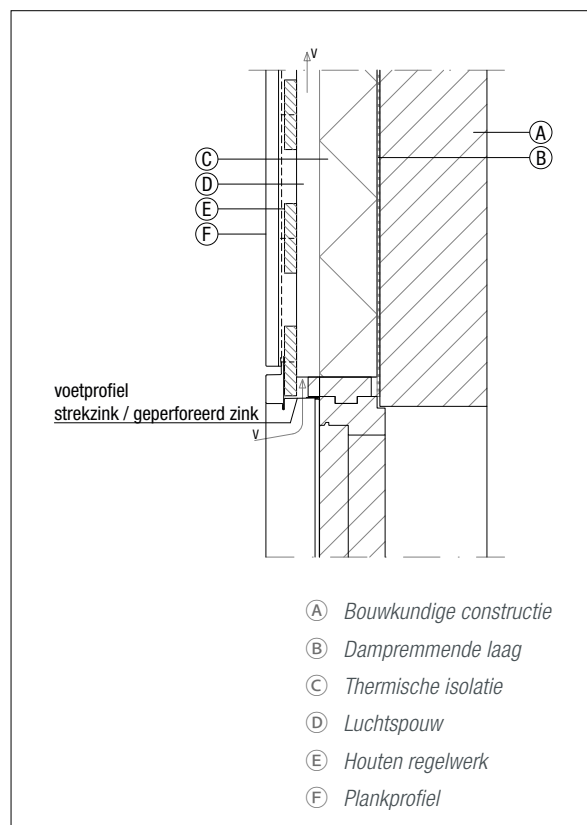
Figuur 6.4.5 Bovenaansluiting dakrand



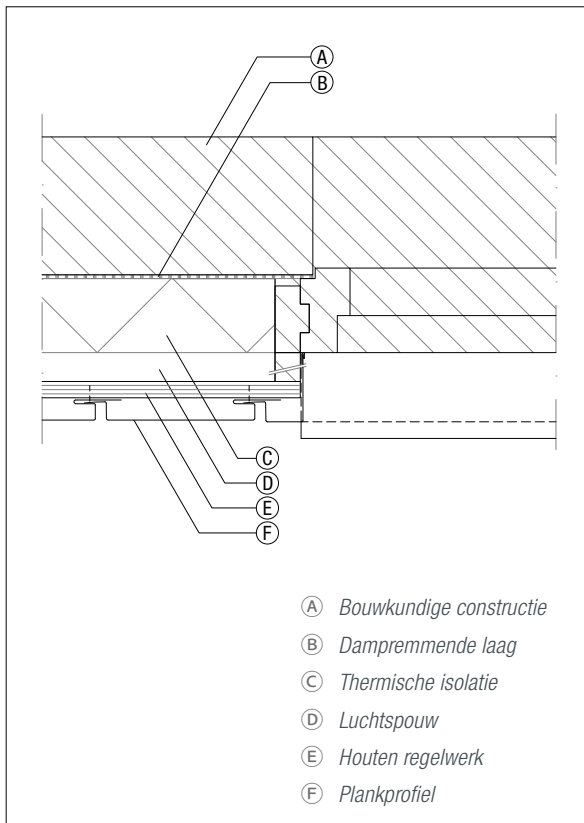
Figuur 6.4.6 Onderaansluiting



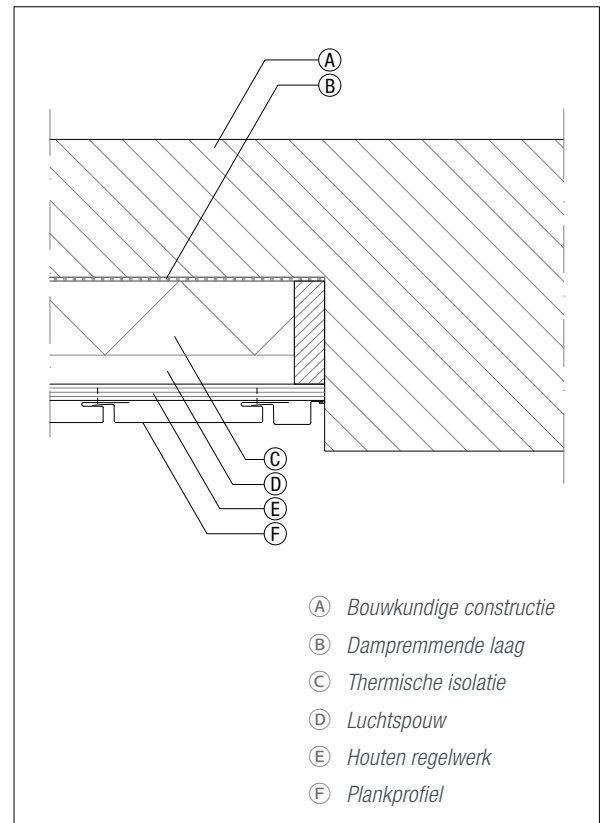
Figuur 6.4.7 Aansluiting waterslag



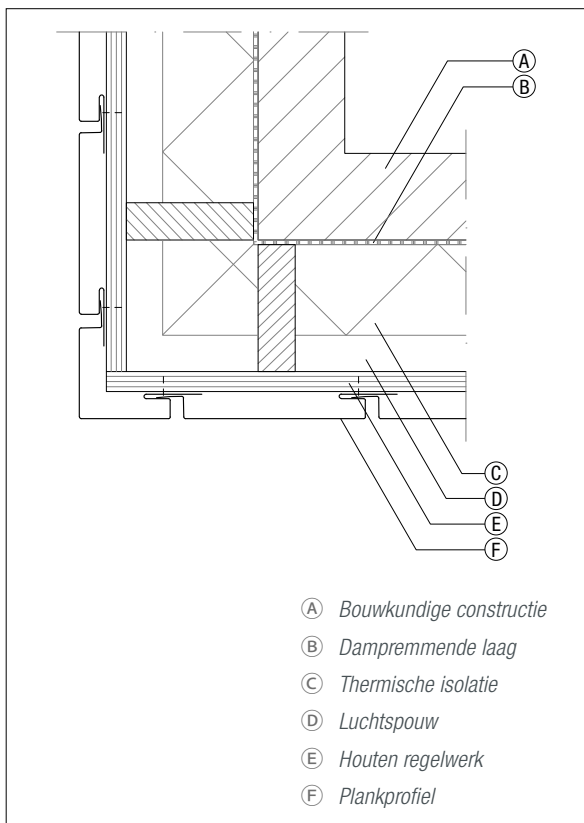
Figuur 6.4.8 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.4.9 Zijaansluiting kozijn

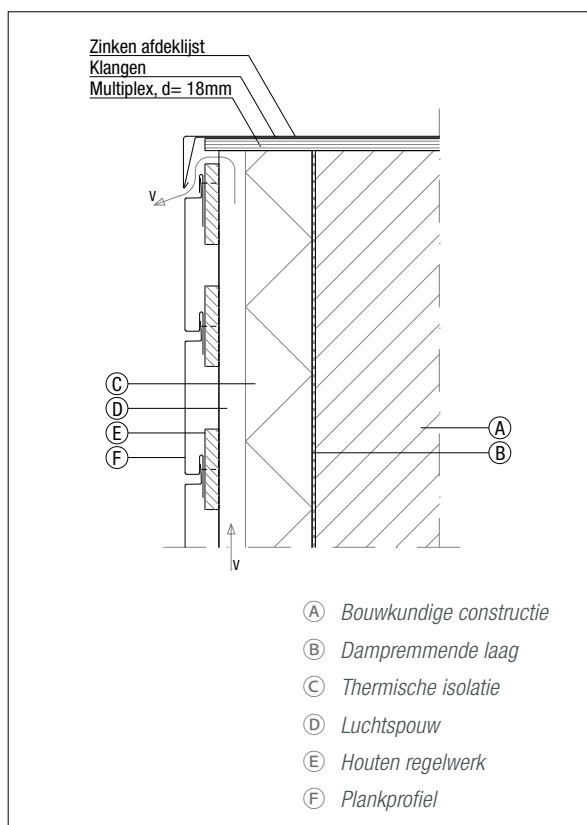


Figuur 6.4.10 Aansluiting muur

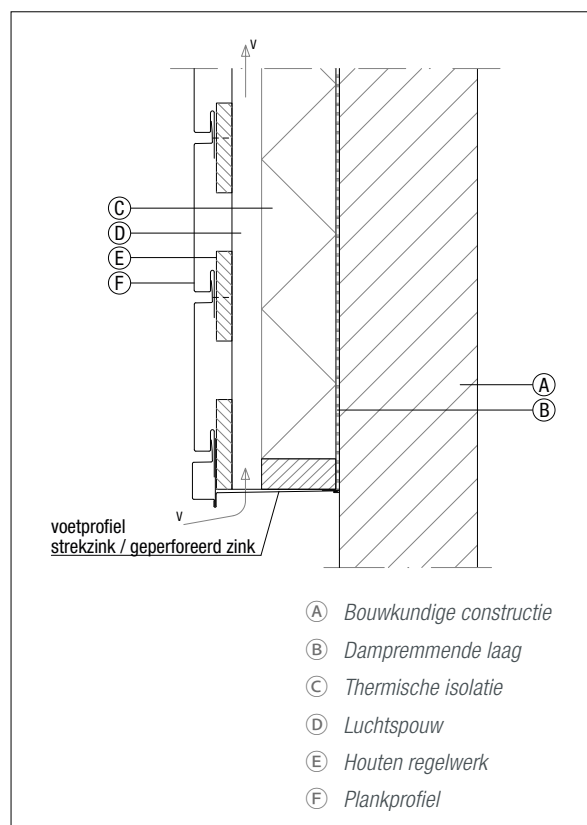


Figuur 6.4.11 Buitenhoek

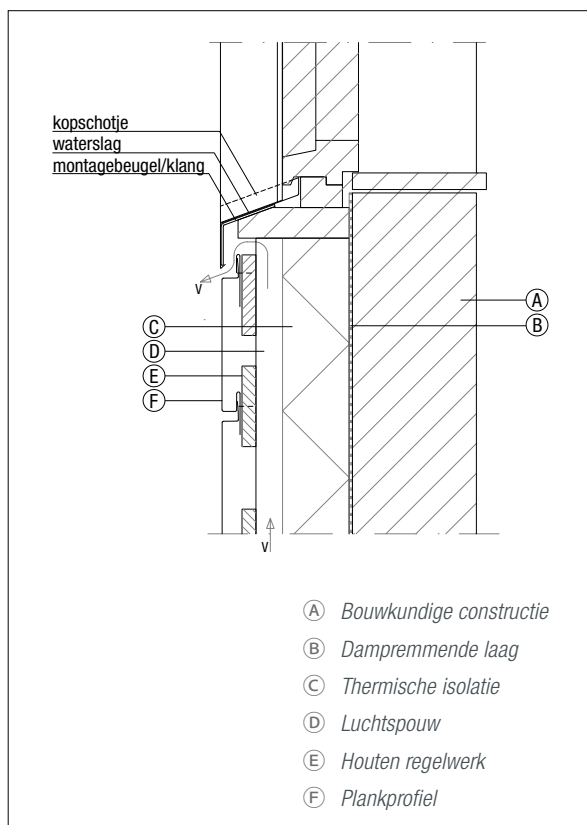
Planksysteem aansluiting geventileerd horizontaal.



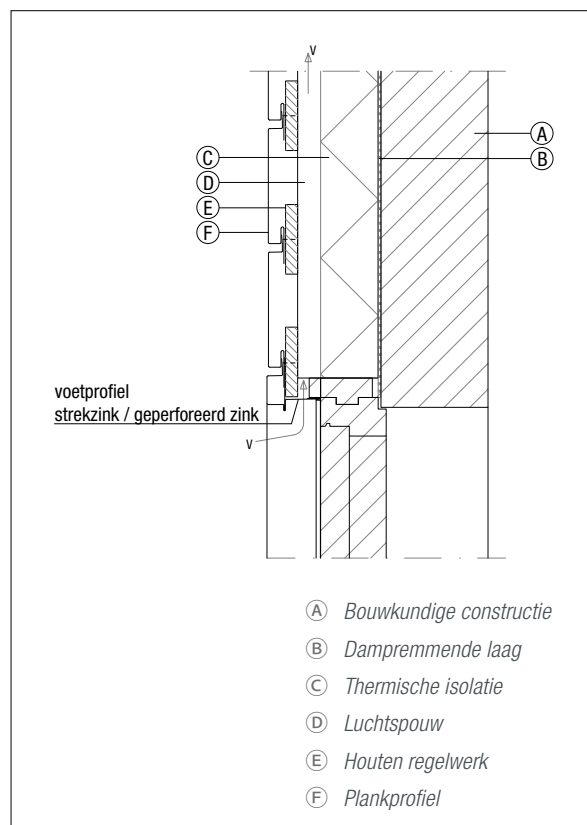
Figuur 6.4.12 Boven aansluiting dakrand



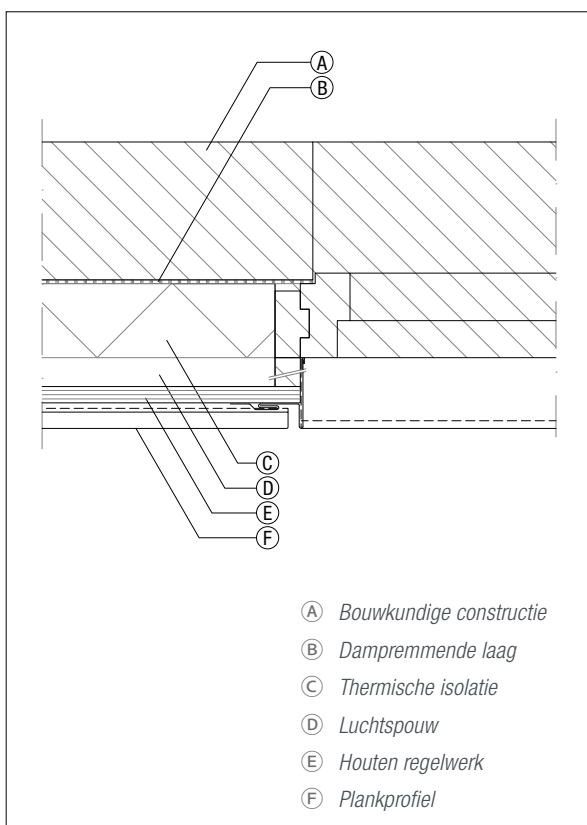
Figuur 6.4.13 Onder aansluiting



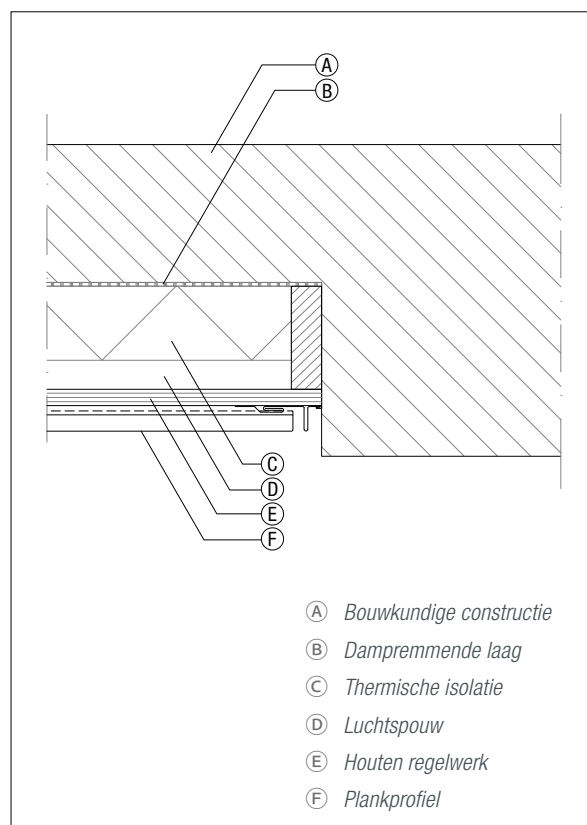
Figuur 6.4.14 Aansluiting waterslag



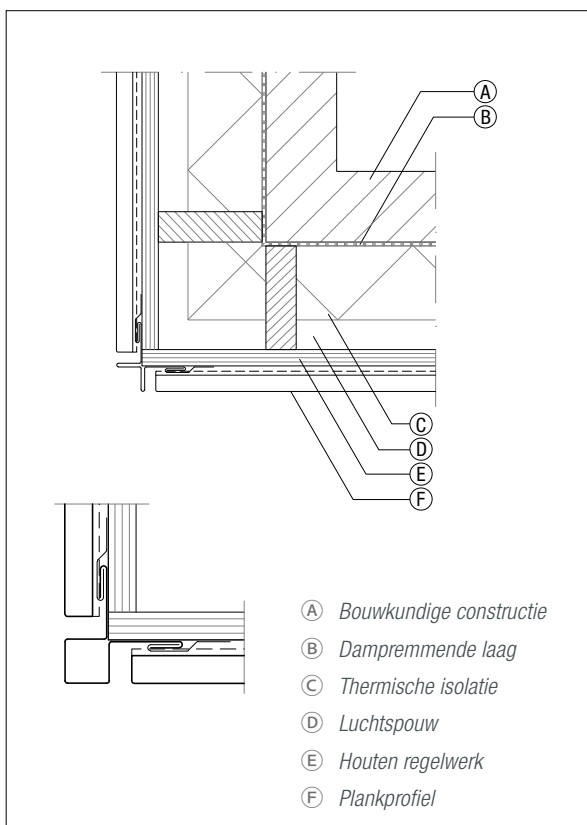
Figuur 6.4.15 Boven aansluiting kozijn



Figuur 6.4.16 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.4.17 Aansluiting muur



Figuur 6.4.18 Buitenhoek

6.4.2 Planksysteem 1 mm op dampdicht systeem

Dampdichte gevelopbouw met NedZink plankprofiel op een scheidingslaag / -mat en houten achterconstructie.



Verticaal planksysteem

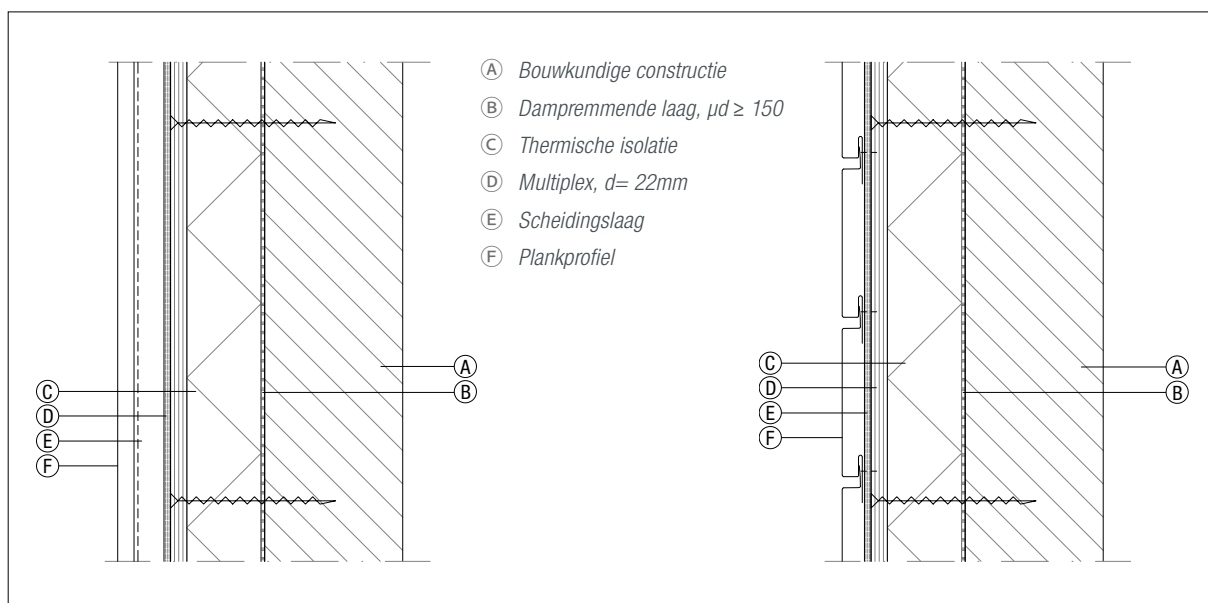


Horizontaal planksysteem

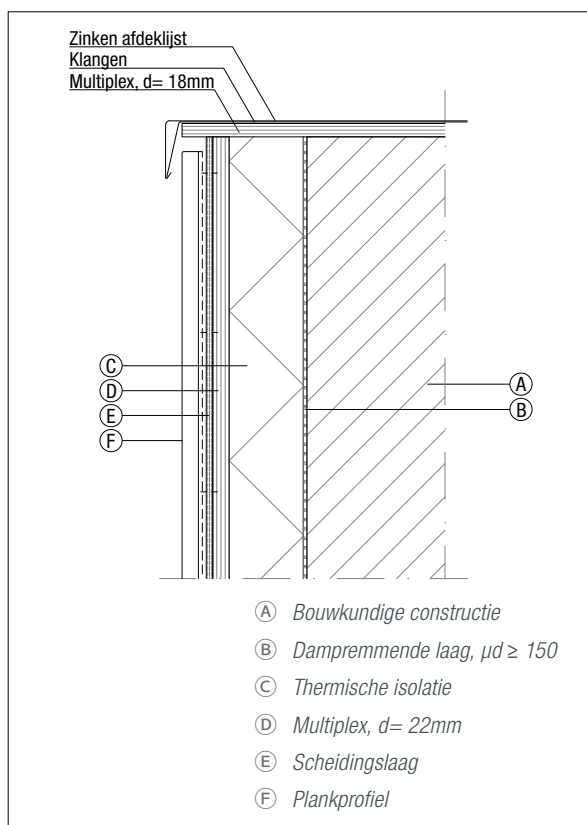
De constructie is in principe als volgt opgebouwd van binnen naar buiten:

1. Binnenafwerking naar keuze
2. Dampremmende laag met een S_d -waarde >150 m
3. Isolatiemateriaal volgens thermische eisen
4. Onderconstructie bestaande uit houten beplating
5. Scheidingslaag / -mat
6. NedZink planksysteem

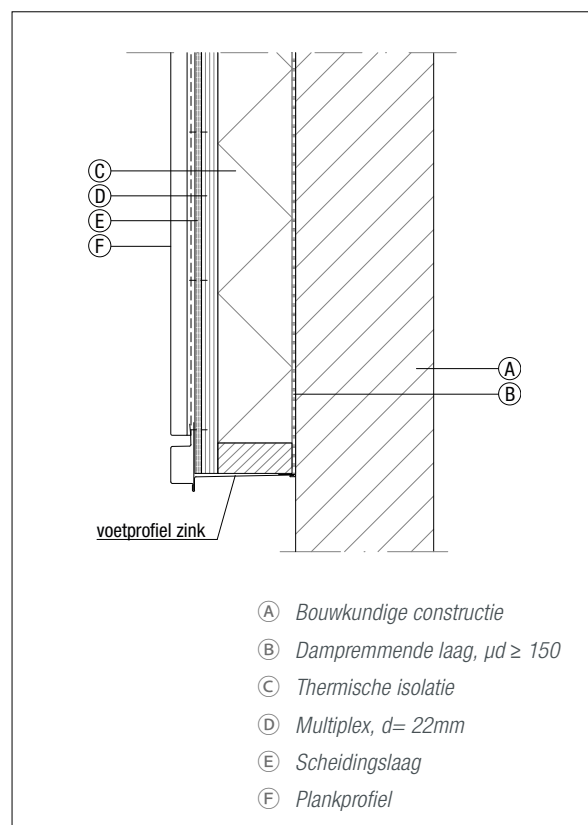
Planksysteem aansluiting dampdicht verticaal.



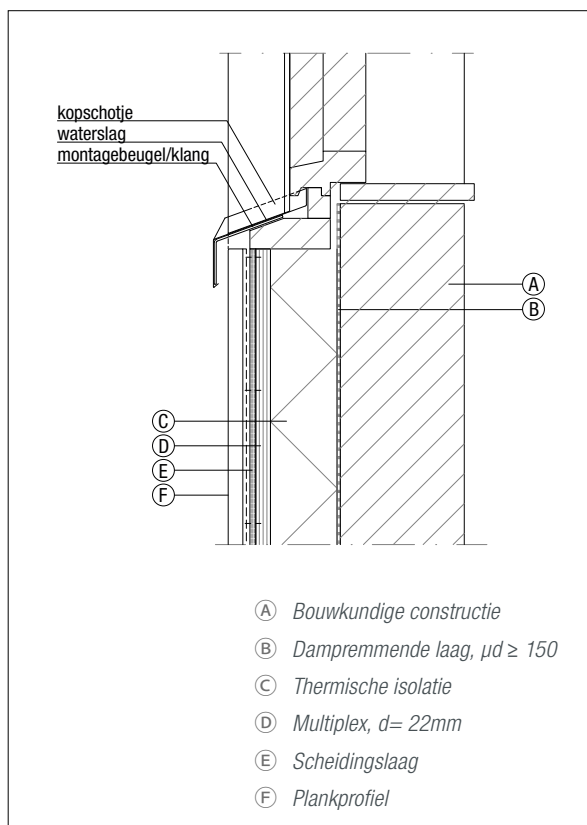
Figuur 6.4.19



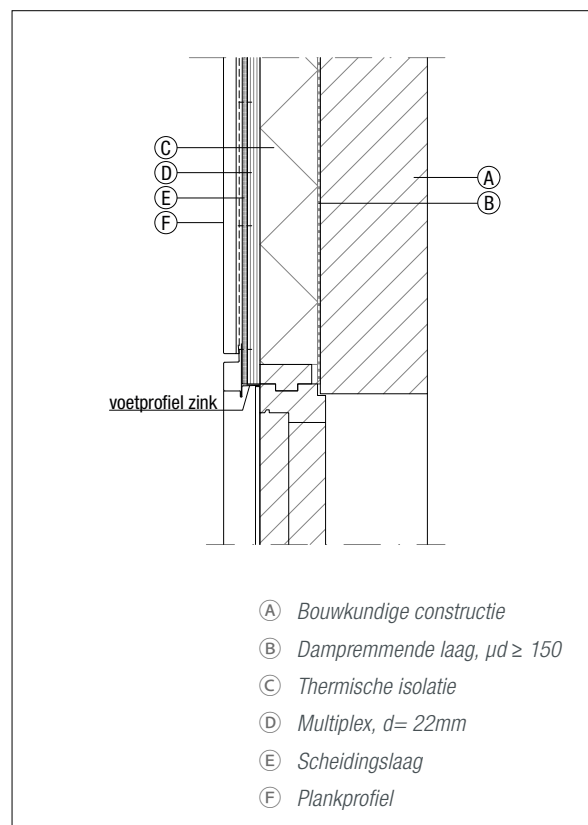
Figuur 6.4.20 Bovenaansluiting dakrand



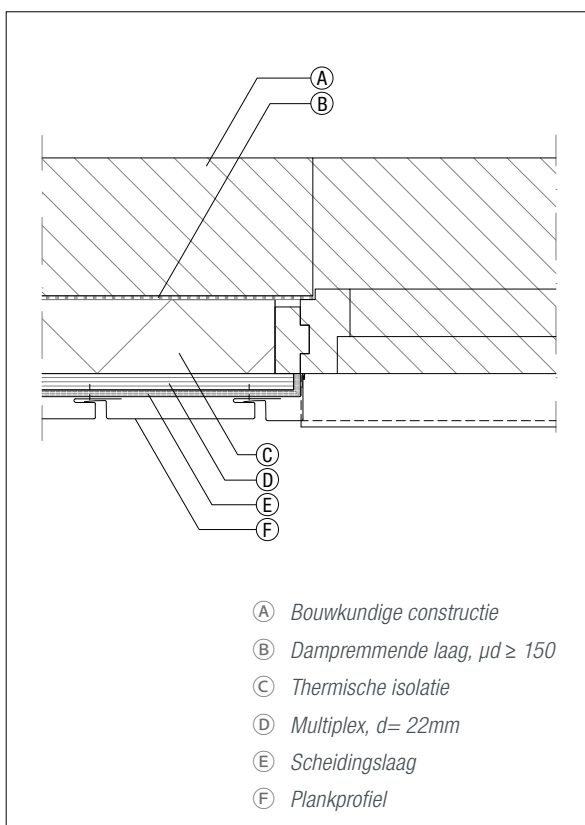
Figuur 6.4.21 Onderaansluiting



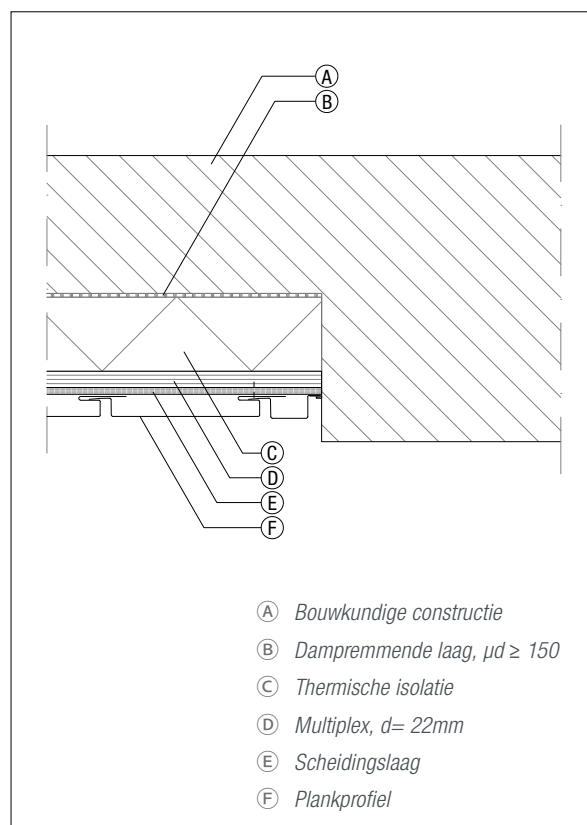
Figuur 6.4.22 Aansluiting waterslag



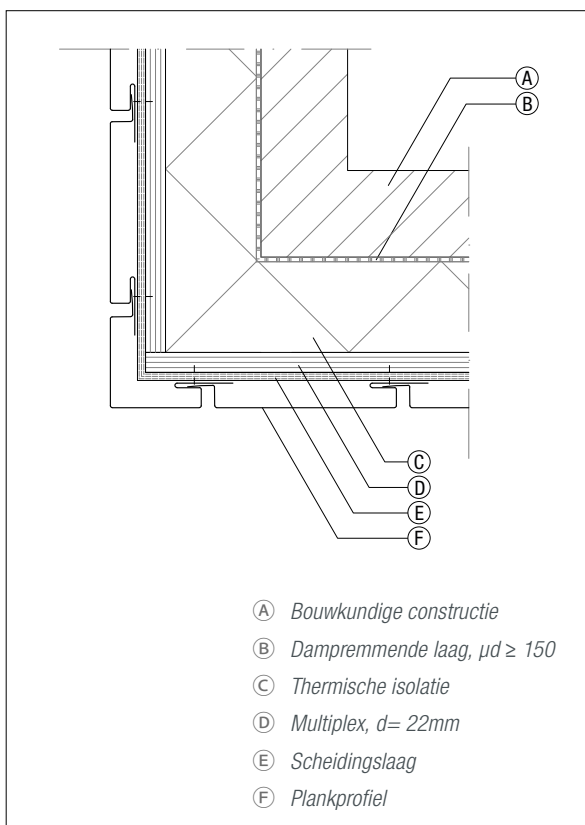
Figuur 6.4.23 Bovenaansluiting kozijn



Figuur 6.4.24 Zijaansluiting kozijn

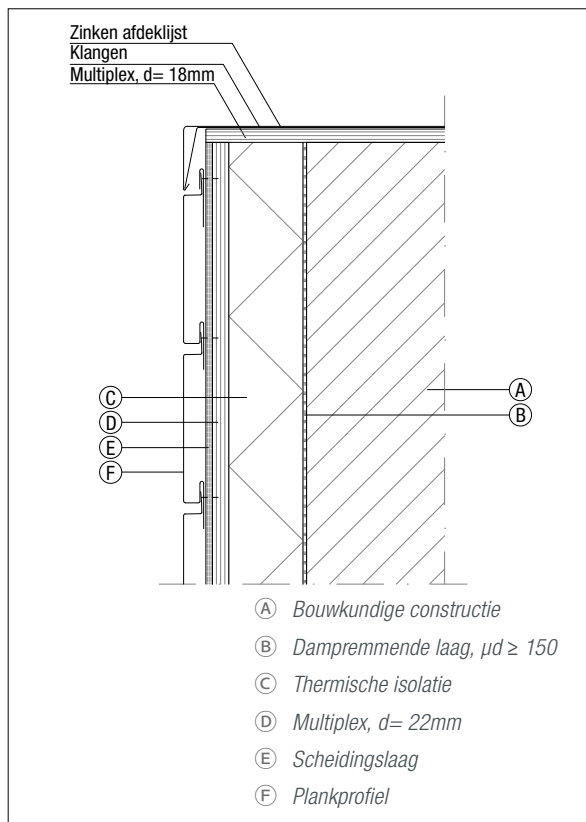


Figuur 6.4.25 Aansluiting muur

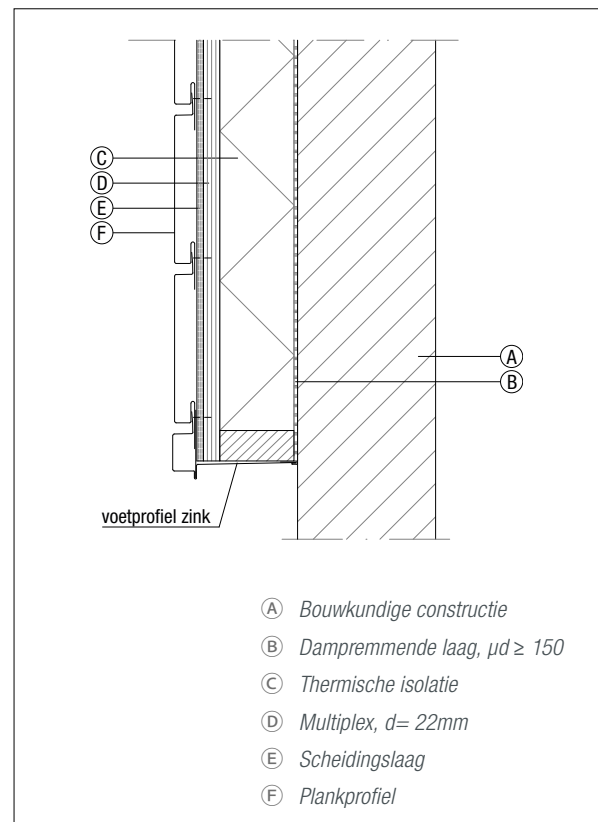


Figuur 6.4.26 Buitenhoek

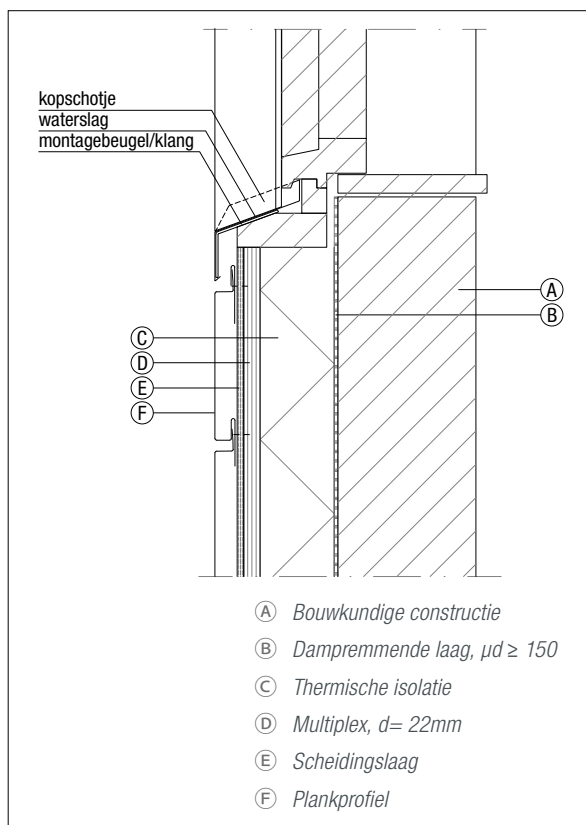
Plankstelsysteem aansluiting dampdicht horizontaal.



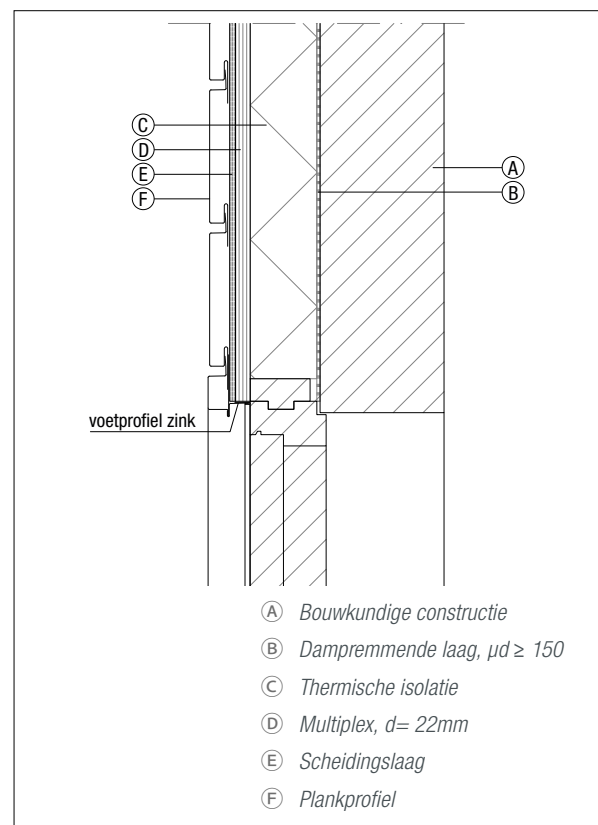
Figuur 6.4.27 Boven aansluiting dakrand



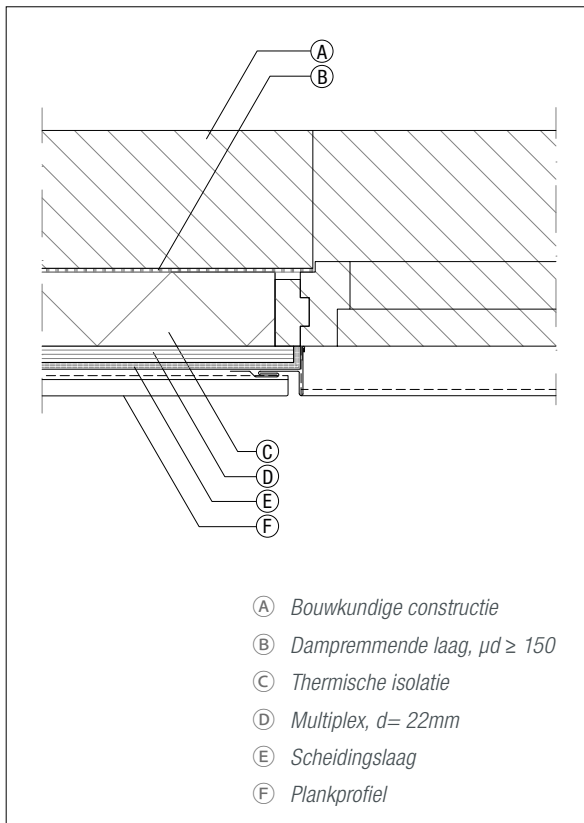
Figuur 6.4.28 Onder aansluiting



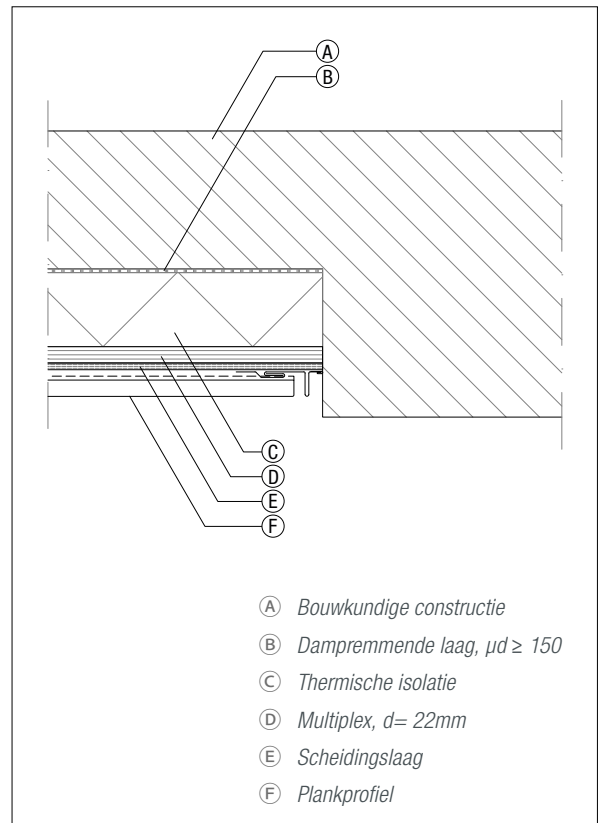
Figuur 6.4.29 Aansluiting waterslag



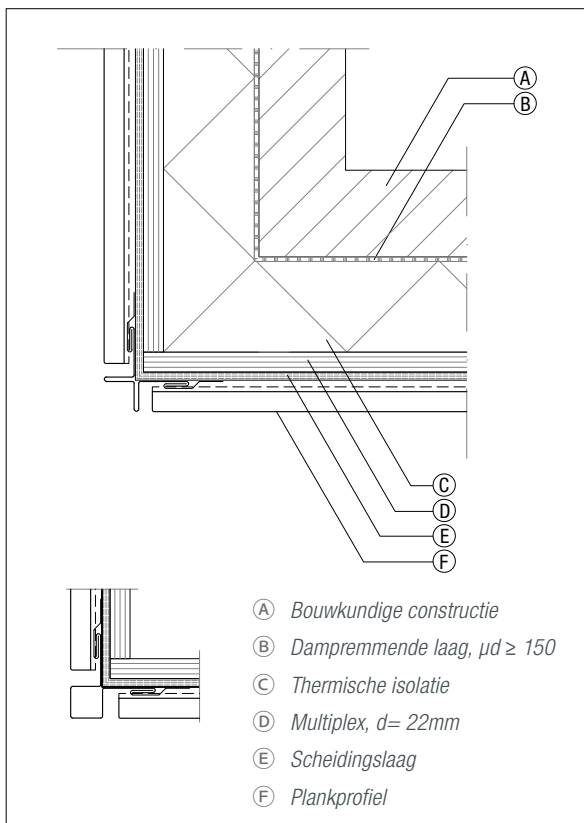
Figuur 6.4.30 Boven aansluiting kozijn



Figuur 6.4.31 Zijaansluiting kozijn



Figuur 6.4.32 Aansluiting muur



Figuur 6.4.33 Buitenhoek

7 Bouwdelen

Dakkapellen, -doorvoeren en -doorbrekingen kunnen op een relatief eenvoudige manier met zink worden bekleed. Zink is ook eenvoudig te gebruiken om raamkozijnen te bekleden. Zinken waterdorpels hebben een lange levensduur en het voordeel dat ze aan de kopeinden door middel van solderen volledig waterdicht zijn uit te voeren.

Ook deklijsten en muurafdekkers kunnen op maat gemaakt worden inclusief de benodigde kraal of platte band.



7.1 Deklijsten

Deklijsten van NedZink materiaal worden veelvuldig toegepast als afdekking van dakranden van platte daken, die met bitumineus, kunststof of rubber materiaal zijn bedekt. Deze dakbedekkingsmaterialen kunnen op de dakrand problemen geven als 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

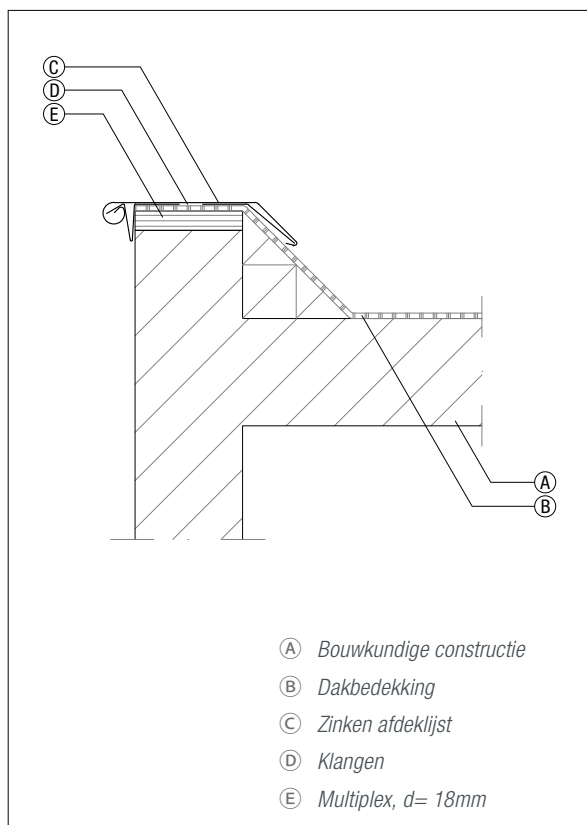
De schadelijke gevolgen hiervan komen niet meer voor als de dakrand volledig wordt afgedekt met een titaanzinken deklijst van NedZink. Met de vereiste vakkennis en volgens montageadvies aangebracht, is de te verwachten levensduur circa 50 jaar en langer.



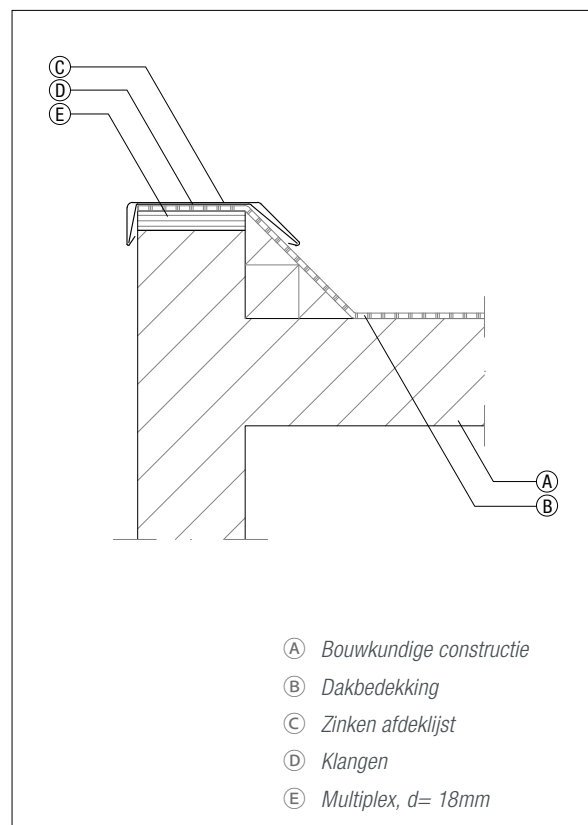
Montage van de deklijst

Kies, indien mogelijk, de montagerichting van links naar rechts, te beginnen bij een pasgemaakte verstekhoek, waarbij de deklijst over de eerste klang (circa 300 mm uit de hoek) wordt geschoven. Vervolgens wordt bij elke soldeernaad de klang half onder de reeds gelegde deklijst geschoven en bevestigd. Hierna schuift men de volgende deklijst over de vorige met een overlap van 15 mm. De montage is eenvoudiger wanneer vooraf van elk deklijststuk 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.

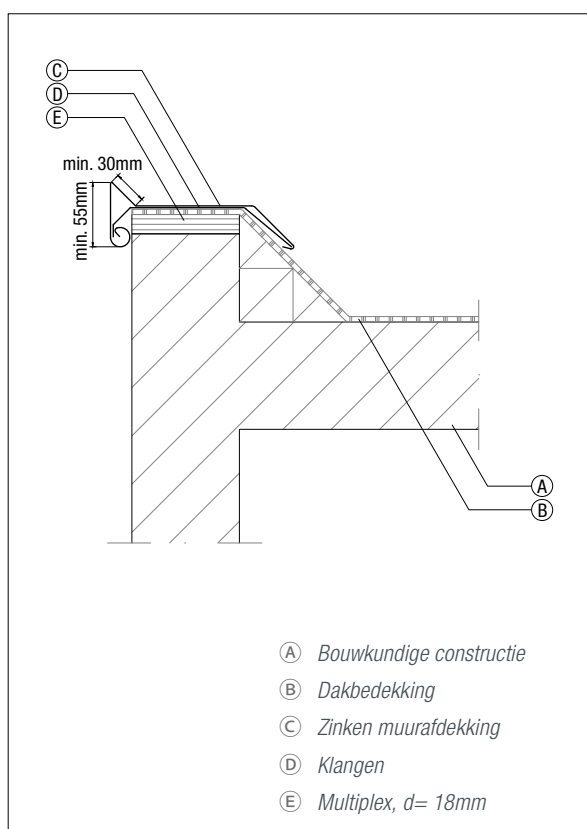
Bij deklijsten vanaf 1 meter lengte wordt de eerste klang van tevoren aangebracht bij elke lengte en tevens de twee volgende op respectievelijk 1 en 2 meter afstand van de eerste.



Figuur 7.1.1 Zinken deklijst met kraal



Figuur 7.1.2 Zinken deklijst met platte band

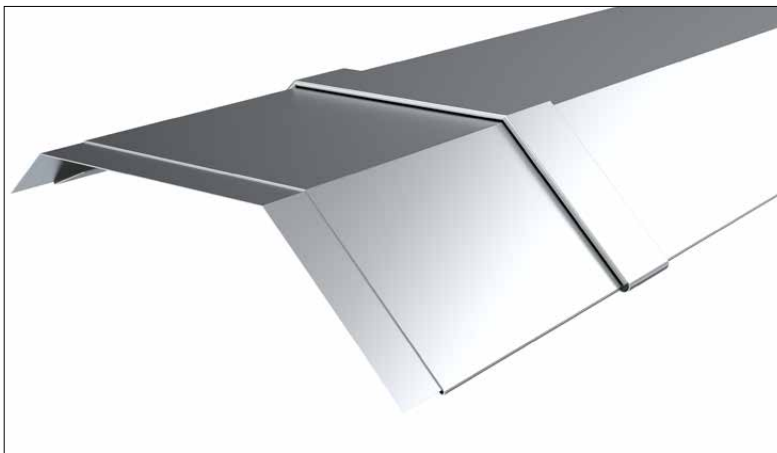


Figuur 7.1.3 Zinken deklijst met kraalrand en regennok

De deklijst wordt ontworpen volgens de voorbeeldschetsen 7.1.1, 7.1.2 en 7.1.3.

Een aantal belangrijke constructiedetails:

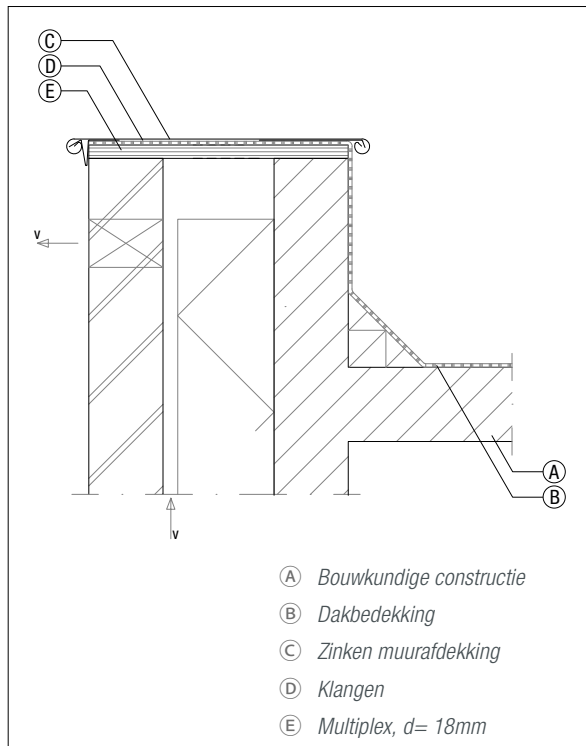
- Het bovenzvlak van de deklijst dient enigszins schuin af te lopen in de richting van het dak óf te worden voorzien van een regennok, zie figuur 7.1.3.
- De deklijst wordt bevestigd door middel van zinken klangen met een breedte van tenminste 80 mm die op de dakrand met tenminste twee schroeven of zinknagels worden vastgezet. De afstand tussen de klangen bedraagt maximaal 1 meter.
- Het materiaal voor de klangen dient tenminste 0.80 mm dik te zijn.
- Bij deklijsten met een lang schuin gedeelte van >150 mm wordt geadviseerd roestvast stalen of verzinkt stalen klangen toe te passen. Dit geldt ook voor deklijsten met een ontwikkelde breedte > 450 mm, waarbij de deklijst beschouwd kan worden als een dakbaan. Het aantal klangen moet daarbij aangepast worden.
- De deklijsten mogen tot maximaal 12 meter lengte aan elkaar worden gesoldeerd met een overlap van tenminste 15 mm. Na elke 12 meter dient een expansiestuk te worden aangebracht, zie figuur 7.1.4.
- De onderliggende dakbedekking moet over de gehele breedte van de dakrand worden doorgeplakt.



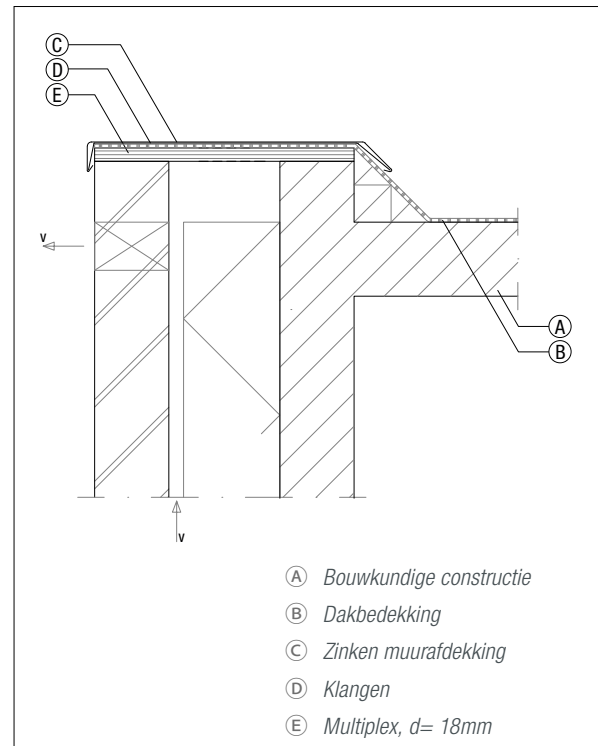
Figuur 7.1.4

7.2 Muurafdekkers

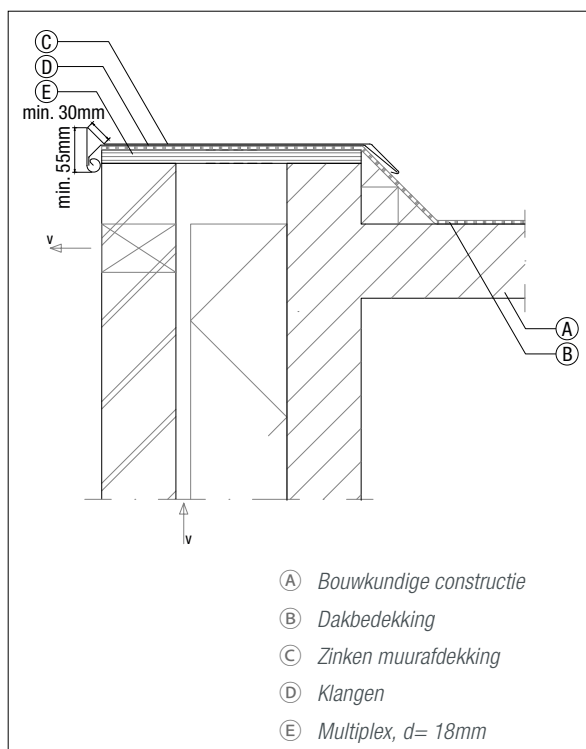
Het principe van de dekljst is ook toe te passen als muurafdekking. Geadviseerd wordt om de bovenzijde van de muur te voorzien van houten delen waarop de zinken muurafdekking wordt bevestigd. Ook deze afdekkingen moeten schuivend met klangen worden bevestigd om de thermische werking mogelijk te maken. Voor het aanbrengen van expansiestukken gelden dezelfde regels als bij dekljsten.



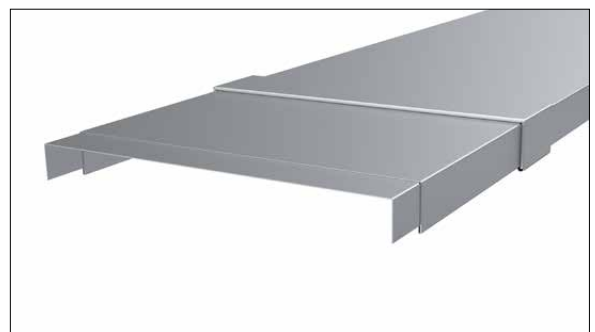
Figuur 7.2.1 Zinken muurafdekking met kraal



Figuur 7.2.2 Zinken muurafdekking met platte band



Figuur 7.2.3 Zinken muurafdekking met kraalrand en regennok



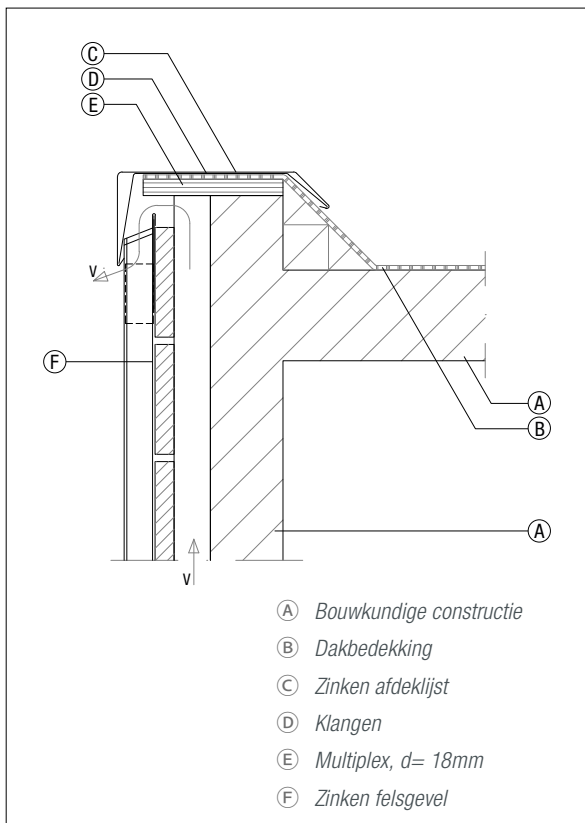
7.3 Dakkapellen



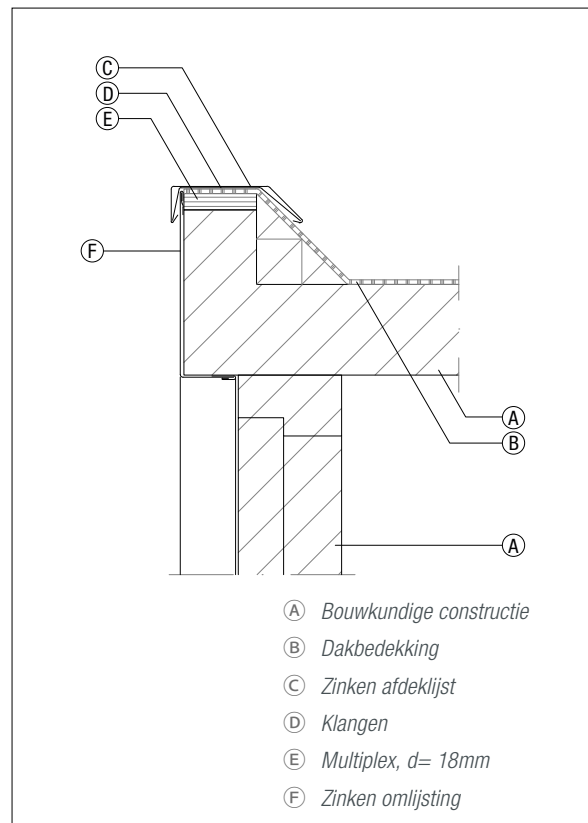
Wanneer een dakkapel in een pannendak met zink wordt bekleed, wordt begonnen met het aanbrengen van de verholten goten langs de zijwangen van de dakkapel. Deze worden aangesloten op de reeds aanwezige verholten gootdelen, die aansluiten op de gewone dakgoot.

De zijwangen worden uitgevoerd als gevelbekleding en met klangen bevestigd tegen de achterliggende houten constructie. Bij voorkeur wordt gekozen voor een standaard systeembekleding zoals het felssysteem. Bij kleine oppervlakken kan ook gekozen worden voor platen die middels een haakrand aan elkaar worden gekoppeld. In deze haakranden bevinden zich dan ook de klangen voor de bevestiging tegen het houtwerk. De klangen moeten voldoende werking van de zijwangen toestaan, omdat deze anders bol gaan staan.

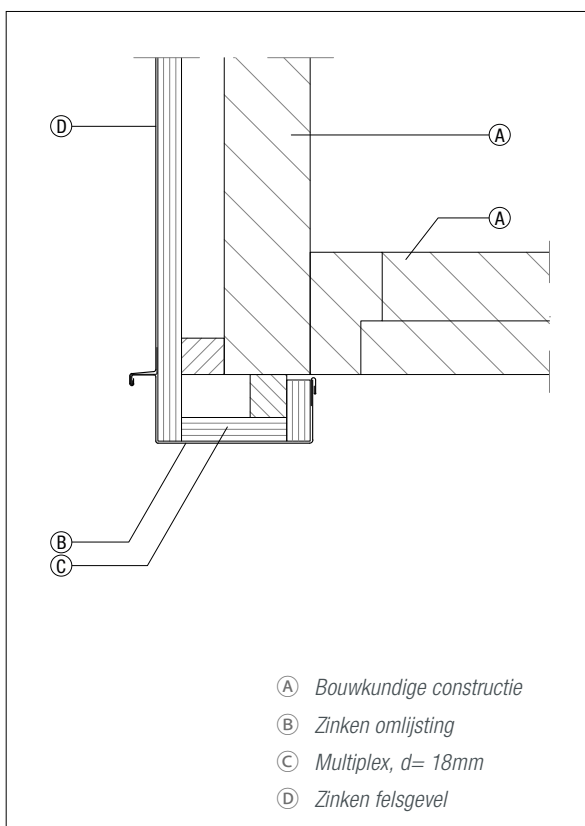
In verbindingen en aansluitingen moet steeds voldoende ruimte aanwezig zijn om de vrije werking van het zink mogelijk te maken. Vooral bij dit soort constructies is het aan te bevelen om eerst de onderdelen te maken en te passen, alvorens tot solderen, klangen en felsen over te gaan. Pas dan is het mogelijk een strak en vooral waterdicht resultaat te krijgen.



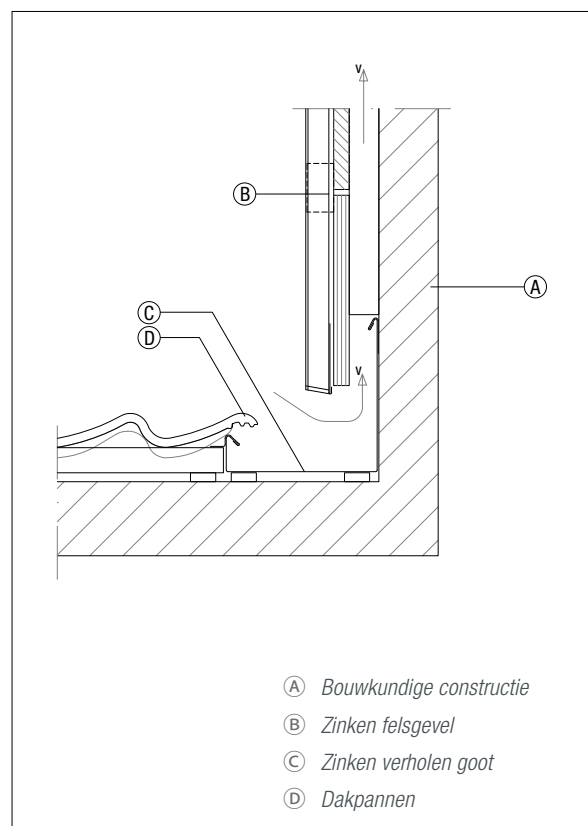
Figuur 7.3.1 Dakrand met zijwang verticale fels



Figuur 7.3.2 Dakrand voorzijde



Figuur 7.3.3 Voorkant met zijwang verticale fels
(horizontale doorsnede)



Figuur 7.3.4 Verholen goot met zijwang verticale fels

7.4 Dakonderbrekingen

7.4.1 Dakdoorvoeren



Ontluchtingspijpen, ventilatiekanalen en schoorstenen moeten een waterdichte aansluiting hebben met de dakbedekking. Zowel bij zinken dakbedekkingen als bij bedekkingen van andere materialen, zoals pannen, kan titaanzink worden verwerkt. Vaak wordt gebruik gemaakt van een verholen goot en een zalingconstructie om tot een correcte aansluiting van doorbreking en dakbedekking te komen.

7.4.2 Dakdoorbrekingen



Bij dakdoorbrekingen worden de technieken gebruikt, zoals een nokafwerking, zijaansluiting en voetaansluiting.

Het zink mag niet te strak om de dakdoorbreking aangebracht worden. Er moet ruimte blijven voor uitzetten en krimpen van de dakbedekking.

7.4.3 Dakramen



Bij zinken dakbedekkingen is het mogelijk dakramen te plaatsen om het benodigde daglicht te realiseren in de onderliggende ruimten. Bij de gestandaardiseerde dakramen zijn hulpstukken leverbaar om een standaard of verdiepte montage van het dakraam mogelijk te maken.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van gootstukken die zorgen voor een gestroomlijnde overgang en een verzekerde afvoer van regenwater.

Naast een breed scala aan hulpprofielen voor de dakramen is het ook mogelijk het dakraam te integreren in het dak met behulp van een zaling of ander speciaal gezet maatwerk.

8 Verwerkingsvoorschriften

Om optimaal te profiteren van de lange levensduur van het NedZink materiaal is het van belang dat het zink op een juiste manier wordt verwerkt. In dit hoofdstuk worden de verwerkingsvoorschriften beschreven, zoals het solderen van de verschillende typen NedZink-producten, de combinatie van zink met andere materialen en de manier van transport en opslag.



8.1 Solderen

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

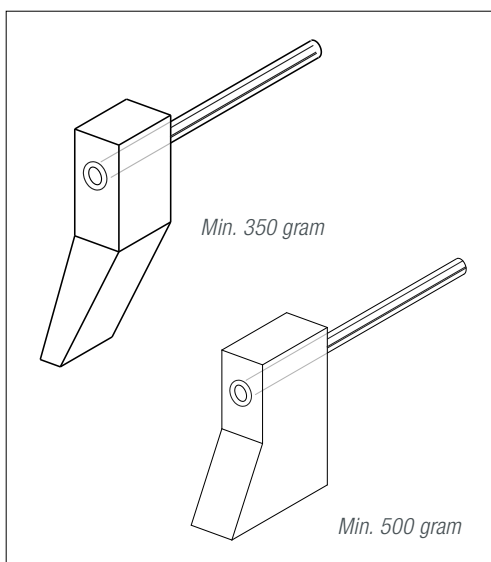
Het soldeerwerk dient zodanig te worden uitgevoerd dat de soldeer goed heeft gevloeid en dat aan de minimum eisen voor de doorvloeibreedte wordt voldaan, dat wil zeggen:

- Voor verticale soldeernaden (bijv. HWA-buizen) en soldeernaden van kopschotten en andere hulpstukken volgens NEN-EN 612 min. 4 mm.
- Voor horizontale en schuin lopende soldeernaden (overlapnaden) min. 10 mm.

Men dient bij voorkeur gebruik te maken van een soldeerbout met een gewicht van meer dan 500 gram, die op de juiste temperatuur wordt gebruikt (350-400 °C).

Voor het solderen van het merendeel van de naden in zinkwerk geeft een bout met een vlakke zool in een breedte van 10-15 mm de beste resultaten. Slechts voor moeilijk bereikbare plaatsen kan men een bout met andere vorm inzetten met een min. gewicht van 350 gram en een zool van 5 mm breedte. Voor de vorm van de soldeerbouten zie afbeelding 8.1.

Regelmatig onderhoud is van levensbelang voor de levensduur van een soldeerbout. Het koperoxide van de bout dient telkens verwijderd te worden. Sterk ingevreten bouten moeten opnieuw worden gesmeed. De koperoxiden en vloeimiddelresten op de zool van de bout verwijderen met behulp van een salmiaksteen. Dit gebeurt door de op werktemperatuur gebrachte bout met de zool op een salmiaksteen heen en weer te bewegen.



Afbeelding 8.1 Vorm van soldeerbouten



8.1.1 Solderen van walsblank zink

Er bestaan diverse handelsmerken soldeervloeimiddel die geschikt zijn voor walsblank zink, NedZink NATUREL. NedZink adviseert het gebruik van soldeervloeimiddelen die voor zowel nieuw als oud zink geschikt zijn.

De volgende eigenschappen zijn hierbij van belang:

- Het zink wordt na het solderen niet of nauwelijks aangetast.
- Het vloeimiddel geeft geen schadelijke dampen.
- De vloeimiddelresten zijn gemakkelijk te verwijderen.
- Het vloeimiddel veroorzaakt geen roest op gereedschappen.

Volgorde voor het solderen van walsblank zink / NedZink NATUREL:

- Smeer het onderliggende materiaal aan de bovenzijde in met soldeervloeistof ter plekke van de soldeerverbinding, rekening houdend met een overlap van minimaal 10 mm bij sterkteverbindingen.
- Smeer het bovenliggende materiaal aan de onderzijde in met soldeervloeistof.
- Plaats het bovenliggende materiaal op het onderliggende materiaal en smeer het bovenliggende materiaal nogmaals in. Zorg dat ook de naad goed wordt geraakt.
- Soldeer met een hete bout met soldeer 50/50 of 40/60 en gebruik een zware bout van 500 à 750 gram.
- Verwijder de resten soldeervloeistof zorgvuldig met een vochtige doek.

NedZink adviseert vooral niet met zoutzuur, al dan niet vermengd met soldeervloeistof te werken, omdat dit schadelijk is voor de gezondheid, de gereedschappen en het zink. Zorg ervoor dat het zinkoppervlak goed schoon is en dat de te solderen naad goed sluit, alvorens de soldeervloeistof aan wordt gebracht. De max. toelaatbare spleet bedraagt 0,5 mm. Na alle soldeerwerk dienen de naden zo snel mogelijk met een natte spons of lap te worden gereinigd.

Voor het zink solderen adviseert NedZink 2 legeringen:

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

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

8.1.2 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 volledig metaal-blank worden gemaakt. Dit kan het best gebeuren door schrapen en/of schuren. Daarna de soldeervloeistof aanbrengen en solderen zoals hierboven beschreven voor nieuw zink beschreven.

8.1.3 Solderen van geprepatineerd zink

Om een goede soldeerverbinding te krijgen moet eerst de te solderen naad van het NedZink NOVA, NedZink NEO of NedZink NOIR volledig metaal-blank worden gemaakt. De patinalaag dient dus vooraf aan het solderen verwijderd te worden. Dit heet decaperen en hiervoor bestaan twee mogelijkheden:

- 1 Mechanisch decaperen, waarbij de patinalaag verwijderd wordt middels schuren of slijpen. Dit kan handmatig gebeuren of met gebruik van elektrisch handgereedschap (schuur- of slijpmachine).

- 2 Chemisch decaperen, waarbij de patinalaag verwijderd wordt met een chemisch afbijt-/decapeermiddel. Bij NedZink NOIR is het noodzakelijk om allereerst met een speciaal voorstrijkmiddel de AFP-laag te verwijderen (Anti-Finger-Print). Bij NedZink NUANCE is het noodzakelijk om allereerst de pigment laag te verwijderen.

Volgorde voor het mechanisch decaperen en solderen van NedZink NOVA, - NEO, - NOIR en - NUANCE:

- Teken de te verwijderen patinalaag af met een winkelhaak of een liniaal.
- Verwijder de patinalaag handmatig met schuurpapier of met elektrisch handgereedschap totdat het blanke zink tevoorschijn komt.
- Soldeer vervolgens het blanke zink conform de instructies in paragraaf 8.1.1.

Volgorde voor het chemisch decaperen en solderen van NedZink NOVA en NedZink NEO:

- Teken de te verwijderen patinalaag af met een winkelhaak of een liniaal.
- Strijk de te verwijderen patinalaag in met een decapeermiddel en laat dit middel enkele seconden inwerken.
- Verwijder de patinalaag met een schone doek.
- Soldeer vervolgens het blanke zink conform de instructies in paragraaf 8.1.1.

Volgorde voor het chemisch decaperen en solderen van NedZink NOIR:

- Teken de te verwijderen patinalaag af met een winkelhaak of een liniaal.
- Strijk de te verwijderen AFP-laag in met een voorstrijkmiddel en laat dit enkele seconden inwerken.
- Verwijder de opgeloste AFP-laag met een schone doek.
- Strijk de te verwijderen NOIR patinalaag in met een decapeermiddel en laat dit middel enkele seconden inwerken.
- Verwijder de patinalaag met een schone doek.
- Soldeer vervolgens het blanke zink conform de instructies in paragraaf 8.1.1.

Volgorde voor het chemisch decaperen en solderen van NedZink NUANCE:

- Teken de te verwijderen patinalaag af met een winkelhaak of een liniaal.
- Strijk de gekleurde patinalaag in met een afbijtmiddel en laat dit enkele seconden inwerken.
- Verwijder de opgeloste pigmentlaag met een schone doek.
- Strijk de te verwijderen patinalaag in met een decapeermiddel en laat dit middel enkele seconden inwerken.
- Verwijder de patinalaag met een schone doek.
- Soldeer vervolgens het blanke zink conform de instructies in paragraaf 8.1.1.

Mechanisch decaperen geniet de voorkeur boven chemisch decaperen, omdat de patinalaag dan veel gecontroleerder te verwijderen is, waardoor na solderen een sterkere en waterdichte soldeernaad ontstaat. Echter, op plekken die moeilijk bereikbaar zijn voor een schuur- of slijpmachine, bestaat geen andere mogelijkheid dan chemisch de patinalaag te verwijderen alvorens te solderen.

8.2 Titaanzink in combinatie met andere materialen

Titaanzink is een materiaal wat prima in combinatie met andere materialen kan worden toegepast. Toch zijn er een aantal materialen die extra aandacht vragen.

Dakbedekkingen

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

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

Koper

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

Lood

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

Rieten daken

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

Houtsoorten

Bij voorkeur niet toepassen in (direct) contact met zink:

- **Multiplex:** opgebouwd uit fineerlagen die met elkaar (watervast) verlijmd zijn. Bij condensvorming tussen het multiplex en het zink zal het vocht bij langdurige blootstelling het zink aantasten.
- **Verduurzaamd hout:** controleer bij de leverancier welke verduurzamingmiddelen zijn toegepast.
- **Western Red Cedar** in onbehandelde vorm toegepast, loogt uit in de tijd. Het bevat corrosiehoudende stoffen, die het zink kunnen aantasten. Dit geeft alleen problemen als het hout boven het zink is aangebracht en over het zink afspoelt.

Lijmsoorten

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

Minerale Bouwstoffen

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

(Vezelcement)leien

Bij de toepassing van zink in combinatie met (vezelcement)leien, wordt geadviseerd om contact op te nemen met de leverancier van deze leien. Door eventuele negatieve effecten uit te sluiten kan de levensduur van het zink worden gewaarborgd.

Verzinkt staal, aluminium en roestvast staal

Het is geen enkel probleem om zink toe te passen in combinatie met verzinkt staal, aluminium (geanodiseerd of gemoffeld) en roestvast staal (RVS). Wees erop bedacht dat bij slijtage van verzinkt staal roest kan ontstaan, wat sporen op het zink achterlaat.

8.3 Verwerkingsvoorschriften

Materiaalkenmerken

NedZink NATUREL is walsblank Titaanzink vervaardigd volgens EN 988 en gecertificeerd volgens Lloyd's Register. NedZink NATUREL heeft een natuurlijk, gewalst oppervlak. NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR zijn voorgepatineerde zinksoorten, die door middel van een fosfateringsproces worden geproduceerd. Als basismateriaal wordt walsblank titaanzink,

NedZink NATUREL, gebruikt. Door het fosfateringsproces ontstaat een oppervlak, dat de normale natuurlijke patinalaag zeer dicht benadert. De eigenschappen van zink blijven hierbij volledig behouden.

Elk gewalst metaal, waaronder dus NedZink materiaal, zal in beperkte mate walsspanningen vertonen. Dit is inherent aan het productieproces. Door moderne technieken worden deze walsspanningen zoveel mogelijk teniet gedaan. Toch kan het voorkomen dat na verwerking van het NedZink materiaal door derden deze walsspanningen in mindere mate opnieuw optreden. Zink is een natuurproduct waardoor altijd kleine oneffenheden aan het oppervlak kunnen voorkomen, dit is inherent aan het product.

Oppervlaktebescherming

NedZink NATUREL wordt met een blank gewalst oppervlak geleverd. Bij blootstelling aan de buitenlucht en door inwerking van vocht (uit de lucht of regen) wordt een beschermende zinkcarbonaatlaag opgebouwd, de zogenaamde patina. Dit proces start onmiddellijk na montage en zal doorgaan tot een uniforme patina is verkregen. In het begin kan een grillig uiterlijk optreden door de zich nog vormende patinalaag. Overige factoren die een rol spelen in dit patineerproces zijn: de oriëntatie/geometrie van het gebouw, de weersomstandigheden tijdens montage en de wijze waarop het titaanzink voor montage wordt opgeslagen. Bij afwezigheid van regen of op voor regen beschutte oppervlakken zoals overstekken zal de patinalaag niet of zeer langzaam opbouwen, omdat enkel het vocht uit de lucht aanwezig is.

Kleurnuances

NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR zijn natuurproducten waardoor altijd kleine kleurnuances zullen optreden. Door een uniek productieproces is de kleur uitermate constant, maar altijd onderhevig aan productiebatches. Gebruik per project materiaal uit dezelfde batch om kleurverschil te voorkomen. Kijk op de achterzijde van het materiaal wat de nummering is om productiebatches te herkennen.

Verwerk NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR altijd in dezelfde walsrichting om kleurverschil te voorkomen. Op de achterzijde is de walsrichting door pijlen aangegeven. Controleer de walsrichting voor montage.

NedZink NUANCE is procesmatig gepatineerd titaanzink voorzien van pigmenten. Dit resulteert afhankelijk van het gekozen pigment in een geprepatineerde zinkvariant met een blauwe, rode, groene of bruine kleurnuance. De kleur is uitermate constant, maar altijd onderhevig aan productiebatches. Gebruik per project materiaal uit dezelfde batch om kleurverschil te voorkomen. Kijk op de achterzijde van het materiaal wat de nummering is om productiebatches te herkennen.

Toepassing aan de kust

Door het zeeklimaat kan zoutafzetting op het zinkoppervlak ontstaan in de vorm van zinkhydroxide en chloriden. Dit zijn witte puntvormige verkleuringen die contrasteren met de geprepatineerde kleuren, vooral met NedZink NOIR. Deze zinkhydroxide is in de meeste gevallen niet te verwijderen zonder zichtbare beschadiging van de patinalaag.

Bij de toepassing van zink aan de kust aan de onderzijde van overstekken, buitenplafonds en als gevelbekleding is de kans op vorming van hydroxiden groot. Deze oppervlakken worden niet voldoende schoongespoeld door regenwater. Wij raden daarom af geprepatineerd zink toe te passen op deze specifieke oppervlakken. NedZink is niet verantwoordelijk voor de effecten van zoutafzetting.

Anti-Fingerprint (AFP)

Om vingerafdrukken te voorkomen tijdens de montage en de verwerking met machines te optimaliseren is een Anti-Fingerprint coating aangebracht, die een licht glanzend oppervlak geeft. Deze glans zal na verloop van tijd verdwijnen.

Beschermingsfolie

NedZink NOVA, NedZink NEO, NedZink NOIR en NedZink NUANCE zijn leverbaar met een tijdelijke beschermfolie, die bedoeld is om de kans op beschadigingen tijdens verwerking te verkleinen. De folie is niet duurzaam UV-bestendig en slechts bedoeld als tijdelijke bescherming. Daarom dient deze folie direct na montage op de bouwplaats verwijderd te worden. De temperatuur van het zink moet hierbij minimaal 7°C bedragen. De folie mag niet worden verwerkt in verbindingen zoals bijvoorbeeld een felsnaad.

Tevens dient men te voorkomen dat water tussen folie en het zink komt. In het geval het NedZink materiaal besteld wordt zonder folie, is dit materiaal dientengevolge gevoeliger voor krasvorming tijdens verwerking.

Solderen

Een groot voordeel van NedZink materiaal is de mogelijkheid om de verbindingen te solderen. Op plaatsen waar een gedegen, waterdichte verbinding vereist is (bijvoorbeeld bij goten), wordt gesoldeerd met behulp van een koperen soldeerbout en lood-tin soldeermiddel en de geëigende soldeervloeistof.

Solderen van NedZink NOVA, NedZink NEO, NedZink NOIR en NedZink NUANCE is gelijk aan nieuw walsblank zink, maar vraagt extra aandacht. Om een goede soldeerverbinding te krijgen moeten eerst de te solderen oppervlakken volkomen metaalblank worden gemaakt. Dit kan door schuren of door de patinalaag te behandelen met een decapeervloeistof. Voor verdere soldeeradviezen verwijzen wij naar www.nedzink.com.

Bij NedZink Pro-Tec dienen de tijdelijke, transparante AFP-laag, de prépatinelaag aan de voorzijde en de beschermingslaag op de achterzijde verwijderd te worden, zodat een volkomen metaalblanke soldeernaad ontstaat.

Mechanisch verwerken

Beneden een materiaalt temperatuur van 7 °C adviseren wij het zink niet meer mechanisch te vervormen, dit om beschadigingen aan het zink te vermijden (bv microscheurtjes).

Het zetten en profileren van NedZink Pro-Tec materiaal moet gebeuren met een minimale buigradius van 2 mm (binnenradius) bij een materiaaldikte van 0,80 mm en 2,5 mm (binnenradius) bij een materiaaldikte van 1,0 mm. Beschadigingen, diepe krassen en dergelijke, van de coating tijdens verwerking dienen vermeden te worden. Indien nodig dienen gereedschappen en machines vooraf gereinigd te worden en in het bijzonder de eventuele scherpe randen verwijderd te worden, om het risico op beschadiging te vermijden.

Het zetten en profileren van NedZink NUANCE moet gebeuren met een minimale buigradius van 2 mm (binnenradius) bij een materiaaldikte van 0,70 mm. Beschadigingen, diepe krassen en dergelijke, van de pigmentlaag tijdens verwerking dienen vermeden te worden. Indien nodig dienen gereedschappen en machines vooraf gereinigd te worden en in het bijzonder de eventuele scherpe randen verwijderd te worden, om het risico op beschadiging te vermijden.

Transport en opslag

Tijdens transport dient men zorg te dragen voor een goede verpakking om beschadigingen van het zink te voorkomen. Bij NedZink Pro-Tec mag de beschermingslaag op de achterzijde niet te beschadigen.

NedZink producten moeten altijd droog en geventileerd worden vervoerd. De banden en platen moeten beschermd worden tegen transportschade (krassen, deuken). NedZink materiaal dient droog en geventileerd te worden opgeslagen en beschermd tegen beschadigingen en in het bijzonder tegen te hoge luchtvochtigheid. Buitenopslag is af te raden.

Deze informatie werd met de grootste zorg samengesteld. Alle hierin vermelde gegevens beantwoorden aan onze huidige kennis van zaken en geven informatie over onze producten en hun toepassingsmogelijkheden. Men kan geen rechten doen gelden op grond van de inhoud van deze voorschriften.

8.4 Transport en opslag

Tijdens transport zorgdragen voor een goede verpakking om beschadigingen aan het zink te voorkomen. NedZink producten moeten altijd droog en geventileerd worden vervoerd en de banden en platen moeten beschermd worden tegen transportschade (krassen, deuken).



NedZink materiaal dient droog en geventileerd te worden opgeslagen en beschermd tegen beschadigingen en in het bijzonder tegen te hoge luchtvochtigheid. Buitenopslag wordt afgeraden.

Richtlijnen voor transport en opslag van NedZink materiaal



Stapeling

- Pakketten max. 10 pallets hoog voor bladzink



Vervoer

- Max. 4 pallets op elkaar voor bladzink



Het titaanzink mag niet nat worden



- Droog en belucht opslaan
- Condensvorming voorkomen



- NedZink NTZ is volledig recyclebaar

NedZink adviseert een luchtvochtigheid van max. 60-70 % en een constante temperatuur van 12-14 °C. Voorkom dat het materiaal wordt beschadigd.

9 Certificering, milieu en gezondheid

NedZink is zich bewust van haar maatschappelijke verantwoordelijkheid. Het beleid is erop gericht dat milieu en duurzaamheid centraal staan. Dat uit zich in een aantal belangrijke productcertificaten, waaronder KOMO, Kiwa & ISO, maar ook een Environmental Product Declaration.



9.1 KOMO / Kiwa & ISO

NedZink produceert titaanzink volgens EN 988, een legering op basis van elektrolytisch zuiver zink met een zuiverheid van min. 99,995 % Zn (Z1 volgens EN 1179) met kleine toevoegingen van de legeringselementen koper, titaan en aluminium. De chemische samenstelling, de mechanische & fysische eigenschappen, alsook de maattoleranties zijn bepaald in het KOMO-productcertificaat en het Lloyd's Register, Industrial Quality Scheme for Product Certification by Surveillance of Quality Systems (approval No QIS 122). Het naleven van de daarin bepaalde materiaaleigenschappen wordt regelmatig gecontroleerd door een onafhankelijk en neutraal controleorgaan, Lloyd's Register.

NedZink certificaten:

K7054/05 → Bladzink

K7057/05 → Dakgoten en hulpstukken van bladzink

K7063/05 → Hemelwaterafvoerbuizen en hulpstukken van bladzink



Het ISO certificaat 9001 voor het kwaliteitsmanagementsysteem van NedZink borgt een constant hoog kwaliteitsniveau met eigen normen die ver boven de NEN-EN 988 standaard liggen.

NedZink materiaal is herkenbaar aan zijn unieke stempeling. De aanduiding van NedZink staat op de niet-zichtzijde van het materiaal in doorlopende stempeling volgens NEN-EN 988 met de aanduidingen:

- NedZink NTZ
- De naam Titaanzink in de 4 talen: Nederlands, Duits, Frans en Engels
- Productnorm EN 988
- De nominale dikte
- Chargenummer
- Productiejaar
- Logo's van KOMO en Lloyds Register



9.2 EPD

NedZink heeft voor NedZink NATUREL, NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR een Environmental Product Declaration (EPD) toegekend gekregen door het onafhankelijke Duitse Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU).



Deze EPD's, die tevens het ECO platform label hebben gekregen, bieden informatie over de milieugegevens van het product op basis van de levenscyclusanalyse ofwel de ecologische voetafdruk. Door verschillende EPD's met elkaar te vergelijken, kan gemakkelijker een (milieu)bewuste productkeuze worden gemaakt. De EPD's vormen de basis voor de beoordeling van gebouwen op ecologisch niveau zoals gedefinieerd in het nieuwe Europese project 'Duurzaamheid van gebouwen'. Voor een objectieve en vergelijkbare maatstaf is de milieu-impact van NedZink NATUREL, NedZink NOVA, NedZink NEO en NedZink NOIR door het onafhankelijke IBU getoetst aan de ISO-normen 14025, 14040 en 15804 en vervolgens gevalideerd. Hierbij is gekeken naar de levenscyclusanalyse (LCA) van de drie zinkproducten. De LCA is een beproefde wetenschappelijke methode die het mogelijk maakt alle milieueffecten in elke levensfase van het product te beoordelen en te kwantificeren. Bijvoorbeeld CO₂-uitstoot, energie- en waterverbruik en luchtverontreiniging. Op basis van die kengetallen kunnen EPD's met elkaar worden vergeleken en wordt een (milieu)bewuste productkeuze vergemakkelijkt.

9.3 Milieu

Zink is een metaal dat al eeuwen bij de (ver)bouw wordt toegepast. Denk aan zinken dakgoten, regenwaterafvoerbuizen en bekleding van daken en gevels. De keuze voor zink heeft vaak niet alleen een esthetische reden, maar is ook een duurzame keuze. Zink is een betrouwbaar en duurzaam materiaal met een lange levensduur. Het beantwoordt aan de circulaire economie. Na gebruik kan het materiaal opnieuw worden ingesmolten en als grondstof fungeren voor nieuwe toepassingen. Zink is ook een zeer functioneel metaal: het zorgt dat het regenwater op een betrouwbare manier wordt afgevoerd. En dat is belangrijk omdat lekkages grote ongemakken en schade veroorzaken. Daarnaast is zink een geliefd materiaal vanwege de unieke uitstraling.



Er zijn maar weinig bouwmaterialen waarvan de totale milieubalans zo positief is als voor zink. Zink gaat meer dan 75 jaar mee. Na gebruik wordt het zink ingezameld en gerecycled. Ruim 95% van het zink wordt opnieuw gebruikt. Door de lange levensduur en hoge mate van recycling heeft zink een uitstekend milieuprofiel.

Het Bouwbesluit 2012 verplicht aanvragers van een bouwvergunning een berekening van de duurzaamheid van het gebouw aan te leveren. Die berekening omvat alle onderdelen van het gebouw, inclusief de gebruikte materialen. Voor die berekening wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit de Nationale Milieu Database. Uit berekeningen blijkt dat zink gunstiger scoort dan aluminium, PVC en polyester. Zo is berekend wat de score is van vier materialen waarmee een dakgoot kan worden geproduceerd. Bij de scores (schaduwprijs in € per jaar levensduur) geldt hoe lager de score hoe duurzamer het materiaal.

Scores (schaduwprijs in € per jaar levensduur)	
Zink	1,88
Polyester	25,68
PVC	6,03
Aluminium	19,00

Bron: Nationale Milieu Database 2017

9.4 Gezondheid

Zink is essentieel voor het leven van mens, dier en plant. Het is één van de mineralen die ons lichaam elke dag nodig heeft om goed te kunnen presteren. Het is van vitaal belang voor een groot aantal biologische functies. Zink is nodig voor de opbouw van spieren, botten en haren. Een tekort aan zink leidt tot groeiachterstand. Zink is tevens nodig om ons afweersysteem goed te laten functioneren.

Het initiatief van de International Zinc Association 'Zinc Saves Kids' ondersteunt ondervoede kinderen in ontwikkelingslanden. Deze kinderen lijden aan gezondheidsproblemen die direct gerelateerd zijn aan een tekort aan zink. Zink bevattende supplementen zijn een snelle, eenvoudige en effectieve oplossing.



Zink - essentieel voor het leven!

This image shows a full page of blank handwriting practice paper. It features approximately 28 evenly spaced horizontal blue lines across the entire page, providing a guide for letter height and placement. The lines are consistent in color and thickness throughout.

De in dit Technisch Adviesboek gegeven adviezen zijn een leidraad en geheel vrijblijvend. NedZink B.V. aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid welke het gevolg is van of verband houdt met het hanteren van deze adviezen. Met het oog op een continu verbeterproces behoudt NedZink zich het recht voor de kenmerken van zijn producten en systemen te wijzigen zonder voorafgaande berichtgeving.

Op deze informatie is uitsluitend het Nederlands recht van toepassing. Alle uit de hiervoor bedoelde voortvloeiende geschillen, behoudens die, ten aanzien waarvan de rechtbank, sector kanton absoluut bevoegd is, zullen uitsluitend worden berecht door de bevoegde rechter te 's-Hertogenbosch -onverminderd de bevoegdheid van een andere rechter ter zake van voorlopige, conservatoire of executoriale maatregelen.



Nederland

NedZink B.V.

Hoofdstraat 1
6024 AA Budel-Dorplein

Tel: +31 (0)495 455 700
E-mail: info@nedzink.com
www.nedzink.com

Duitsland

NedZink GmbH

Im Lipperfeld 21
D-46047 Oberhausen

Tel: +49 (0)208 857 980
E-mail: info@nedzink.de
www.nedzink.de

België

NedZink N.V.

Avenue Jean-Etienne Lenoir 14
B-1348 Louvain-La-Neuve

Tel: +32 (0)10 452 727
E-mail: info@nedzink.be
www.nedzink.be

Frankrijk

Amelux SAS

Parc d'activités des violettes
Chemin du four à chaux
76160 Darnétal

Tel: +33 (0)232 127 127
E-mail: infos@amelux.fr
www.nedzink.fr