

URL 0180/08
d.d. 22-01-2008

**ONTWERP- EN UITVOERINGSRICHTLIJNEN
VOOR DAKBEDEKKINGSCONSTRUCTIES
MET KERAMISCHE PANNEN
URL 0180/08**

Techniek gebied PBU

Vastgesteld door het College van Deskundigen
d.d. 22-01-2008

Aanvaard door de Harmonisatie Commissie Bouw
van de Stichting Bouwkwaliteit
d.d. 04-11-2008

Bindend verklaard door het bestuur van IKOB-BKB
d.d. 18-12-2008

Uitgever: IKOB – BKB B.V.

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

NL-Sfb (47) Nf2

IKOB-BKB Nr. URL0180/08

d.d. 22-01-2008

**ONTWERP- EN UITVOERINGSRICHTLIJNEN
VOOR DAKBEDEKKINGSCONSTRUCTIES
MET KERAMISCHE PANNEN
URL 0180/08**

Uitgave:IKOB – BKB B.V.

Nadruk verboden

Algemene informatie bij deze uitgave

Deze publicatie is een herziening van het technische deel van de Beoordelingsrichtlijn voor het 'Procescertificaat Pannendekken' Nr.1513/01 d.d. 2007-07-04.

De wijzigingen ten opzichte van de vorige BRL hebben hoofdzakelijk betrekking op aanpassingen aan het Bouwbesluit.

Daarnaast zijn van de verwerkingsvoorschriften van de dakbedekkingconstructies (met pannen, e.d.) uit deze BRL aparte publicaties gemaakt.

Deze publicatie is door BKB opgesteld in samenwerking met de branchevereniging Het Hellende Dak (VHHD), begeleid door de Technische Commissie van de VHHD en met financiële bijdrage van het Hoofd Bedrijfschap Ambachten (HBA).

Deze URL vervangt de URL PBL0180/94 d.d. 01-08-1994 alsmede wijzigingsblad d.d. 08-12-2003

© IKOB – BKB B.V.

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

KERAMISCHE PANNEN

INHOUDSOPGAVE		pagina
1	ALGEMEEN	4
2.	ONDERLIGGENDE DAKCONSTRUCTIE	6
3	DAKBEDEKKING	12
4	HULPMATERIALEN	14
5.	VERWERKINGSRICHTLIJNEN KERAMISCHE PANNEN	17
6	EINDCONTROLE	31
7	AANWIJZINGEN T.B.V. BOUW- EN SLOOPAFVAL	32
8	VOORBEELDEN VAN AANSLUITINGEN	33
BIJLAGE 1 VERANKERINGSINSTRUCTIE		43

1 ALGEMEEN

Deze URL bevat ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingconstructies met keramische pannen, welke door IKOB-BKB zijn opgesteld in samenwerking met de pannenproducenten en de Branchevereniging Het Hellende Dak.

Indien dakbedekkingconstructies met keramische pannen worden ontworpen en uitgevoerd in overeenstemming met de bepalingen van deze URL dan mag worden verwacht dat de prestaties worden bereikt zoals hierna wordt aangegeven.

Bouwbesluit ingang voor een Procescertificaat Dakdekken hellende daken :

- Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingconstructies met betonpannen (IKOB-BKB publicatie Nr. URL0179);

Nr.	afdeling	grenswaarde / bepalingsmethode	prestaties volgens URL, die ten grondslag ligt aan deze kwaliteitsverklaring	opmerkingen i.v.m. toepassing/ toelichting
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Uiterste grenstoestand, bepaling volgens NEN 6707	URL en attest geven voor toepassingsvoorbeelden aan dat de uiterste grenstoestand van de bevestiging van de dakbedekking aan, bepaald volgens NEN 6707, bij fundamentele belastingscombinaties volgens NEN 6702, niet wordt overschreden.	
2.11	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie	Niet brandgevaarlijk conform NEN 6063	URL en attest geven voor toepassingsvoorbeelden aan dat de betreffende dakbedekking niet brandgevaarlijk is, bepaald conform NEN 6063.	
3.6	Wering van vocht van buiten	Waterdichtheid volgens NEN 2778	URL en attest geven aan dat een uitwendige scheidingsconstructie uitgevoerd conform de opgenomen details waterdicht is, bepaald conform NEN 2778.	
3.17	Bescherming tegen ratten en muizen	Geen openingen breder dan 0,01 m	URL en attest geven aan dat in een uitwendige scheidingsconstructie uitgevoerd conform de opgenomen details geen onafsluitbare openingen voorkomen die breder zijn dan 0,01 m	

1.2.1 Voorschriften uit oogpunt van veiligheid.

1.2.1.1. Algemene sterkte van de bouwconstructie (BB AFD. 2.1).

Prestatie-eisen (BB art. 2.1 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 2.1. van het Bouwbesluit.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 2.4 lid 1e voor de bepalingmethode van het niet overschrijden van de uiterste gebruikstoestand bij fundamentele belastingcombinaties, bepaald volgens NEN 6702 of NEN 6700, naar NEN 6707.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 2.4 lid 5 voor de bepalingmethode van het niet overschrijden van de uiterste gebruikstoestand bij fundamentele belastingcombinaties, bepaald volgens NEN 6702 of NEN 6700, naar NEN 6700.

1.2.1.2. Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie (BB AFD. 2.11)

Prestatie-eisen (BB art. 2.81 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 2.81 van het Bouwbesluit

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 2.85 lid 1e voor de bepalingmethode van het niet brandgevaarlijk zijn naar NEN 6063.

1.2.2.1. Wering van vocht van buiten (BB AFD. 3.6)

Prestatie-eisen (BB art. 3.22 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 3.22 van het Bouwbesluit.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 3.23 lid 1 voor de bepalingsmethode van de waterdichtheid naar NEN 2778.

1.2.2.2. Bescherming tegen ratten en muizen (BB AFD. 3.17)

Prestatie-eisen (BB art. 3.114 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 3.114 van het Bouwbesluit.

Toelichting: Het bouwbesluit geeft in artikel 3.115 aan dat uitwendige scheidingsconstructies geen onafsluitbare openingen heeft breder dan 0,01 m.

1.2.3. Voorschriften uit oogpunt van bruikbaarheid

1.2.3.1. Meterruimte, nieuwbouw (*regenwerendheid*) (BB AFD. 4.12)

Prestatie-eisen (BB art. 4.65 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 4.65 van het Bouwbesluit.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 4.69 voor de bepalingsmethode van de regenwerendheid naar NEN 2778.

1.2.3.2. Liftschacht, nieuwbouw (*waterdichtheid*) (BB AFD. 4.13)

Prestatie-eisen (BB art. 4.70 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 4.70 van het Bouwbesluit.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 4.74 voor de bepalingsmethode van de waterdichtheid naar NEN 2778.

1.2.3.3. Lift machineruimte, nieuwbouw (*regenwerendheid*) (BB AFD. 4.14)

Prestatie-eisen (BB art. 4.75 lid 2)

Constructieonderdelen moeten voldoen aan de prestatie-eisen zoals vermeld in tabel 4.75.

Toelichting: Het bouwbesluit verwijst in artikel 4.79 voor de bepalingsmethode van de regenwerendheid naar NEN 2778.

Sterkte van de bevestiging van de dakbedekking

In hoofdstuk 5.3 is aangegeven in welke situaties de uiterste grenstoestand van de bevestiging van de dakbedekking als bedoeld in NEN 6702, bepaald overeenkomstig NEN 6707, niet wordt overschreden bij de fundamentele belastingscombinaties voor wind overeenkomstig NEN 6702 (zie ook NPR 6708).

Opmerking

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 2, afdeling 2.1, artikel 2.1 t/m 2.7 voor nieuwbouw en bestaande bouw.

Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie

Een dakbedekkingconstructie met keramische dakpannen, uitgevoerd conform de betreffende ontwerp en uitvoeringsrichtlijnen is niet brandgevaarlijk overeenkomstig NEN 6063.

Opmerking

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 2, afdeling 2.2, artikel 2.11 t/m 2.18 voor nieuwbouw en bestaande bouw.

Wering van vocht van buiten (waterdichtheid en regendichtheid)

Een dakbedekkingconstructie met keramische pannen is waterdicht en regendicht, overeenkomstig NEN 2778, indien onderhavige ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen worden opgevolgd en indien een hiervoor een geldige kwaliteitsverklaring is afgegeven, zoals een KOMO-atteest, KOMO-productcertificaat of een KOMO-atteest-met-productcertificaat (zie ook NPR 2652).

De totale scheidingsconstructie van een hellend dak is waterdicht conform de eisen van het bouwbesluit, afdeling 3.6 en overeenkomstig de NEN 2778 en NPR 2652.

Hierbij wordt gesteld dat een hellend dak met harde schubvormige dakbedekking als regendichtheid mag worden beschouwd conform de NEN 2778 en NPR 2652. Indien onderhavige ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen wordt opgevolgd en indien hier over een geldige kwaliteitsverklaring is afgegeven, zoals bijvoorbeeld een KOMO atteest met productcertificaat.

Opmerking

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 3, afdeling 3.6, artikel 3.22 t/m 3.25 voor nieuwbouw en bestaande bouw.

Bescherming tegen ratten en muizen

In een dakbedekkingconstructie met dakpannen uitgevoerd conform onderhavige ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen komen geen onafsluitbare openingen voor die breder zijn dan 0,01 m. Zie hoofdstuk 3 afdeling 3.1, artikel 3.117

Wering vocht van binnenuit

Een uitwendige scheidingsconstructie dient dusdanig te zijn uitgevoerd dat de vorming van allergenen wordt beperkt. Hierbij geldt dat deze uitwendige scheidingsconstructie dat de factor temperatuur niet kleiner is dan de grenswaarde in tabel 3.26, hoofdstuk 3 van het bouwbesluit, koudebruggen dienen te worden voorkomen Vochtopname door de constructie dient te voldoen aan de eisen zoals vermeld in de NEN 2778, waarbij gesteld dat de vochtopname van een uitwendige scheidingsconstructie van een natte ruimte niet groter is dan 0,01 kg/(m². s^{1/2})

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 3, afdeling 3.7, artikel 3.26 t/m 3.30 voor nieuwbouw en bestaande bouw

Beperking van de luchtdoorlatendheid.

Een uitwendige scheidingsconstructie dient dusdanig te zijn uitgevoerd dat warmteverlies als gevolg van stroming van warme vochtige lucht, thermische convectie, wordt beperkt. Conform de NEN 2686 mag de luchtvolume stroom niet groter zijn dan 0,2 m³/s.

Hierbij dient er bijzondere aandacht te worden besteed aan dakdoorbrekingen en horizontale en verticale naden in de daksegmenten en langs bouwmuren. Deze dienen aan de buitenzijde waterdicht en aan de binnenzijde luchtdicht te worden afgewerkt. Essentieel is de luchtdichte afwerking van alle naden en aansluitingen in de hellende dakconstructie.

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 5, afdeling 5.2, artikel 5.8 t/m 5.10 voor nieuwbouw

2. ONDERLIGGENDE DAKCONSTRUCTIE

2.1 Algemeen

De aan de onderliggende dakconstructie te stellen eisen zijn omschreven in de hiervoor opgestelde richtlijnen voor de beoordeling (Beoordelingsrichtlijn 0101 Houtachtige dakconstructies), waarin tevens is aangegeven op welke wijze kan worden aangetoond dat de dakconstructie voldoet aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen (hierbij zijn tevens bepalingsmethoden aangegeven).

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

Dit kan bijvoorbeeld zijn een:

- Attest-met-productcertificaat;
- Attest
- Vergelijkbare kwaliteitsverklaring

In deze kwaliteitsverklaring van de dakconstructie staat omschreven:

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

Deze prestatie valt onder Hoofdstuk 1, artikel 1.6 t/m 1.10 voor nieuwbouw en bestaande bouw

2.2 Draagconstructie

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

Hiermede wordt bedoeld, dat er geen onderlinge hoogteverschillen voor mogen komen tussen de verschillende ondersteuningsconstructies, ook ter plaatse van de bouwmuren, die het aanzicht van het gerede pannendak kunnen schaden.

Een exacte maat waarbij tot afkeuring moet worden overgegaan is erg afhankelijk van de constructie en zal van geval tot geval op basis van de ervaring van de desbetreffende dakdekker moeten worden beoordeeld.

Onderlinge hoogteverschillen ter plaatse van stuiknaden en langsnaden tussen de dakelementen/daksegmenten groter dan 10 mm zijn ontoelaatbaar, met vlakke dakpannen is dit maximaal 5 mm.

Bij twijfel is contact met de opdrachtgever noodzakelijk evenals vastlegging in het IKB (formulier Interne Kwaliteit Bewaking)

Het niet haaks zijn van de ondersteuningsconstructie kan eveneens het aanzicht van het gerede pannendak schaden.

Ook hier geldt dat een exacte afkeuringcriterium niet is te geven en dient van geval tot geval door de dakdekker te worden beoordeeld, afhankelijk van de situatie. Indien de panlatten reeds zijn aangebracht dient gecontroleerd te worden:

- Of zij in één lijn te liggen,
- op de juiste plaats te zijn aangebracht (5.1.5)
- en de juiste afmetingen te bezitten.(tabel 1 (2.5))

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

Het moet ontoelaatbaar worden geacht indien doorbuigingen worden geconstateerd welke groter zijn dan $1/500$ van de overspanning (ca. 2 mm/m^1), indien men nog aan moet vangen met het dakdekken. Contact met de opdrachtgever is dan ook hier noodzakelijk evenals het vastleggen van de situatie op het IKB-formulier. Gordingen, sporen, e.d. dienen met de bolle zijde naar boven te zijn aangebracht.

Toelichting

In het Bouwbesluit worden prestatie-eisen gesteld aan gebouwen. Voor hellende met pannen e.d. gedekte daken zijn ter informatie in hoofdstuk 2.9 de belangrijkste prestatie-eisen weergegeven. Hierin zijn tevens (voor zover relevant) de van toepassing zijnde normen en/of overige voorschriften opgenomen.

2.3 Dakbeschot

Het toegepaste dakbeschot (veelal bestaande uit dakelementen, daksegmenten, moet voldoen aan de gestelde eisen.

Deze eisen zijn vastgelegd in de daarvoor geldende Nationale Beoordelingsrichtlijn (BRL). Voor houtachtige dakconstructies geldt de vigerende BRL 0101 "Houtachtige dakconstructies". Op basis van deze beoordelingsrichtlijn zijn/worden Attesten-met-productcertificaat afgegeven.

2.4 Tengels

Tengels hebben o.a. de functie om zorg te dragen voor voldoende ventilatie tussen dakbeschot (eventueel inclusief isolatie) en de pannen. Tevens worden hierop de panlatten bevestigd.

Tengels kunnen deel uitmaken van een dakelement en/of dakconstructie, of dienen op het werk (b.v. bij renovatie) te worden aangebracht op het aanwezige dakbeschot. De h.o.h.-afstand van deze tengels is afhankelijk van de onderliggende constructie en bepalend voor de panlatafmetingen.

In paragraaf 2.5 tabel 1 is aangegeven, afhankelijk van de h.o.h.-afstand van de tengels, wat de minimale afmeting van de panlat dient te zijn.

De houtkwaliteit van de tengels dient minimaal Klasse C conform NEN 5466 (KvH 1980) te zijn.

De "vrije tengelhoogte" (dit is de open ruimte tussen dakbeschot en/of isolatie en onderkant panlat) dient minimaal 10 mm te bedragen.

Bij daken met hellingen minder/flauwer dan 25° moet deze vrije tengelhoogte bij keramische pannen groter zijn, te weten:

- tussen 15° en 25° : $\geq 20 \text{ mm}$

KERAMISCHE PANNEN

2.5 Panlatten

Minimale afmeting panlatten (nominaal) afhankelijk h.o.h. tengels

h.o.h afstand	320mm	≤ 350mm	≤ 400mm	≤ 480mm	≤ 520mm	≤ 620mm	≤ 650mm
Dikte	Breedte						
21 mm	32mm		≥ 32 m	≥ 36mm	≥ 40mm	≥ 40mm	≥ 48mm
24 mm					≥ 36mm	≥ 38mm	≥ 38mm
28 mm		≥ 34mm ^B			≥ 34mm		≥ 34mm
31 mm						≥ 52mm	≥ 52mm
48 mm					≥ 63mm		≥ 63mm

Panlatten dienen aan de naar boven gekeerde zijde scherpkantig te zijn.

De houtkwaliteit dient minimaal Klasse C conform NEN 5466 (KVH 1980) te zijn. Conform de SKH publicatie: 03-01 d.d. 2005-01-01

De afmetingen van de panlat is afhankelijk van de h.o.h.-afstand van de tengels (steunpuntafstand).

De minimale afmetingen zijn gegeven in voorgaande tabel 1.

De panlatten dienen in principe over meer dan twee steunpunten door te lopen.

Bij tengel- of ribafstand > 650 mm dienen de afmetingen van de panlat te worden berekend.

2.6 Waterkerende laag

Waterkerende lagen, meestal bestaande uit spinvlies folies met een zo laag mogelijk blijvende dampremming (die afhankelijk is van de totale dakconstructie), kunnen gebruikt worden in de volgende toepassingen:

1. Een waterkerende laag bij dakhellingen groter dan 25°, ten behoeve van de bescherming tegen weersinvloeden in de bouwfase en daarna als bescherming tegen stuifneeuw, stof en eventuele lekkages.
2. Beneden een bepaalde dakhelling, als het noodzakelijk is, bijzondere maatregelen tegen vocht indringing te treffen.

Deze dakhelling is afhankelijk van soort en type dakpan, te weten:

- bij keramische pannen kleiner dan 25° *).

- *) Bij deze dakhellingen is advies van de pannenproducent noodzakelijk. Bij dakhellingen kleiner dan 15° geen dakpannen toepassen.

Bij het gebruik van de hierboven genoemde waterkerende lagen dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de dampdiffusie-weerstand van de afzonderlijke lagen in de dakopbouw. Deze dienen op elkaar te zijn afgestemd.

Het is daarom beslist noodzakelijk in voorkomende gevallen advies in te winnen bij de pannenproducent.

Tevens dient er bijzondere aandacht te worden besteed aan de horizontale en verticale naden in het dakbeschoot; deze dienen water- en luchtdicht te worden (zijn) afgesloten. Essentieel is een luchtdichte afdichting van naden en aansluitingen.

Waterkerende dampdoorlatende lagen voor hellende daken bestaan uit spinvliesfolies, wel of niet voorzien van een wapening, met een zo laag mogelijk dampweerstand waarbij de μ d-waarde < 0,2 m is, zie ook BRL 4708 deel 1, waterdichte damp-open membranen voor geïsoleerde daken en gevels (WDO membranen).

Classificatie treksterkte

Klasse	Treksterkte (N/50mm) lengte en breedterichting
P	≥ 125 en < 250
Q	≥ 250

Classificatie rek bij breuk

Klasse	Rek bij breuk (%) lengte- en breedterichting
R	≥ 5% en < 15%
S	≥ 15%

Voor de toepassing in daken moet het WDO membraan aan één van de volgende combinaties voldoen:

- PS
- QR
- QS
- PR, alleen indien het WDO membraan wordt toegepast op een dragende ondergrond

Vastgesteld dient te worden of de treksterkte opgegeven door de producent voldoet aan de bovengenoemde tabel.

Folies kunnen reeds deel uitmaken van een prefab sporenkap. De daksegmenten met een standaard folie als bovenhuid behoeven beneden een bepaalde dakhelling, zoals omschreven, niet te worden voorzien van een tweede laag folie. De standaard folie voldoet dan al aan de voorwaarden. Bij prefab dakelementen met een harde bovenhuid vraag advies bij de dakplaten fabrikant voor het toepassen van een extra folielaag op het onderdak.

Bij het toepassen van de hierboven genoemde Waterkerende dampdoorlatende lagen dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de dampdiffusie weerstand van de afzonderlijke lagen in de dakopbouw. Van binnen naar buiten dient de opbouw van een hellend dakconstructie van dampdicht naar dampopen te worden opgebouwd om condensatie problemen te voorkomen.

Tevens dient er bijzondere aandacht te worden besteed aan alle horizontale en verticale naden in het dakbeschoot alsmede alle dakdoorbrekingen. Deze dienen aan de buitenzijde waterkerend te worden afgewerkt op het onderdak en aan de binnenzijde dienen deze naden en doorbrekingen luchtdicht te worden afgewerkt.

2.7 Dampremmende laag/dampdichte laag

Dampremmende lagen met een hoge dampdiffusie weerstand (pvc- of pe folies) mogen alleen worden aangebracht op het dakbeschoot aan de buitenzijde van de woning (b.v. bij renovatie) als hier bovenop isolatiemateriaal wordt aangebracht. In deze situaties dient altijd nagegaan te worden of de gebruikers van het gebouw onder het dakbeschoot zelf maatregelen hebben getroffen, zoals aftimmeringen, dampremmende lagen, warmte-isolatiemateriaal, e.d.

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

KERAMISCHE PANNEN

Tevens dient de opdrachtgever hiervan schriftelijk in kennis te worden gesteld.

3.2 Keramische dakpannen

Een geïntegreerd onderdeel van de genoemde beoordelingsrichtlijn is NEN-EN 1304 "Keramische dakpannen en hulpstukken – Definities en productspecificaties". Hierin zijn omschreven de eisen en keuringsmethoden met betrekking tot structuur en uiterlijk, scheluwte en niet- rechtheid, maat en maatafwijking, waterdichtheid, breuksterkte, vorstbestandheid en brandgedrag.

In onderstaande tabel zijn enkele criteria nader omschreven. Van een aselect te trekken steekproef uit een partij kunnen de volgende eisen worden gecontroleerd.

INFORMATIEF

Kenmerk	Eisen
Structuur en uiterlijk	Geen structurele fouten als breuk, structurele scheur en verlies van de neus. Oppervlaktefouten mogen niet groter zijn dan; Blaasjes max. 10mm Putje max. 7mm Schilfer max. 7mm
Maat en maatafwijking	De gemiddelde waarde voor de lengte en breedte mogen niet meer dan 2% afwijken van de opgegeven waarden van de fabrikant.
Scheluwte en niet – rechtheid	De gemiddelde waarde mag niet groter zijn dan; 1,5% voor pannen met totale lengte >300mm 2 % voor pannen met een totale lengte ≤ 300mm
Breukkracht	Dakpannen moeten een minimale breukkracht hebben: Vlakke pannen met sluitingen 900N Gegolfde pannen 1200N

Aanvullende informatie over uiterlijk en structuur.

Oppervlakte-deeltjes en kleivouwen worden niet als fouten beschouwd. Hetzelfde geldt voor krassen, afgeschaafde delen en tekenen van wrijving die op de dakpannen verschijnen tijdens fabricage, verpakking, behandeling en transport.

Geringe kleurnuancering is inherent aan keramische producten.

Bij dakpannen met een engobe- of glazuurlaag kunnen haarscheurtjes (netscheurvorming) voorkomen. Deze haarscheurtjes zijn toelaatbaar. Door het uittreden van zouten kan door de haarscheurtjes tijdelijk witte uitslag ontstaan. Dit heeft geen invloed op de kwaliteit en verdwijnt door natuurlijke inwerking.

3.3 Controle keramische pannen

De dakdekker heeft bij gecertificeerde pannen niet na te gaan of de geleverde keramische pannen voldoen aan het gestelde in de NEN-EN 1304.

Dit is in de eerste plaats reeds gewaarborgd door de kwaliteitsbewaking van de producent zelf en daarnaast regelmatig door de Certificatie-instelling.

De dakdekker dient wel op de volgende punten te controleren:

- is er geleverd wat is overeengekomen;
- is het merk en de wijze van merken juist;
- vertonen de pannen en de bijbehorende hulpstukken geen zichtbare gebreken als

gevolg van transport o.d.

Opmerking

Door verlading, transport en verwerking veroorzaakte schuurvlekken, doen geen afbreuk aan de normale gebruikswaarde van de pannen.

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

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

4 HULPMATERIALEN

4.1 Algemeen

Onder hulpmaterialen worden de materialen verstaan die nodig zijn bij de bevestiging van de pannen, de verwerking van de pannen, zoals verankeringen e.d. en hulpstukken en bij de afwerking van het totale dak.

Te denken valt hierbij aan bevestigingsmiddelen (nagels, panhaken, e.d.), afdichtingsmiddelen (folies, mortel, e.d.), lood- en zinkwerk, vogelschroten, ondervorsten, etc.

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

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

4.2 Eisen aan hulpmaterialen

4.2.1 Panhaken / vorstbeugels

- Functionele eis: voldoende weerstand bieden tegen windbelasting conform NEN 6702/NEN 6707 en NPR 6708.
- Prestatie-eis: aantonen door middel van berekening of beproeving (zie NEN 6707 en NPR 6708).

Prestatie-eis: Aantonen door middel van berekening en beproeving van de toe te passen panhaken conform de NEN 6707 en het wijzigingsblad NEN 6707/A1 en NPR 6708, waarbij aantoonbaar is dat de toe te passen panhaak in combinatie met de toe te passen keramische dakpan beproefd is volgens de NEN 14437 en aldus voldoet aan de prestatie-eisen van het bouwbesluit. Hiervoor zal een beproevingsrapport worden overlegd aan de certificatie-instelling waarin de beproevingsresultaten zijn weergegeven.

Uit oogpunt van duurzaamheid dient het materiaal van de panhaken te bestaan uit roestvast staal, kwaliteit AISI 304, conform de NEN EN 10088/1 dan wel aantoonbare vergelijkbare kwaliteit. Het is niet toegestaan om gegalvaniseerd staal toe te passen voor panhaken.

Vorstbeugels dienen te voldoen aan de aluminium kwaliteit ALMn1Mg 0,5 met een minimale dikte van 1,45 mm

4.2.2 Ondervorsten

Zelfventilerend, capaciteit afgestemd op de toe te passen daklengte van dakvoet naar nok. Regendicht conform NEN 2778. Gedrag bij brand, bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, klasse 1. Wering tegen schadelijk en hinderlijk gedierte conform bouwbesluit, hoofdstuk 3, artikel 3.22 t/m 3.25.

4.2.3 Hoekkeperafdichtingen

Zelfventilerend, capaciteit afgestemd op de toe te passen daklengte van dakvoet naar nok. Regendicht conform NEN 2778. Gedrag bij brand, bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, klasse 1. Wering tegen schadelijk en hinderlijk gedierte conform bouwbesluit, hoofdstuk 3, artikel 3.22 t/m 3.25.

4.2.4 Kilgoot

Een waterkerende voorziening in kilbereik. Regendicht conform NEN 2778. Gedrag bij brand, bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, klasse 1. Wering tegen schadelijk en hinderlijk gedierte conform bouwbesluit, hoofdstuk 3, artikel 3.22 t/m 3.25.

4.2.5 Dakvoet

Regenwerend conform NEN 2778 Zelfventilerend, capaciteit minimaal 9000 mm². Gedrag bij brand, bijdrage tot brandvoortplanting volgens NEN 6065, klasse 1. Wering tegen schadelijk en hinderlijk gedierte conform bouwbesluit, hoofdstuk 3, artikel 3.22 t/m 3.25.

4.2.6 Geprofileerde (schroef of kam) nagels en schroeven voor bevestiging van dakpannen, hulpstukken en daktoebehoren

- Diameter minimaal \varnothing 3,8 mm, conform de NEN EN 10088/1
- Roestvast staal Kwaliteit AISI 304, conform de NEN EN 10088/1 of gelijkwaardig. Schroeven met Neopreen / EPDM volgring.

4.2.7 Regenwerende afwerking op dakpannen

Composietmaterialen kunnen worden toegepast, mits deze aantoonbare vormvastheid bezitten en in combinatie met andere bouwstoffen niet aan duurzaamheid verliezen. Bij toepassing van loodslabben dient bij voorkeur CODE 18 geel (kg/m²) te worden verwerkt, eis is minimaal CODE15 groen (kg/m²) conform (laatst uitgebracht) informatieblad van Stichting Bouwlood. De kwaliteit van het toegepaste lood dient te voldoen aan NEN-EN 12588

4.2.8 Zinkwerken

- Dikte ten minste 0,8 mm (zink 14)
- Kwaliteit: Titaanzink volgens NEN EN 988, KOMO bladzink BRL 2034
- Onbehandeld bitumen en edeler metalen (bijv. koper) dan zink mogen niet afstromen op zink. Lood, RVS en Aluminium leveren geen problemen op. Ook onbehandeld ijzer moet vermeden worden.

4.2.9 Koperwerken

KERAMISCHE PANNEN

- dikte tenminste 0,8 mm
- kwaliteit: conform NEN EN 1172

4.2.10 Nokfolie

Waterdicht en dampopen, μ d-waarde < 0,2 m is, zie ook BRL 4708 deel 1.

4.2.11 Waterkerende laag

Waterdicht en dampopen, μ d-waarde < 0,2 m is, zie ook BRL 4708 deel 1.

4.2.12 Dampremmende laag

Waterdicht en dampremmend. (zie ook) BRL 4711

4.2.13 Mortel

Het toepassing van vorsten in de mortel voor nokken en hoekkepers voldoet niet aan de eisen van het Bouwbesluit . De vorsten op nok en hoekkeper dienen mechanisch bevestigd te worden. In de monumentensector wordt veel waarde gehecht aan een mortelconstructie. In dit geval dient naast de mortel een mechanische verankering toegepast te worden met een rekenwaarde van 800 N per stekende meter. Bij toepassen van mortel dient een extra ventilatievoorziening in het dakvlak opgenomen te worden (zie artikel 5.4.2.).

5. VERWERKINGSRICHTLIJNEN KERAMISCHE PANNEN

5.1 Algemeen

In deze verwerkingsrichtlijnen voor keramische pannen en bijbehorende hulpstukken zijn alleen details opgenomen die betrekking hebben op het verwerken van de pannen. Uitdrukkelijk zij vermeld, dat details van de onderliggende constructie geen deel uitmaken van deze verwerkingsrichtlijnen en evenmin ter verantwoording zijn van de dakdekker, deze dient te worden uitgevoerd conform de prestatie-eisen welke het bouwbesluit hieraan stelt. Ze zijn alleen opgenomen ter informatie van de dakdekker om zonodig aan te kunnen geven waar de dakdekker op moet letten (inspecteren) alvorens over te gaan op het daadwerkelijke aanbrengen van de dakbedekking.

5.1.1 Opslag

Dakpannen aangevoerd op pallets of in krimpfolie dienen op een vaste vlakke en droge ondergrond te worden geplaatst. Gelijkijdig dienen de pakketten zo te worden geplaatst dat bij het uitnemen de mogelijkheid voor een goede menging ontstaat. De pakketten mogen niet op elkaar worden gestapeld.

Hulpstukken, zoals gevelpannen, vorsten, e.d. apart optassen en niet op de tassen met dakpannen plaatsen.

Daktoebehoren, zoals ondervorsten e.d. in droge ruimten opslaan.

5.1.2 Transport op de bouwplaats

Transport op de bouwplaats (van opslag het dak op) dient te geschieden met daarvoor geschikt materieel. Plaatsen van gehele pakketten op steigers of daken is toegestaan, mits aan de veiligheidseisen wordt voldaan.

5.1.3 Maatregelen ten aanzien van klimatologische omstandigheden

Tijdens de bouwfase dient men zorg te dragen dat ten gevolge van wind, pannen en hulpstukken niet van het dak kunnen waaien.

Tijdens vorst (ca. -3°C) mogen vorsten niet aangesmeerd worden met cementmortel. Verpakkingen zo goed mogelijk in tact houden of zorgen voor afdekking.

5.1.4 Controle vooraf

Alvorens aan te vangen met het eigenlijke dakdekken dient de dakdekker (zoals reeds eerder vermeld) een controle uit te voeren op de onderconstructie, de dakelementen respectievelijk dakconstructie en op de hulpmaterialen.

Voorts dienen de voorgeschreven hulpstukken aanwezig te zijn. Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen of afwijkingen worden geconstateerd, dient de bouwdirectie of opdrachtgever te worden gewaarschuwd en een en ander op het IKB-formulier te worden vermeld.

5.1.5 Aanbrengen van tengels en panlatten

Indien het dakbeschot nog niet is voorzien van tengels en panlatten dienen deze (indien overeengekomen met de opdrachtgever) te worden aangebracht. Hierbij dient aandacht te worden besteed aan:

KERAMISCHE PANNEN

- de minimaal vereiste vrije tengelhoogte;
- het plaatsen van de panlatten (evenwijdig);
- het lassen van de panlatten; onder de las panlatstukken bijplaatsen over drie tengels c.q. ribben in verband met de veiligheid;
- bij woningscheidende wanden, panlat onderbreken (ten minste 10 mm) en letten op wisseling van dakbeschot; eventueel panlatten uitvullen.

De afmetingen en de h.o.h.-afstanden van de tengels en de panlatten zijn afhankelijk van:

- het onderliggende dakbeschot c.q. dakelement
- de dakhelling
- het type pan (en van welke producent).

De afmetingen van de tengels en de panlatten zijn gegeven in hoofdstuk 2.4 en 2.5.

De h.o.h. afstanden van de panlatten zijn afhankelijk van de dakhelling, de kopoverlap en de panlengte. Bij het bepalen van de latafstand wordt uitgegaan van de gemiddelde latafstand opgegeven door de fabrikant. Enkele keramische dakpanmodellen zijn voorzien van een variabele overlap waardoor ook een variabele latafstand ontstaat. Zie de gegevens van de fabrikant.

5.1.6 Aanbrengen waterkerende laag

In hoofdstuk 2.6 is aangegeven wanneer een waterkerende laag aangebracht dient te worden (na advies producent).

Deze waterkerende laag dient als volgt te worden aangebracht:

- Pas onder de pannen een waterdichte en dampopen folie toe met een μ d-waarde < 0,2 m, zie ook BRL 4708 deel 1. De spinvliesfolie mag over de nokconstructie worden aangebracht.
- Breng de banen horizontaal aan met voldoende overlapping. (minimaal 100mm, maximaal 200 mm).
- Houdt de folie vrij van de onderkant van de panlatten door toepassing van een extra tengel van minimaal 10 mm, bij dakhellingen tussen 15° en 20° dakhelling dient een tengel van minimaal 20 mm dikte te worden aangebracht.
- Breng de folie bij de dakvoet zodanig aan dat eventueel lekwater in de goot verdwijnt.
- Dakdoorbrekingen worden bij toepassing van mandragende folie toegepast volgens schema (zie schema bij de details).
- Boven dakramen een waterdichte dampopen folie aanbrengen breder dan van de dakdoorbreking (tot minmaal de eerstvolgende tengel ter weerszijde van de dakdoorbreking) en doorlopend tot de nok. In ieder geval dienen er passende maatregelen worden genomen om lekkage bij de aansluitingen te voorkomen.

5.1.7 Aanbrengen dampremmende laag en bijbehorende isolatie

In hoofdstuk 2.7 is aangegeven onder welke condities een dampremmende laag (meestal bij renovatie) mag worden toegepast.

Bij toepassing van dampremmende lagen dienen de dampdiffusie-weerstand van de lagen en de plaats in de dakopbouw inclusief de isolatie op elkaar afgestemd te zijn.

De dampremmende laag dient als volgt te worden aangebracht:

- Breng de banen horizontaal aan met voldoende overlapping van minimaal 150 mm, zodat een geheel gesloten dampscherm wordt verkregen (lucht- en tocht dicht);

KERAMISCHE PANNEN

- Zorg dat de dampremmende laag overal voldoende doorloopt en geen openingen ontstaan bij aansluitingen.

5.1.8 Isolatiematerialen

Indien isolatiemateriaal op het dakbeschot moet worden aangebracht dient dit te geschieden conform de voorschriften van de desbetreffende producent.

Materialen welke worden geleverd onder een kwaliteitsverklaring (productcertificaat of attest-met-productcertificaat) verdienen de voorkeur.

5.2 Inleiding met betrekking tot keramische pannen

Keramische dakpannen en hulpstukken zijn - met uitzondering van één model (Oude Holle) - voorzien van kop- en zijsluitingen. Deze sluitingen moeten worden benut; de dakpannen mogen niet over de sluitingsranden worden getrokken of gedrukt. De dakpannen uit verschillende pakketten door elkaar verwerken.

Dakhellingen $\leq 25^\circ$ tot 15° zijn toegestaan, mits een dampopen en waterdichte laag wordt toegepast zoals omschreven in hoofdstuk 2.6. en toegepast conform 5.1.6

* Vlakke dakpanmodellen met (zij) sluitingen lager dan het zichtvlak worden veelal in halfsteens verband gedekt.

5.2.1 Dakhellingen

Voor normale toepassing is de minimum dakhelling 25° . Toepassingen op dakhellingen tussen 15° en 25° zijn wel mogelijk maar vergen onderstaande specifieke eisen:

- geschikt panmodel
- toestemming betrokken fabrikant (in verband met garantie)
- waterkerende laag
- voldoende vrije tengelhoogte en ventilatie
- voor maximale daklengte (langer dan $0,5 \times$ dakhelling), raadpleeg dan de fabrikant
- bij dakhellingen beneden de 15° geen pannen toepassen (bij vlakke dakpannen de minimum dakhelling opvragen bij de fabrikant).

5.3 Verankering

Conform het Bouwbesluit moet de dakbedekking worden verankerd zoals aangegeven in NEN 6707 "Bevestiging van dakbedekkingen. Eisen en bepalingsmethoden". Op basis van deze norm is een Nederlandse Praktijk Richtlijn (NPR) opgesteld, NPR 6708 "Bevestiging van dakbedekkingen richtlijnen".

Indien men dakbedekking verankert conform deze NPR mag worden aangenomen dat aan de eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan. Een NPR heeft echter geen status zodat bij geschillen, schadegevallen, e.d. altijd NEN 6707 de beoordelingsgrondslag zal vormen.

Conform artikel 2 van de woningwet, dient bij een bouwaanvraag onder andere een berekening van de verankering en de bevestiging van de dakbedekking ingeleverd te worden, zowel voor nieuwbouw als voor renovatie. Indien geen bouwaanvraag vereist is (b.v. bij meldingsplichtige bouwwerken) dient men echter wel altijd aan de zelfde eisen

te voldoen.

Een instructie hoe de dakdekker moet verankeren dient op het werk bij de ploegbaas of voorman aanwezig te zijn. Een voorbeeld van zo'n instructie is als bijlage 1 opgenomen. In ieder geval dienen, indien relevant, de navolgende gegevens in de instructie te zijn aangegeven:

- projectomschrijving;
- windgebied (I, II of III);
- bebouwd of onbebouwd;
- dakhelling(en);
- hoe (rand)zones, gevelpannen, chaperonpannen en vorsten moeten worden verankerd;
- afmetingen van de randzones en zones rondom dakdoorbrekingen;
- verankeringwijze van nok, gevel en dakdoorbrekingen (dambordsgewijs of geheel);
- verankeringwijze dakvoet (niet, dambordsgewijs of geheel)
- overige zones (niet, dambordsgewijs of geheel);
- toegepaste verankering (panhaak, o.i.d.), type omschrijving en rekenwaarde van de bevestiging;
- waarop de gegevens zijn gebaseerd (rekenprogramma, tabellen, bijvoorbeeld TNO-rapport, berekening van de opdrachtgever, o.i.d.).
- Voor de bepaling van de stuwdruk moet per gebied in bebouwde en onbebouwde omgeving onderscheid worden gemaakt. Er is sprake van een onbebouwde omgeving, tenzij het terrein rond het bouwwerk zeer ruw is. Als veilige regel wordt dan ook aanbevolen uit te gaan van onbebouwde omgeving. Door een berekening van de ruwheid van het omliggende terrein kan worden nagegaan of de omgeving als "bebouwd" is te beschouwen. Hiervoor wordt naar de bijlage verwezen.

5.3.1 Gevelpannen

Gevelpannen dienen altijd mechanisch te worden bevestigd door middel van panhaken in de zijsluiting en schroeven met neopreen/EPDM volgringetjes in de kopsluiting. Indien bij de linker gevelpannen geen panhaak kan worden toegepast moeten zowel in de bovenkant als in de zijkant van de pan schroeven worden aangebracht en de aangrenzende pan een panhaak.

Wanneer de daartoe benodigde gaatjes niet fabrieksmatig zijn aangebracht moeten deze tijdens het werk worden geboord.

Eis: gevelpannen moeten zijn bevestigd met een bevestigingsmiddel met een rekenwaarde voor de weerstand tegen afwaaien van tenminste 2000N/m².

5.3.2 Schubvorsten

Schubvorsten dienen mechanisch te worden bevestigd met de voor de schubvorst bestemde vorsthaken/schroeven. Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor bevestiging van 800 N/m¹ (zie verwerkingsvoorschrift van de fabrikant).

5.3.2.1 Halfronde vorsten (t.b.v. nok- en hoekkeper)

Bij toepassing van een droge zelfventilerende hoekkeperconstructie dienen de vorsten op de nok- hoekkeper mechanisch te worden bevestigd met de daarvoor bestemde vorsthaken middels rvs-schroeven met neopreen volgring. Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor bevestiging van 800 N/m¹ (zie verwerkingsvoorschrift van de fabrikant).

Bij toepassing van vorsten op de nok- hoekkeper in een mortel dient een mechanische bevestiging van de vorsten aan de ruiters op de nok -hoekkeper te worden uitgevoerd.

5.3.2.2 Zadel- of omloopvorsten (t.b.v. de nok)

Deze vorsten hebben een vaste hoek met een toepassingsgebied van 40° tot 50°. Daar dit vorsttype is afgestemd op het panprofiel moeten de dakpannen ter weerszijden van de nok recht tegenover elkaar liggen.

De verankeringmethoden dienen te worden uitgevoerd met roestvaste schroeven met neopreen volgelingen in de sluitingen, zie detail 2. Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor bevestiging van 800 N/m¹ (zie verwerkingsvoorschrift van de fabrikant).

5.3.2.3 Ballonvorsten (t.b.v. de nok)

Voor deze half cilindrische vorsten geprofileerd naar panmodel gelden dezelfde voorwaarden als voor zadel- of omloopvorsten.

Toepassingsgebied 30° en hogere dakhellingen (maximum afhankelijk van fabrikaat). Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor bevestiging van 800 N/m¹ (zie verwerkingsvoorschrift van de fabrikant).

5.3.2.4 Schub- en hoekkepervorsten

Deze vorsten worden op een ruiters vastgezet met roestvaste schroeven en neopreen volgelingen. Bij gebruik van ondervorsten kunnen ook aluminium vorstklemmen worden gebruikt (afhankelijk van het fabrikaat). Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor bevestiging van 800 N/m¹ (zie verwerkingsvoorschrift van de fabrikant).

5.3.2.5 Chaperonpannen

Deze dienen mechanisch te worden bevestigd middels een rvs-schroef met neopreen volgeling bij voorkeur rechts in de flap, los/vast geschroefd, en een panhaak in de zijsluiting links in het "pan"gedeelte. Zie ook verwerkingsvoorschriften van de fabrikant.

Chaperonpannen moeten zijn bevestigd met een bevestigingsmiddel met een rekenwaarde voor de weerstand tegen afwaaien van ten minste 2000N/m².

5.3.2.6 Begin- en eindvorsten

Deze dienen mechanisch te worden bevestigd met rvs-schroeven met neopreen volgeling aan de bovenzijde van deze vorsten. De vorsten kunnen ook verankerd worden met daarvoor bestemde vorsthaken.

5.3.2.7 Onderste pannenrij

Om verankering van de onderste pannenrij mogelijk te maken dient de 2^e pannenrij vanaf de goot volledig te worden verankerd.

5.4. Ventilatie

5.4.1 Algemeen

De ventilatie en doorstroming tussen dakbeschot en dakpannen is nodig voor het dro-

KERAMISCHE PANNEN

gen van beide materialen. Ventilatie ontstaat door voldoende "vrije tengelhoogte", in-stroomopening aan de voet van het dak en uitstroom aan de nok met diverse ventilerende constructies.

5.4.2. Ventilatie bij de dakvoet

Bij keramische pannen is een minimale vrije tengelhoogte van 10 mm noodzakelijk. Voor dakhellingen tussen de 15° en de 25° geldt een vrije tengelhoogte van ten minste 20 mm.

Bij de dakvoet dient een uitlaat vrij te worden gehouden van minimaal 9.000 mm² (90 cm²) per strekkende meter (onderkant panlat bovenkant dakbeschot).

Aan deze voorwaarden is onder meer voldaan indien onderpannen of dakvoetprofielen worden aangebracht, die een vrije doorlaat van 9.000 mm² (90 cm²) per m1 toestaan.

Hier dient men ook de wering tegen schadelijk en hinderlijk gedierte te waarborgen door middel van het toepassen van een vogelschroot o.d. (geen afsluitbare openingen breder dan 0,01 m).



5.4.3. Nok ventilatie

Als een droge zelfventilerende nokconstructie wordt toegepast zijn geen ventilatiepannen noodzakelijk.

Indien géén droge, zelfventilerende nokconstructie wordt toegepast, dienen ventilatiepannen te worden geplaatst. Het aantal volgt uit navolgende vuistregel.

Vuistregel ventilatie

De noodzakelijke ventilatieopening bij vorsten in de specie in de nok kan bepaald worden met de formule:

F uitlaat nok = 0,25 x 1000 x A dak (m²)

F uitlaat nok = het oppervlak van de ventilatieopeningen aan de nok van het dak in mm²/m¹ (eenzijdig).

A dak = het dakoppervlak over een breedte van 1 m¹ gerekend (daklengte in m x 1 m¹).

Controleer of de opgegeven waarden van de fabrikanten overeenkomen met bovenstaande formule.

Van voorgaande vuistregel kan alleen worden afgeweken in overleg met de producent van de dakpannen.

Vuistregel : F = 0,25 x 1000 X A dak in m²

F uitlaat nok = het oppervlak van de ventilatieopening aan de nok van het dakvlak in mm²/m¹

Rekenvoorbeeld :

Daklengte = 8 m
Dakbreedte (strook)= 1m

Dakoppervlak (A dak) = 8 m²

F uitlaat nok = 8 x 0,25 x 1000 = 2000 mm² per dakvlak zijde

Controleer of de opgegeven waarden van de fabrikanten overeenkomen met bovenstaande formule.
Nokconstructie met zadelvorsten en ballonvorsten worden als ventilerend beschouwd.

5.4.4 Lengte dakschild

De maximale lengte van een dakschild (maat van goot tot nok) is afhankelijk van de dakhelling. Raadpleeg hiervoor de fabrikant.

5.5 Maatvoering

5.5.1 Algemeen

De werkende maten van de keramische dakpannen + hulpstukken worden door de fabrikant opgegeven.

5.5.2 Maatcontrole

Werkende lengte (latafstand):

Daar een maatafwijking van 2% naar boven en 2% naar beneden toelaatbaar is (NEN-EN 1304), verdient het aanbeveling de latafstand en dekkende breedte als volgt te controleren:

men neemt 3 x 12 dakpannen willekeurig uit de partij en legt deze "getrokken" en meet de lengte over 10 dakpannen op. Men legt ze daarna "gedrukt" en meet weer.

De juiste latafstand is:

$$\frac{\text{lengte getrokken} + \text{lengte gedrukt}}{20}$$

Noot: toepassing van panhaken kan de maximale speling negatief beïnvloeden.

Dekkende breedte:

Hetzelfde doet men voor het controleren van de dekkende breedte

Men neemt ook hier 3 x 12 dakpannen willekeurig uit de partij en legt deze "getrokken" en meet de breedte over 10 dakpannen op. Men legt ze daarna "gedrukt" en meet weer.

$$\frac{\text{breedte getrokken} + \text{breedte gedrukt}}{20}$$

Bij deze maatcontroles dient er in het midden van 3 rijen dakpannen te worden gemeten.

Onder dekkende breedte van dakpannen wordt verstaan het horizontaal dekkend gedeelte per dakpan (dakpanbreedte minus sluiting).

Hulpstukken

Bij de maatcontroles dienen ook hulpstukken betrokken te worden. Hierbij is vooral de werkende lengte van de gevelpannen van belang in verband met de in elkaar passende zijdelingse aansluitingen.

Noot: toepassing van panhaken kan de maximale speling negatief beïnvloeden.

5.5.3 Lengte-indeling

5.5.3.1 Nok

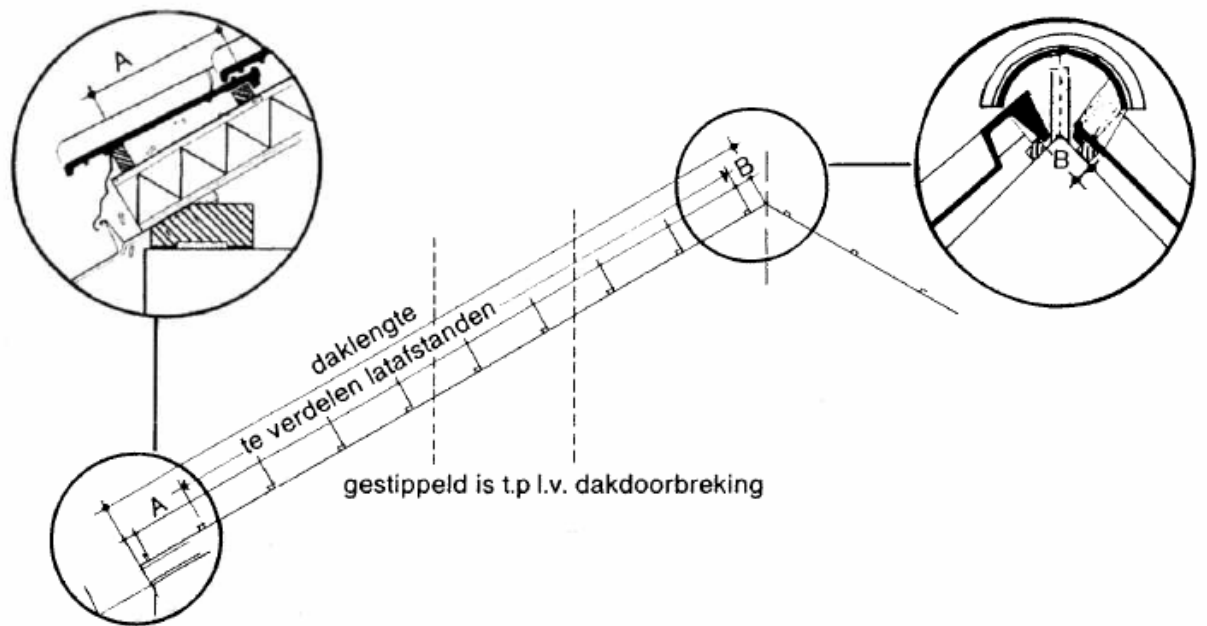
De plaats van de bovenste panlat bij toepassing van een droge zelfventilerende nokconstructie wordt vastgesteld door meting uit het snijpunt van bovenkant tengels en is afhankelijk van de maat van de nokvorsten. Voor halfronde vorsten met een inwendige maat van 185 mm tot 190 mm dient deze maat zodanig gekozen te worden dat de ophangnokken van de dakpannen nog juist tussen de ruiter en de bovenste panlat passen. Halfronde vorsten met een inwendige maat van 225 mm tot 230 mm vergt een maat van maximaal 50 mm. (bij geprofileerde dakpanmodellen, waarvan de ophangnok direct aan het eind van de dakpan zit, vraag advies aan de fabrikant).

Voor zadelforsten, omloopvorsten en ballonvorsten geldt dat de positionering afhankelijk is van het fabrikaat (volgens opgave). De bovenste panlat moet in het werk zodanig worden bepaald dat de kopsluiting van de bovenste pannenrij geheel wordt afgedekt.

Bij een nokconstructie afgewerkt met mortel dient deze maat zodanig gekozen te worden dat de ophangnokken van de dakpannen nog juist tussen de ruiter en de bovenste panlat passen (zie details in hoofdstuk 9).

5.5.3.2. Dakvoet

De exacte plaats voor de op één na onderste panlat moet volgens de algemeen geldende regel worden bepaald als de gootconstructie gedetailleerd is. De onderste panlat moet altijd zodanig worden verhoogd dat de onderste rij pannen niet dompt. Let op dat door montage van de onderste panlat niet de ventilatie – en lekwaterafvoer doorlaat wordt beperkt c.q. afgesloten. Toepassing van dakvoetprofielen met ventilerende panlat kunnen hier een uitkomst bieden. Zorg dat de onderste rij pannen zodanig geplaatst wordt dat het onderste deel van de dakpan hoger blijft dan de vooropstand van de goot. Onbehandeld bitumen en edeler metalen (bijv. koper) dan zink mogen niet afstromen op een zinken goot. Lood, RVS en Aluminium leveren geen problemen op. Ook onbehandeld ijzer moet vermeden worden.

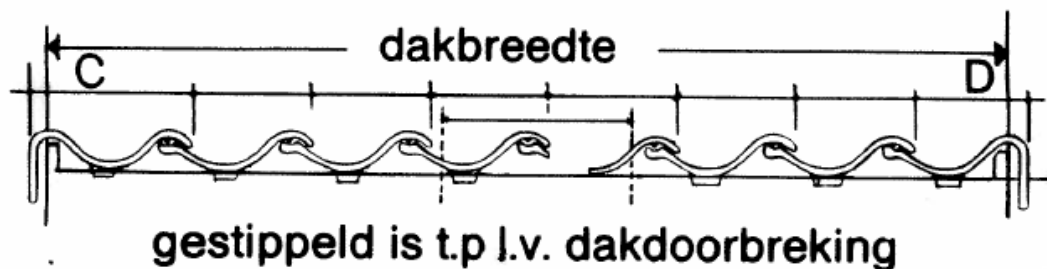


5.5.3.3 Aanbrengen van panlatten

Nadat bovenstaande gegevens zijn bepaald kan vanaf de dakvoet de tweede (= maatbepalende) panlat aangebracht; vervolgens wordt de latafstand met behulp van een maatlat op te tengels afgeschreven en kunnen de panlatten aangebracht worden.

5.5.4 Dakbreedte

Bepaal de maten C en D (gevelpannen) en verdeel de tussenliggende afstand op de dekkende breedtemaat van de dakpannen.



5.6 Detail afwerkingen

5.6.1 Nokconstructie

5.6.1.1 Algemeen

In een nokconstructie dient een ruiters worden toegepast. Het toepassen daarvan is echter afhankelijk van de bevestigingswijze van de nokvorsten. Een ruiters in massieve uitvoering kan de ventilatie belemmeren; het is daarom beter een open constructie met ruitersdragers toe te passen. De ruiters dient afdoende aan de dakconstructie te worden vastgezet met de daarvoor geëigende bevestigingsmiddelen, zoals ruitersbeugels e.d. met een rekenwaarde van minimaal 1000 N/m²

De ruiters dienen ongeschaafd tenminste 32 mm dik te zijn, terwijl in geschaafde

uitvoering een minimale dikte van 28 mm vereist is.
Vorsten verankeren met minimaal 800 N/m¹: zie hoofdstuk 5.3 van deze bijlage.

5.6.1.2. Droge zelfventilerende nokconstructie

Bij toepassing van een droge zelfventilerende nokconstructie dienen de vorsten op de pannen te rusten.
Tussen onderkant vorst en bovenkant ruiters dient een vrije ruimte aanwezig te zijn van ten minste 5 mm en ten hoogste 10 mm.
De ruitershoogte dient te worden bepaald op basis van de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent van de dakpannen.

5.6.1.3 Nokconstructie met mortel

Bij een nokconstructie afgewerkt met mortel dient deze maat zodanig gekozen te worden dat de ophangnokken van de dakpannen nog juist tussen de ruiters en de bovenste panlat passen (zie details in hoofdstuk 9).
Het toepassen van vorsten in de mortel voor nokken en hoekkepers voldoet niet aan de eisen van het Bouwbesluit. In de monumentensector wordt veel waarde gehecht aan een mortelconstructie. In dit geval dient naast de mortel een mechanische verankering toegepast te worden met een rekenwaarde van 800 N /m¹. Bij toepassing van mortels dienen tevens extra ventilatievoorziening in het dakvlak opgenomen te worden (zie artikel 5.4.3.).

Aanbrengen mortel : Wanneer er halfronde vorsten worden toegepast die worden aangesmeerd, dient er niet meer mortel te worden gebruikt dan nodig is om het bewegen van de vorsten te voorkomen.

De mortel mag, om scheurvorming te voorkomen, niet in aanraking komen met de onderliggende dakconstructie.

De mortel moet vooraf zodanig op de binnenzijde van de vorst en de bovenste rij pannen worden aangebracht, dat bij plaatsing van de vorsten mortel op mortel wordt gebracht. Onmiddellijk terugliggend afwerken en tijdens de verharding niet stoten of belasten, vorsten alleen bij droog weer met mortel afwerken. De mortel moet zoveel mogelijk loodrecht op de dakpannen (dus naar binnen ten opzichte van de vorst) worden aangebracht.

Nokvorsten verwerken in de richting tegengesteld aan de meest voorkomende windrichting. Indien een nokconstructie wordt afgewerkt met een mortel dienen extra ventilatievoorzieningen te worden aangebracht. Voor een vuistregel voor berekenen van het aantal ventilatiepannen, welke zo hoog mogelijk in de nok worden geplaatst, zie artikel 5.4.3.

Voor afwerking van hoekkepers met een mortel dienen de ventilatiepannen symmetrisch te worden verdeeld langs de hoekkeper.

In de handel zijn verschillende soorten mortel t.b.v. de afwerking van nok en hoekkeper leverbaar.

5.6.1.4 Halfronde vorsten

Halfronde vorsten past men bij zowel ventilerende nokconstructie als bij de niet ventilerende nokconstructie toe.

In het eerste geval spreekt men van een droge nokconstructie (met zogenaamde ondervorsten) en in het tweede geval spreekt men van een nokconstructie waarvan de holten van de pannen zijn vol gezet met mortel, de natte methode.

5.6.1.6 Ballonvorsten, Zadel- en omloopvorsten

Voor deze vorsten moet de plaats van de bovenste panlat zodanig worden bepaald dat de kopsluiting van de bovenste pannenrij naar behoren wordt afgedekt. Ballonvorsten zijn, afhankelijk van het fabricaat, minder geschikt voor flauwe en steile daken.

Voor een goede aansluiting van zadel- of omloopvorsten alsook ballonvorsten is het nodig, dat de dakpanprofielen ter weerszijden van de nok, tegenover elkaar liggen (strooksgewijs).

Noot: Bij zadel-, omloop-, en ballonvorsten bij voorkeur verankeren middels een schroef in het midden in verband met het kantelen/scheef waaien van de omvorsten.

5.6.2 Plat - hellend en dakbeëindiging met chaperonpan

De overgang van plat- naar hellend dak bij voorkeur uitvoeren met toepassing van chaperonpannen. Hierbij moeten de ventilatie openingen aan de dakvoet gelijk zijn aan de vrije tengelhoogte en dient men voorzieningen te treffen m.b.t. de wering van schadelijk en hinderlijk gedierte door bijvoorbeeld een vogelschrootprofiel toe te passen (openingen niet breder dan 0,01 m). Let ook op waterdichtheid (opstuwend vocht) bij de aansluiting op de platdakopstand.

Noot: Bij combinatie plat – hellend met hoekkeper: halfronde vorsten toepassen in verband met vorstenhoed (broekstuk).

5.6.3 Hoekkepers

Hoekkepers kunnen met verschillende systemen worden afgewerkt:

1. In flexibele afwerking met droge zelfventilerende hoekkeperconstructie in combinatie met schub-, halfronde-, plat-, en hoekkepervorsten (zie toelichting) voor de verankering zie 5.3.2., 5.3.2.1 en 5.3.2.4.
2. In de specie of in kunststof mortel met schub- en halfronde vorsten (zie toelichting).

Toelichting: te kleine stukjes dakpan bij de hoekkeper moeten zoveel mogelijk vermeden worden door gebruik van bijvoorbeeld in de breedte verlijmd dakpannen.

Bij toepassing van hoekkepers is een ruiter noodzakelijk. De schub- of halfronde vorst mag niet op de ruiter rusten maar moet op de pan rusten.

Tussen de onderkant schubvorst en bovenkant ruiter, dient een ruimte van maximaal 5 mm aanwezig te zijn.

- Begonnen wordt steeds met een hoekkeper beginvorst (of afdekplaatje)
- Bij toepassing van platte - en hoekkepervorsten, dient de ruiter zo hoog te zijn dat de vorsten maximaal 5 mm van de pan vrij blijven.
- De gezaagde stukjes dakpan dienen mechanisch te worden bevestigd middels RVS-schroeven met neopreen volgring of andere RVS bevestigingsmiddelen zoals hoekkeperklemmen welke met een RVS-schroef in de ruiter worden bevestigd. Verankering van gezaagde dakpannen aan de ruiter met RVS schroeven dient plaats te vinden door, in de dakpan een schroefgat van \varnothing 5 mm aan te brengen. De gezaagde dakpannen kunnen vervolgens met voldoende lange RVS schroeven verankerd worden.

Het verlijmen van kleine gezaagde dakpandelen aan de naastliggende dakpan kan door toepassing van een daarvoor geschikte lijm (constructieve sterkte gelijk aan de dakpan sterkte) in de zijsluitingen.

5.6.4 Broekstukconstructie

Het ontmoetingspunt met de nok en de hoekkepers bij voorkeur afwerken met een zogenaamd broekstuk (vorstenhoed). Voor dit hulpstuk geprofileerd naar vorsttype gelden dezelfde verwerkingsvoorschriften (zie onderstaande tekst)

Bij uitvoering van hoekkepers met de zogenaamde droge zelfventilerende hoekkeperconstructie en nokconstructie is een goed broekstuk te maken, prefab of in het werk. Breng de hoekkeperafwerking aan tot op de ruit van de nok en de ondervorst afwerking van de nok over de hoekkeperafwerking. De ontmoetende vorsten in het werk in verstek zagen en koud tegen elkaar leggen. Eventueel kan een waterkerende slabbe op het ontmoetingspunt worden aangebracht alvorens de in verstek gezaagde vorsten worden gemonteerd. Ook het toepassen van een universeel broekstuk is mogelijk over de pas gezaagde vorsten. Gezaagde vorsten en het universeel broekstuk bevestigen met de daarvoor bestemde vorsthaken of RVS-schroeven met neopreen volgving en dienen mechanisch bevestigd te worden.

Piron: kunnen worden bijgeleverd en verwerkt volgens voorschriften van de fabrikant.

5.6.5 Kilgoten

Om inregenen in de kil te voorkomen moeten de pannen ver genoeg (tenminste 50 mm over einde panlat of zoomlat) doorlopen in de kilgoot.

Kleine stukjes dakpannen worden voorkomen door toepassing van halve of anderhalve pannen; deze verspringend invoegen.

Kies een constructie van de kil die voorkomt dat stuifsnieuw en eventueel lekwater de constructie binnendringt. Voorkom koudebruggen onder de kilgoot. Om schadelijk en hinderlijk gedierte te weren dient aan weerszijden van de kil een vogelschroot of vogelmuischroot te worden toegepast.

Indien het toegepaste dakelement een harde bovenplaat heeft kan een waterdichte aansluiting op het onderdak gemaakt worden door een zoomlat evenwijdig aan de kil aan beide zijden op de harde bovenplaat waterdicht af te werken. De tengels worden hierbij op 20 mm, voor de ontmoeting met deze zoomlat, geëindigd. In het dakelement bij voorkeur geen stuiknaden toepassen.

Bij prefab dakelementen kan een kilgootdetail verdiept in het dakelement worden uitgevoerd, let hierbij op dat geen koudebruggen ontstaan. Bij een open kilgoot moet de voetbreedte tussen de dakpannen minimaal 100 mm zijn (in verband met schoonmaken goot).

Bij toepassing van een zinken kilgoot gelden de volgende regels:

- Onbehandeld bitumen en edeler metalen (bijv. koper) dan zink mogen niet afstromen op zink.
- Lood, RVS en Aluminium leveren geen problemen op.
- Ook onbehandeld ijzer moet vermeden worden.

5.6.6 Dakvoet

Aan de gootzijde moet het dakbeschoet tegen weersinvloeden worden beschermd; zie de desbetreffende kwaliteitsverklaring. Hiervoor zijn diverse profielen beschikbaar, voorwaarde voor de toepassing is dat zij de vrije ventilatieopening niet belemmeren en tevens schadelijk en hinderlijk gedierte buiten de constructie houdt (bijvoorbeeld door het toepassen van een muis- en vogelschroot; openingen niet breder dan 0,01 m).

5.6.7 Dakdoorbrekingen

Dakdoorbrekingen dienen aan de buitenzijde waterdicht en aan de binnenzijde luchtdicht aan te sluiten op de onderdakconstructie.

5.6.7.1 Rioolontluchting

Tussen de riool ontluchttingsleiding en de riool ontluchttingspan dient een luchtdichte en waterdichte aansluiting tot stand te worden gebracht welke altijd buitendaks dient te eindigen, conform NEN 1087. Voor toepassing van de riool ontluchttingspan zie NEN 3215. De doorbreking van het onderdak dient naast luchtdicht tevens waterdicht afgewerkt te worden

5.6.7.2 Dakramen en dakvensters

De toepassing van dakramen en dakvensters is gebonden aan maximale en minimale dakhellingen (meestal tussen de 20° en 50°).

Buiten deze dakhellingen zijn speciale voorzieningen nodig.

Raadpleeg hiervoor de verwerkingsvoorschriften van de betreffende producent.

Zorg boven het dakvenster voor een extra waterkerende voorziening, breder dan de dakdoorbreking ten behoeve van de afvoer van eventueel lekwater. Aan de onderzijde van het dakraam de dakpannen niet zagen.

Zie ook de URL – IKB 1112 (Uitvoeringsrichtlijn voor de montage van prefab dakvensters inclusief aansluitsystemen). Zie ook artikel 5.2.4. afwerking buitenzijde.

5.6.7.3 Schoorstenen (van metselwerk)

De aansluiting met de naastliggende en onderliggende dakpannen komt tot stand met behulp van lood. Bij toepassing van loodslabben dient bij voorkeur CODE 18 geel (kg/m²) te worden verwerkt, eis is minimaal CODE15 groen (kg/m²) conform (laatst uitgebracht) informatieblad van Stichting Bouwlood. Ook kan bij de omringende aansluitingen gebruik gemaakt worden van composietmateriaal.

Indien de schoorsteen lager dan de nok door het dak komt wordt aan de bovenkant een zalinggoot gemaakt van lood of zink met voldoende opstand (zie details).

Zorg boven de zaling voor een extra waterkerende voorziening, breder dan de dakdoorbreking, ten behoeve van de afvoer van eventueel lekwater.

5.6.7.4 Dakkapellen

De aansluitingen met de dakpannen dienen evenals andere dakdoorbrekingen waterdicht te zijn.

Om lekkageverschijnselen te voorkomen moeten deze dakdoorbrekingen ook ter plaatse (zie algemeen) van het dakbeschot waterkerend en luchtdicht worden afgewerkt. (zie details in hoofdstuk 9).

5.6.7.5 Verholen goten

Bij verholen goten boven de 50° dakhelling dient een opstand aanwezig te zijn van minimaal panlatdikte.

Prefab verholen gootsystemen uit kunststof of metaal kunnen ook worden toegepast.

Verholen gootconstructies dienen voorzien te zijn van een stuifsniewwkering. Dit om inwateren en stuifsniewwbelasting op het onderdak te voorkomen. Bij toepassing van

vlakke betonnen dakpannen dienen gootsystemen 10 mm te worden ingelaten in de panlatten, indien de verholten gootconstructie op de panlatten wordt aangebracht.

5.6.8. Bouwmuur detail

5.6.8.1 Kopgevel

De spouw tussen binnen- en buitenspouwblad mag niet in open verbinding staan met de dakspouw. De spouw dient "luchtdicht" te worden afgesloten, bijvoorbeeld door middel van een strook minerale wol klemmend in de spouw aan te brengen.

Dit geldt eveneens voor de spouw van een kopgevel met de chaperonpan, zie NPR 6708, artikel 5.8.5.

Verankering van de dakpannen en gevelpannen conform 5.3.1.

5.6.8.2 Woningscheidende wand detail

Het bouwmuur detail van de woningscheiding dient te zijn uitgevoerd conform de desbetreffende kwaliteitsverklaring voor de dakconstructie.

Indien echter een minerale wolbarrière ten behoeve van de geluidsisolatie wordt toegepast, dient rekening gehouden te worden met een extra verankering van de pannen van 400 N/m² (NPR 6708 artikel 5.8.9.) hier ter plaatse.

Indien een dakseparatie systeem ten behoeve van de geluidisolatie is voorgeschreven, dan dient de verwerking eveneens conform desbetreffende kwaliteitsverklaring te geschieden. Deze kwaliteitsverklaringen dienen ter beschikking te zijn van de dakdekker.

Bij een spouwmuurconstructie als woningscheiding mag deze spouw niet in open verbinding staan met de dakspouw. De spouw dient "luchtdicht" te worden afgesloten, bijvoorbeeld door middel van een strook minerale wol klemmend in de spouw aan te brengen. Dit geldt eveneens voor details met de chaperonpan, zie NPR 6708, artikel 5.8.5

6. EINDCONTROLE

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

- zijn de voorgeschreven verankeringen aangebracht;
- is de voorgeschreven ventilatie aanwezig (ventilatiepannen);
- is er visuele schade aan de bedekking, ontstaan bij de verwerking en/of afwerking;
- is er niet te ruim gedekt, voldoende overlap en liggen de pannen goed in de sluiting;
- zijn de afdichtingen goed aangebracht bij aansluitingen, doorvoeren e.d.;
- zijn de dakdoorbrekingen goed aangebracht; met name ten aanzien van de verankering en het te lood staan;
- zijn de goten e.d. schoon opgeleverd;
- is het puin e.d. afkomstig van de dakdekker afgevoerd.

Het spreekt voor zich dat zonodig corrigerende maatregelen worden getroffen.

7. AANWIJZINGEN M.B.T. BOUW- EN SLOOPAFVAL (Milieu)

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

Daarnaast staat in Artikel 4.11 'Bouwafval' het volgende:

1. De fractie gevaarlijk afval uit het bouwafval moet worden gescheiden van het overige bouwafval. De fractie gevaarlijk afval moet worden afgevoerd naar een bewaarinrichting, bewerkingsinrichting of naar een verwerkingsinrichting die bevoegd is deze afvalstoffen te ontvangen.
2. Tot gevaarlijk afval wordt gerekend hetgeen daaromtrent is bepaald in het 'Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen, BAGA' (Besluit van 25 november 1993, Staats blad 617).
3. Burgemeester en Wethouders kunnen bij algemeen geldend voorschrift uitbreiding geven aan het bepaalde in het eerste lid, over het scheiden in fracties van het gevaarlijk afval en over de wijze waarop dit afval op de bouwplaats tijdelijk mag worden bewaard.
4. Bouwafval, hieronder niet begrepen de fractie gevaarlijk afval bedoeld in het eerste tot en met het derde lid, dient te worden afgevoerd naar een daarvoor bestemde inrichting, die over een afvalstoffenwetvergunning beschikt.

Daarnaast kan hoofdstuk 8 'Slopen' voor de dakdekker van belang zijn.

Ten aanzien van de verschillende materialen die door de dakdekker worden gebruikt kan het volgende worden opgemerkt.

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

Daarnaast kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

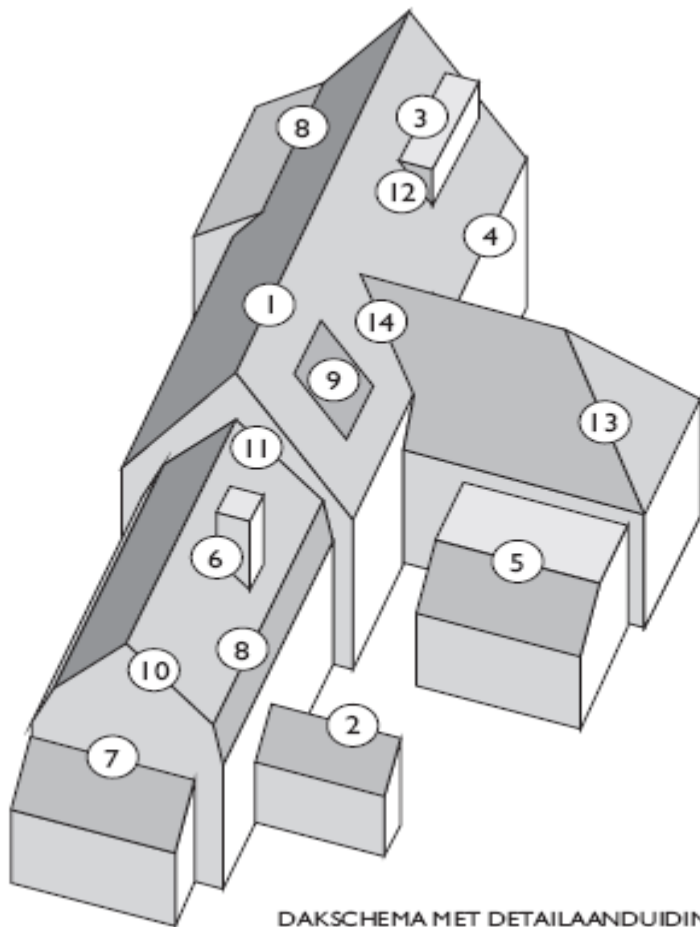
- Hout en houtachtige producten uit het puin houden omdat het brandbaar is;
- Isolatiemateriaal zoals minerale wol, PUR- of polystyreenschuimplaten afhankelijk van de inzamelaar al of niet scheiden;
- Afval van keramische pannen of keramische pannen kan als puin worden beschouwd;
- Bitumineuze dakbedekkingmaterialen (teermastiek, asfalt e.d.) apart houden;
- Roetstof in schoorstenen en dus ook oude schoorstenen dient apart te worden gehouden;
- Met betrekking tot asbesthoudende producten is een aparte wettelijke regeling. Zie hiervoor onder andere de Arbeidsomstandighedenwet, het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen en het Asbestverwijderingsbesluit;
- Lege PUR-bussen, katten en lijmen, verven, lood, koper, zink, houtverduurzamingsmiddelen en zuren (en veelal hun "verontreinigde" verpakkingen) zijn meestal gevaarlijk afval en dient gescheiden te worden;
- Mortelresten kan over het algemeen worden beschouwd als puin. Voor kunststof mortel dient de inzamelaar te worden geraadpleegd;
- Eventuele gipsproducten apart te houden.

KERAMISCHE PANNEN

8. VOORBEELDEN VAN AANSLUITINGEN

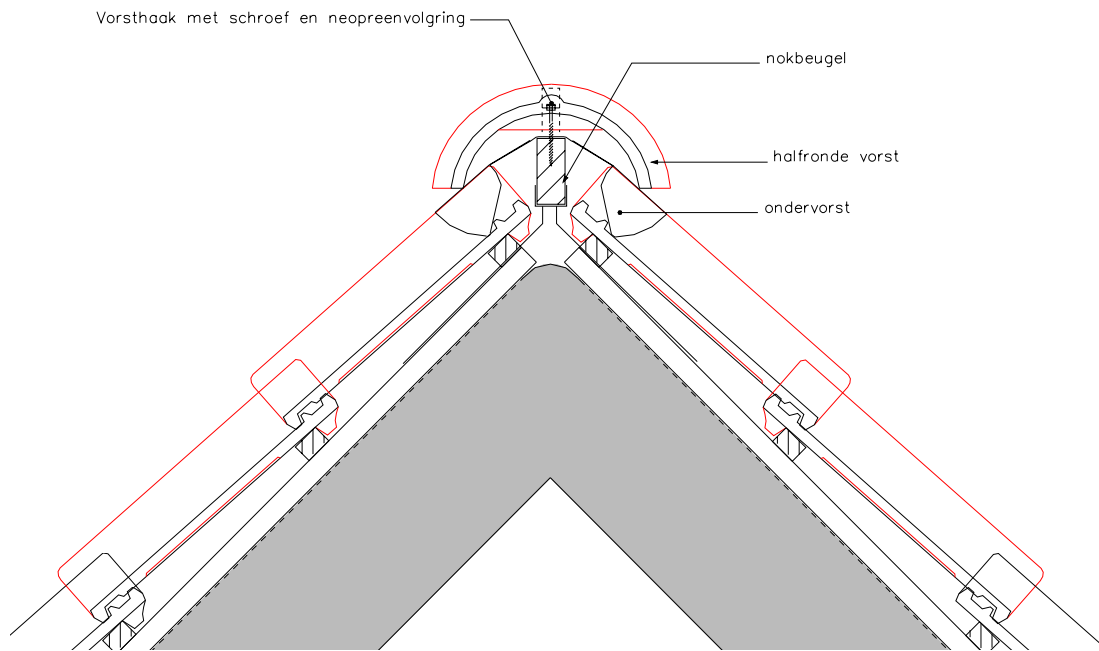
In navolgend hoofdstuk zijn de belangrijkste details weergegeven die betrekking hebben op het pannendekken met keramische pannen.

Omschrijving	detailnummer
Nokdetail met halronde vorsten en zelfventilerende ondervorsten	1
Detail dakbeëindiging met chaperonnepan	2
Aansluiting plat/hellend	3
Gootdetail met gootoverstek 4A	4A
Gootdetail met gootoverstek 4B	4B
Gootdetail met gootbeugels 4C	4C
Aansluiting hellend/plat dak	5
Zalinggoot detail	6
Aansluiting pannendak / opgaand werk of prefab element met lood of composiet materiaal	7
Aansluiting met knikpannen (inwendige hoek) 8A	8A
Aansluiting met knikpannen (uitwendige hoek) 8B	8B
Details aansluiting dakraam met verholen goot	9
Detail gevelaansluiting	10
Onder aansluiting pannendak met metselwerk en lood of composiet materiaal	11
Zijaansluiting pannendak met opgaand metselwerk en lood	12
Zijaansluiting pannendak met opgaand werk en verholen gootsysteem	13
Hoekkeperafwerking met hoekkeperband	14
Verdiepte kilgoot met prefab kilgoot en folie	14A
Prefab kilgoot met metalen prefab goot	14B



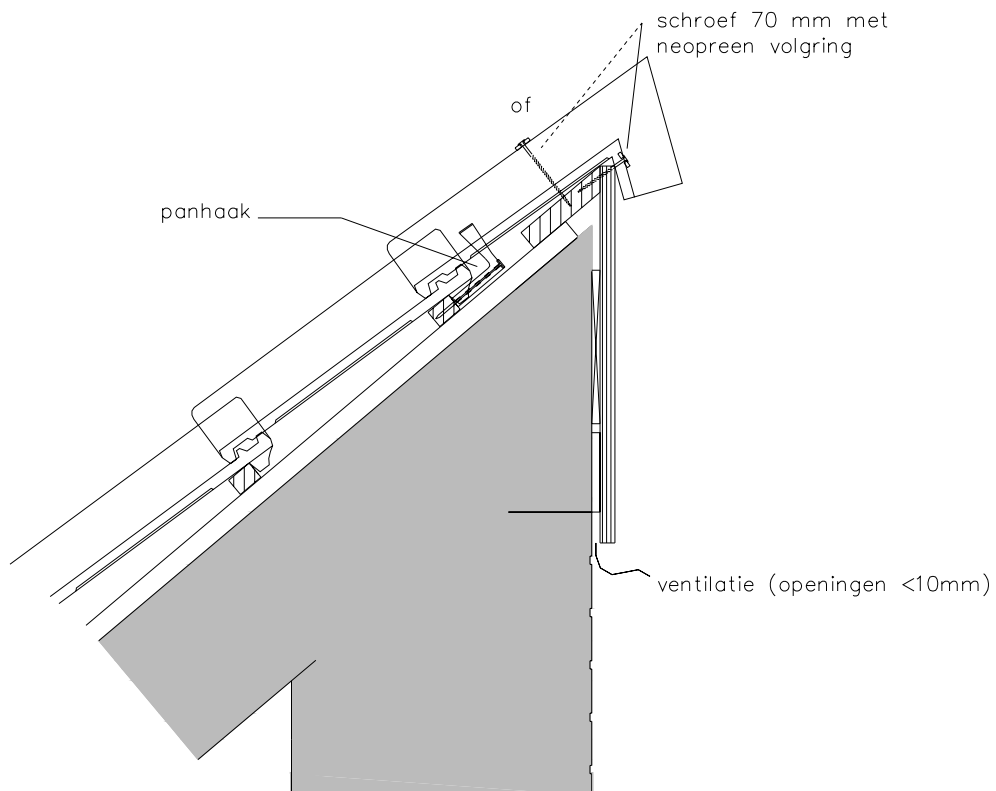
DAKSCHEMA MET DETAILAANDUIDING

Nokdetail met halfronde vorsten en zelfventilerende ondervorsten Detail 1



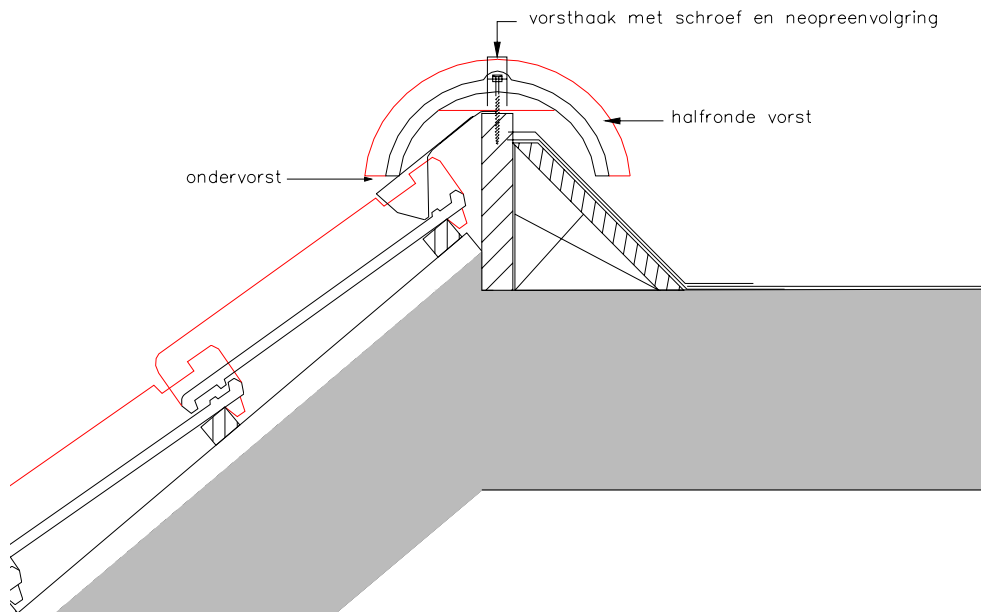
Detail dakbeëindiging met chaperonnepan

Detail 2



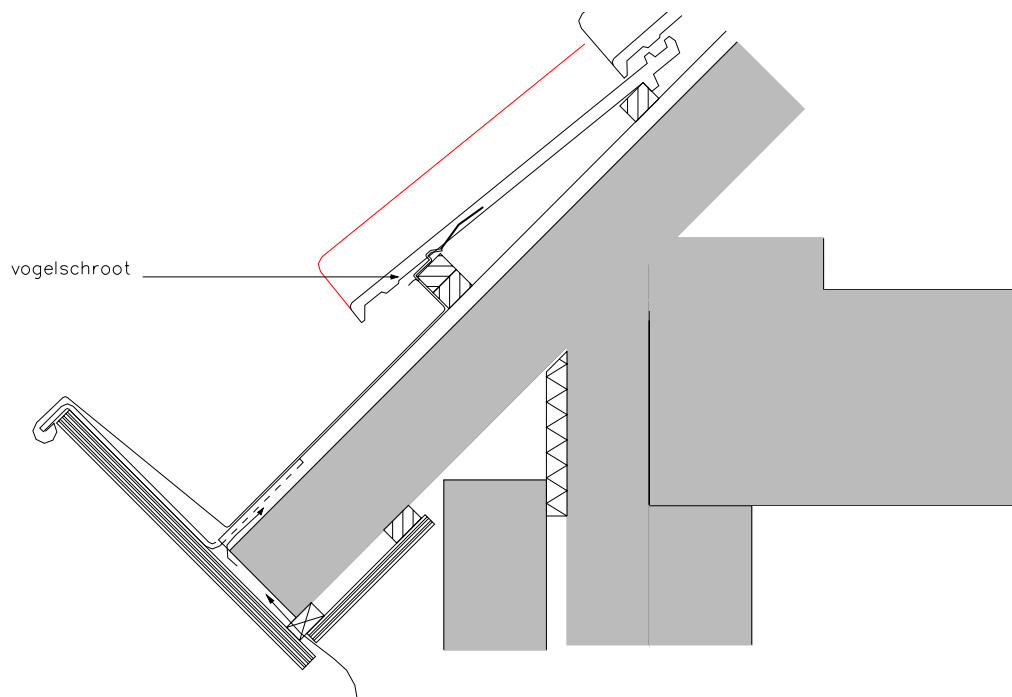
Aansluiting plat/hellend

Detail 3



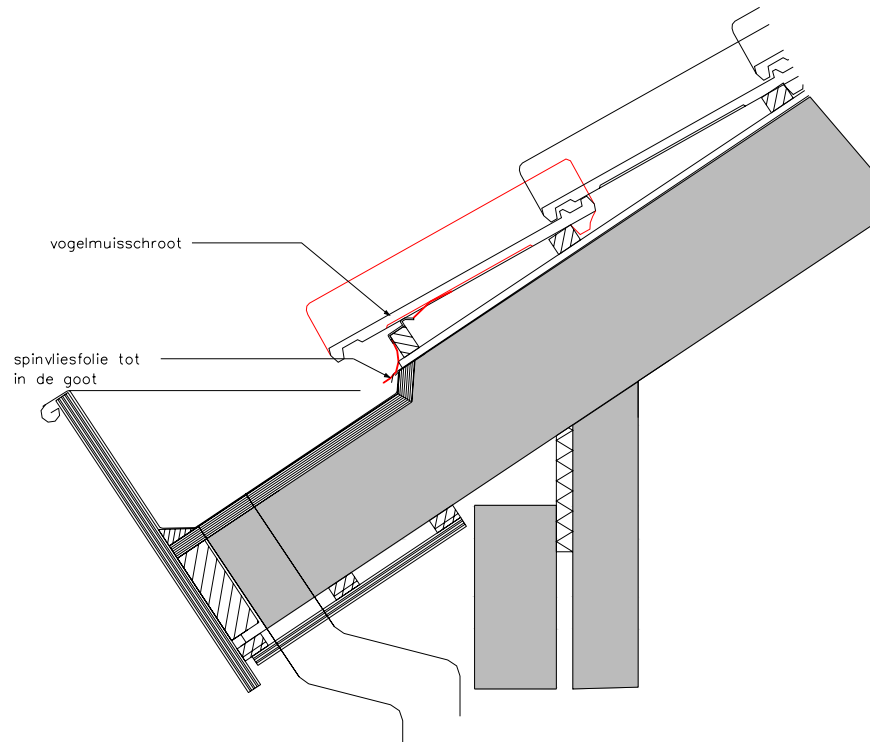
Gootdetail met dakoverstek

Detail 4A



Gootdetail met dakoverstek

Detail 4B

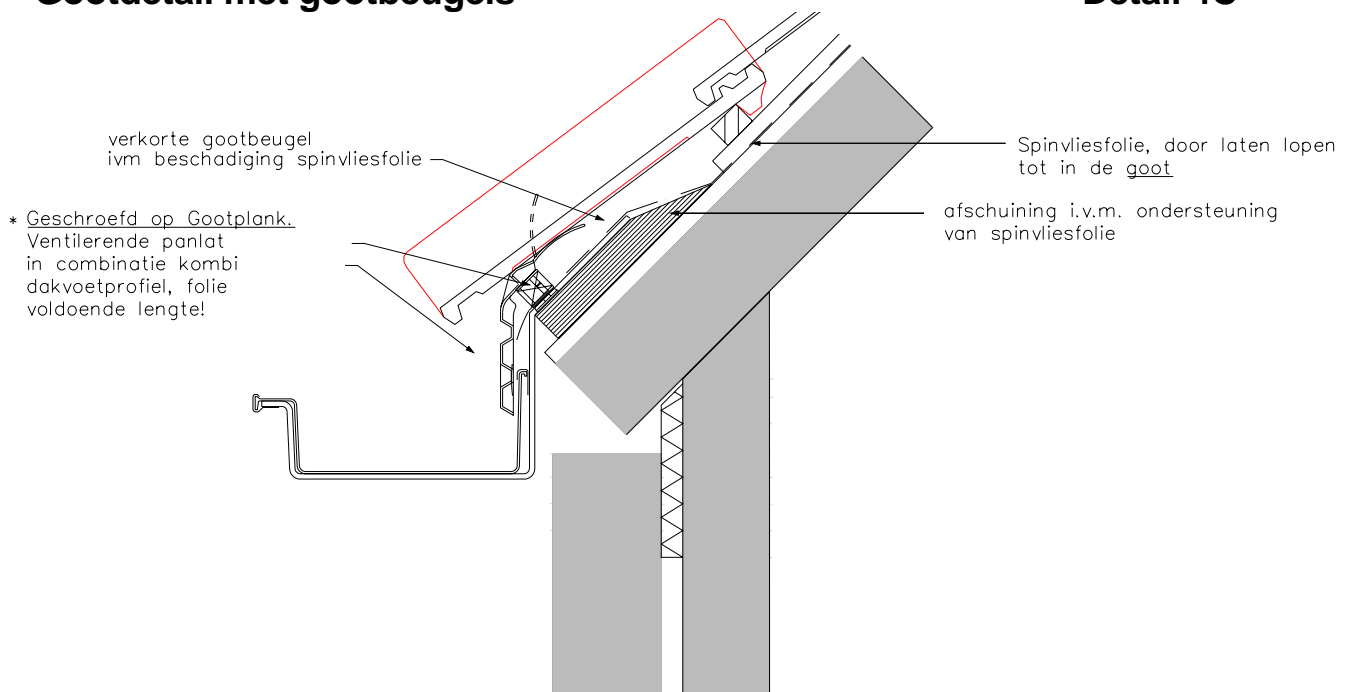


vogelmuisschroot

spinvliesfolie tot
in de goot

Gootdetail met gootbeugels

Detail 4C



verkorte gootbeugel
ivm beschadiging spinvliesfolie

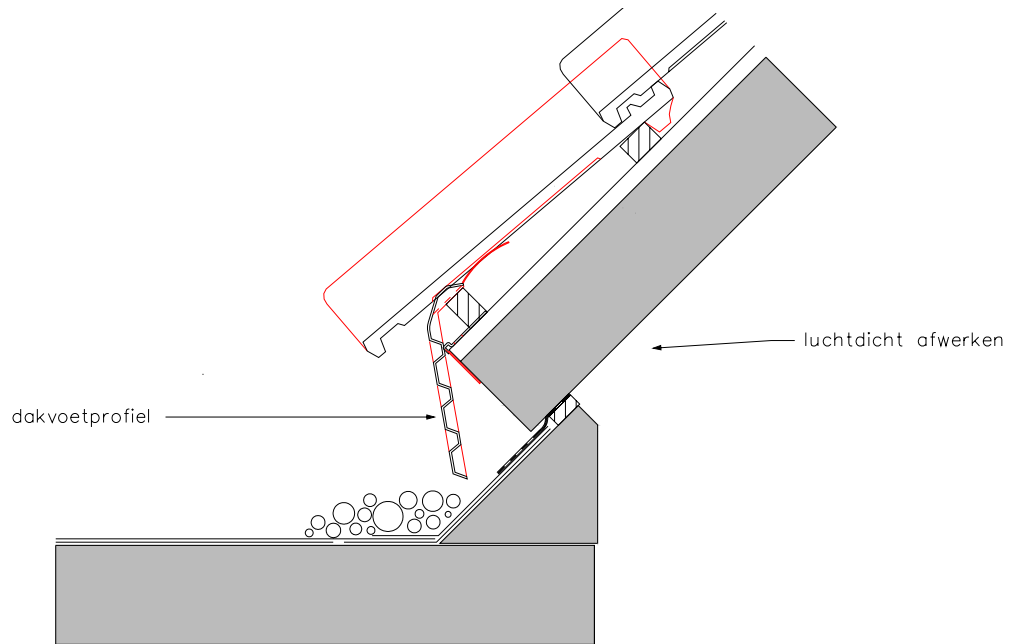
Spinvliesfolie, door laten lopen
tot in de goot

afschuining i.v.m. ondersteuning
van spinvliesfolie

* Geschroefd op Gootplank.
Ventilerende panlat
in combinatie kombi
dakvoetprofiel, folie
voldoende lengte!

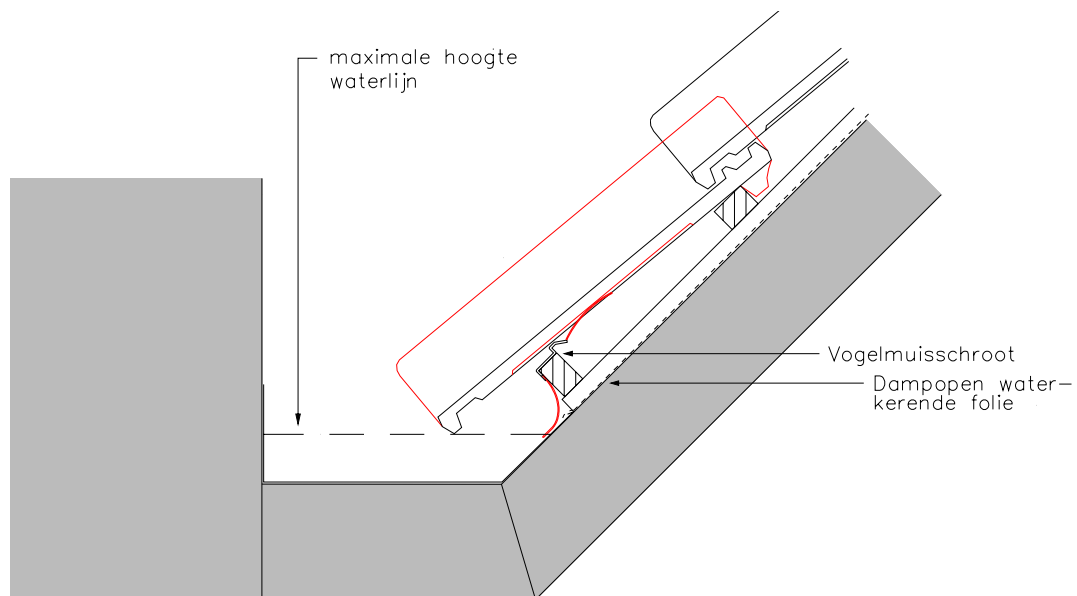
Aansluiting hellend/plat dak

Detail 5

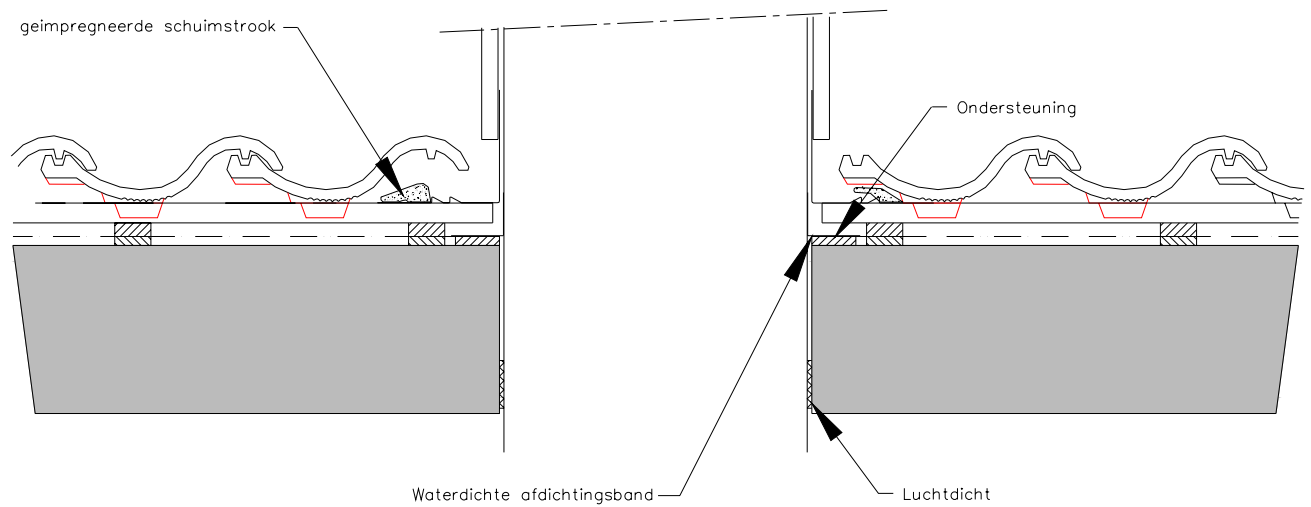


Zalinggoot detail

Detail 6

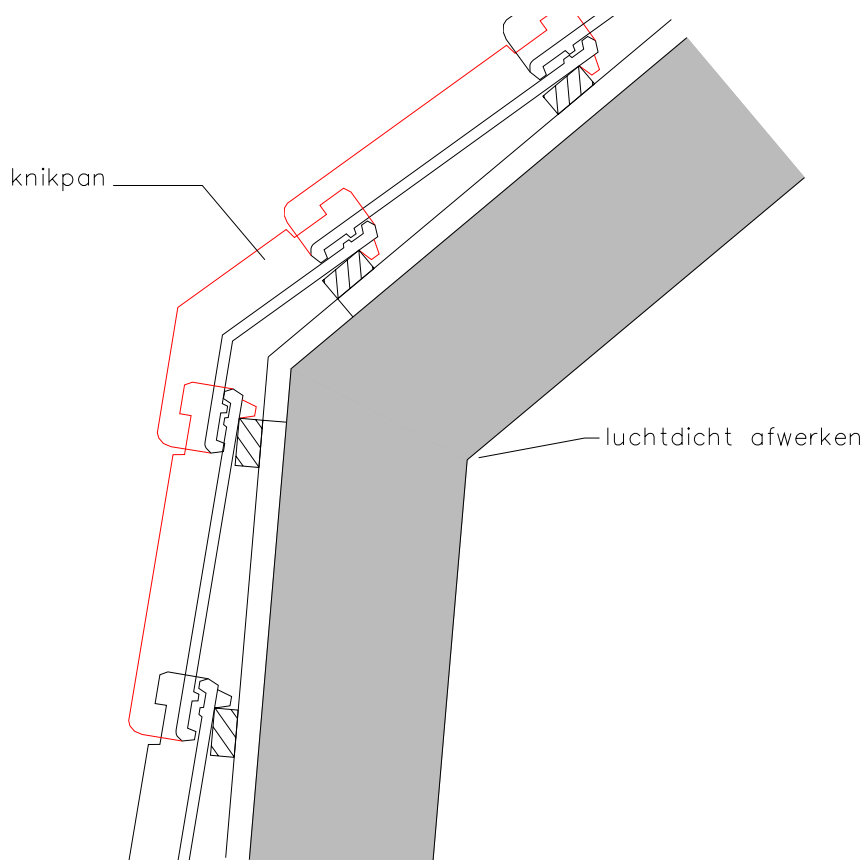


Aansluiting pannendak opgaand metselwerk of prefab element met lood of composiet materiaal **Detail 7**



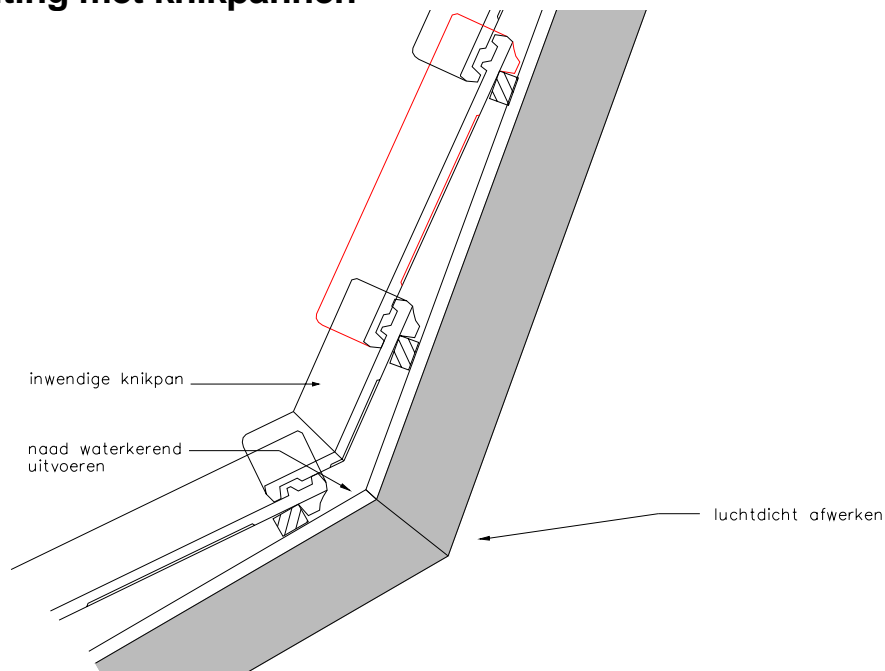
Aansluiting met knikpannen

Detail 8A



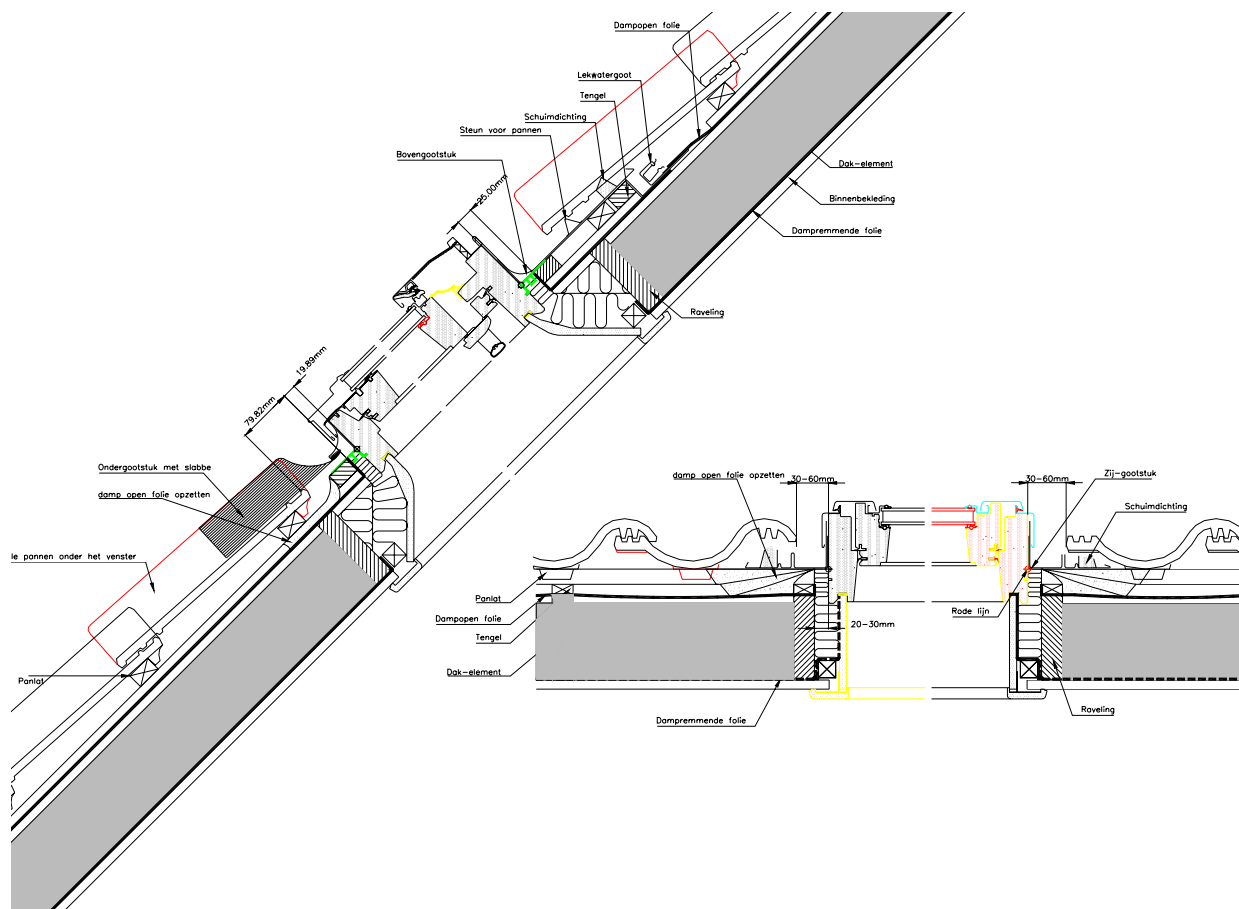
Aansluiting met knikpannen

Detail 8B



Detail bovenaansluiting dakraam met verholen goot

Detail 9A

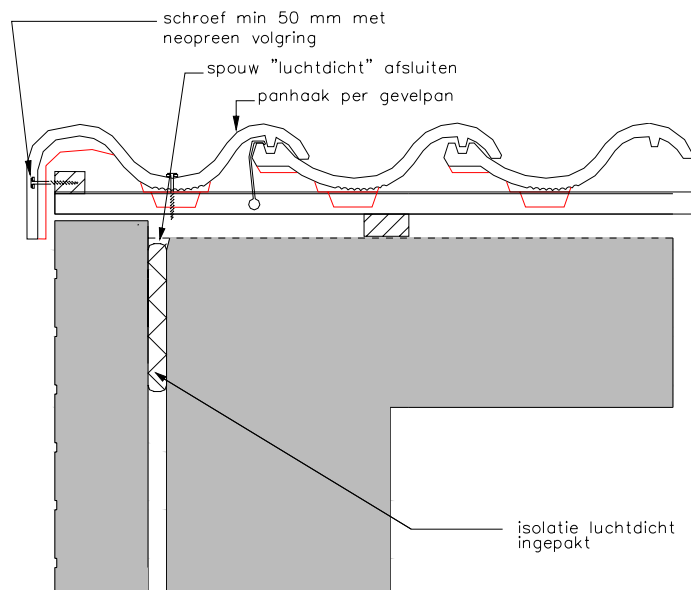


Detail onderaansluiting dakraam
Detail zij aansluitingen dakraam

Detail 9B
Detail 9C-D

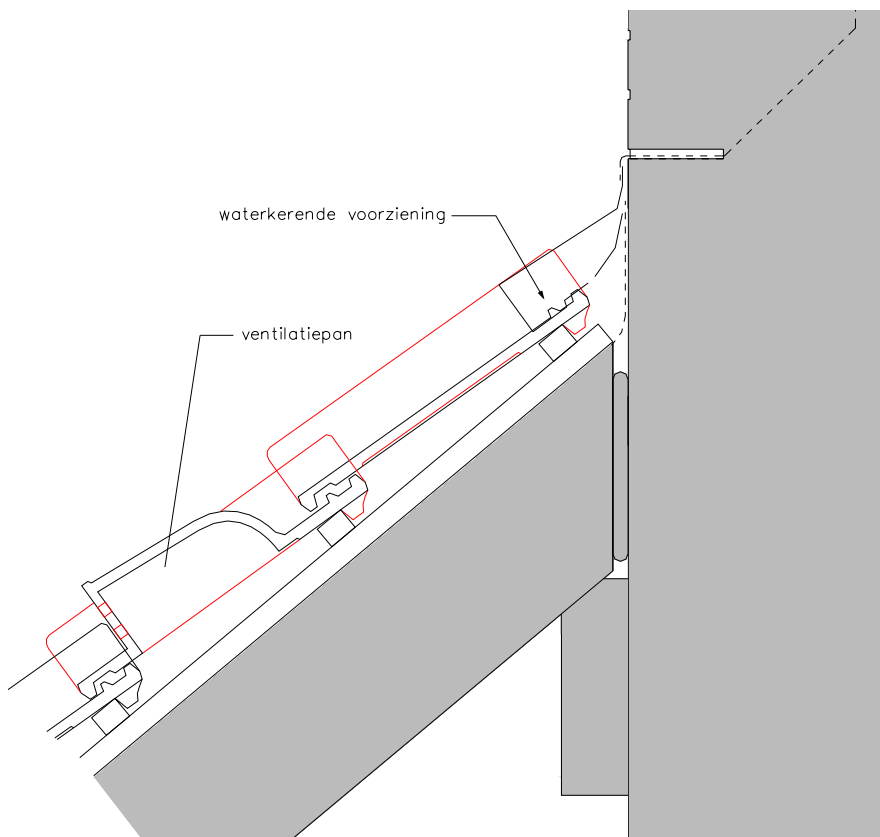
Gevelaansluiting

Detail 10



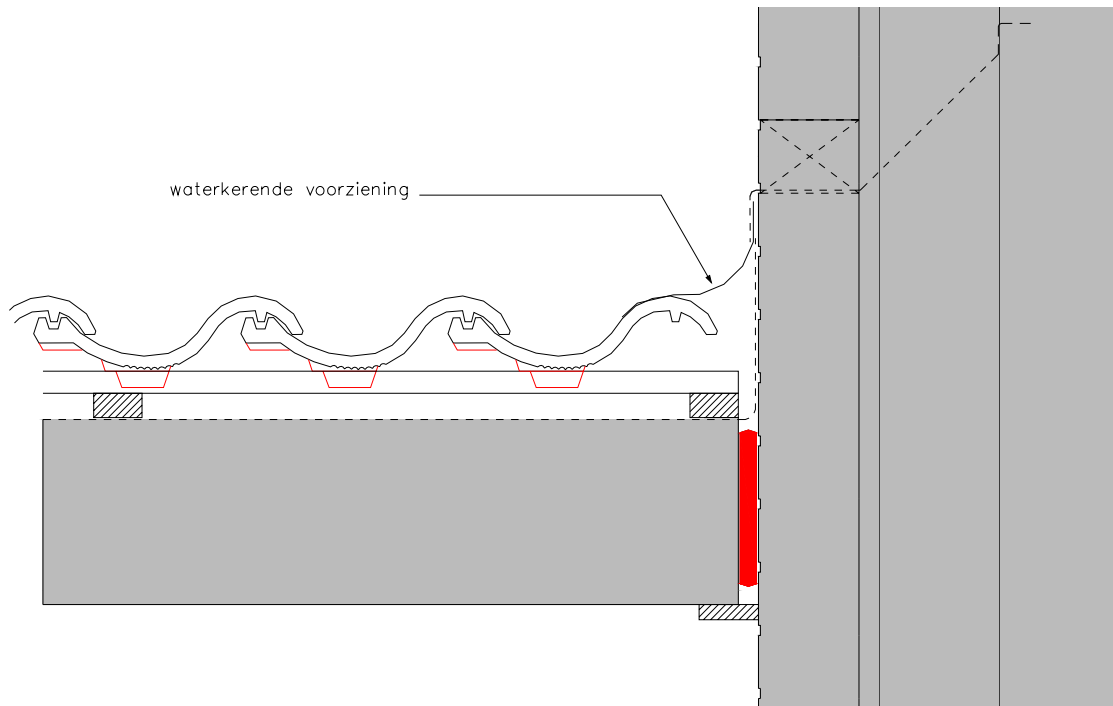
Onder aansluiting pannendak met metselwerk en lood of composiet materiaal

Detail 11



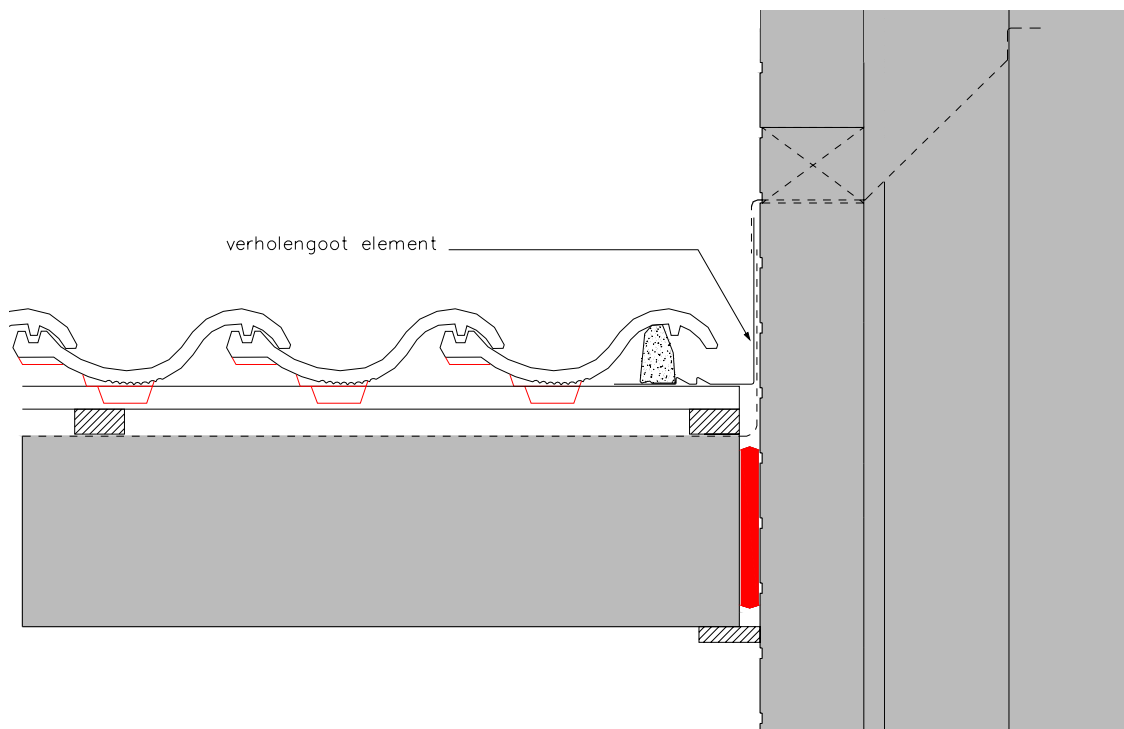
Zijaansluiting pannendak met opgaand metselwerk en lood

Detail 12



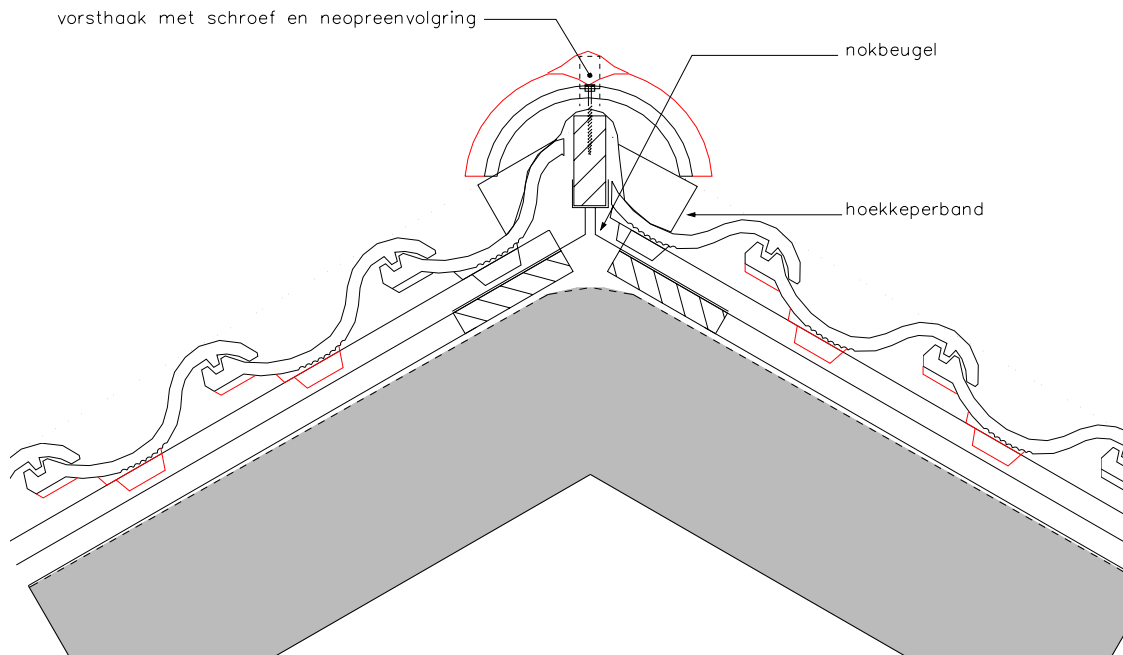
Zijaansluiting pannendak met opgaand metselwerk en verholen goot

Detail 13



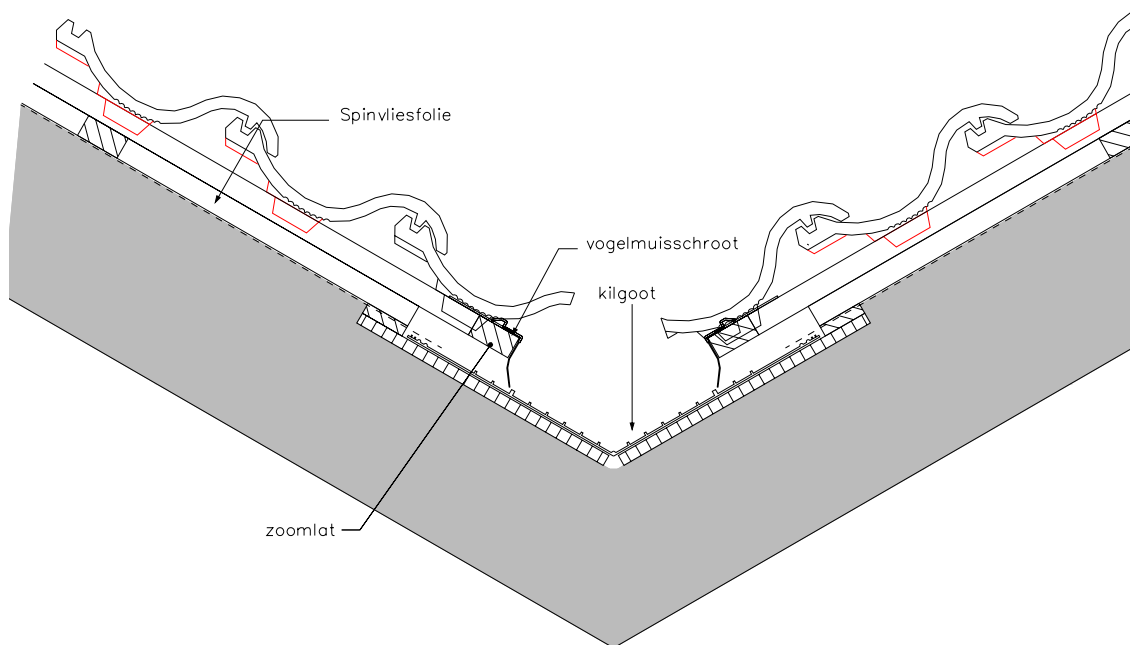
Hoekkeperafwerking met hoekkeperband

Detail 14



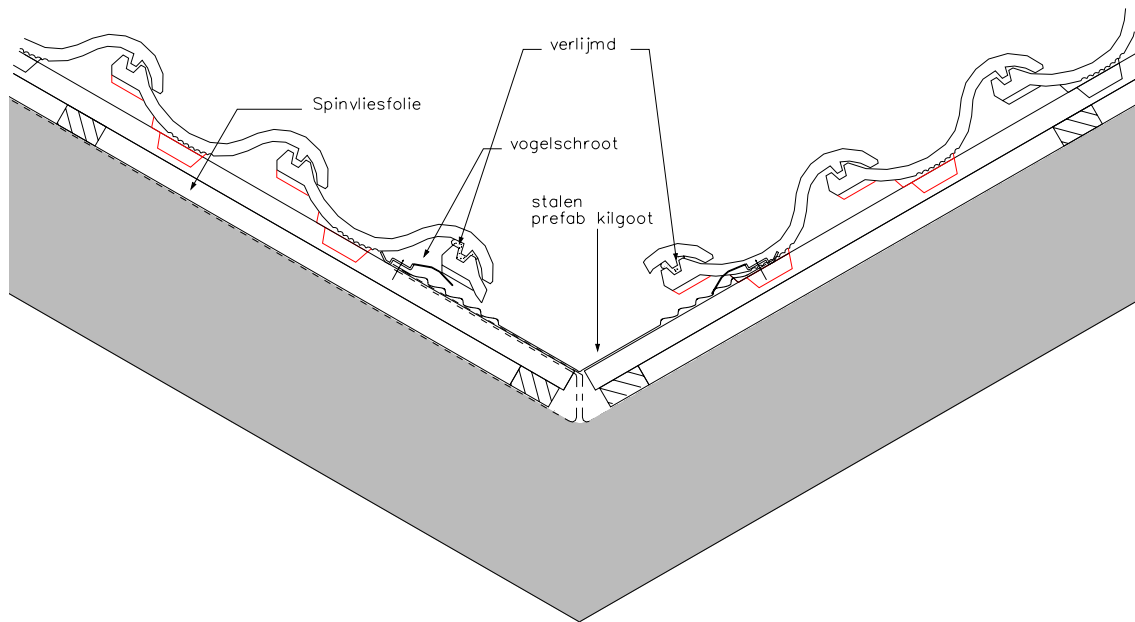
Verdiepte kilgoot met prefab kilgoot en folie

Detail 15A



Prefab kilgoot met metalen prefab kilgoot

Detail 15 B



KERAMISCHE PANNEN

**BIJLAGE 1
VERANKERINGS-INSTRUCTIE**

PROJECTOMSCHRIJVING	
ADRES	
PLAATS	
OPDRACHTGEVER	

DAKHELLING(EN)

TYPE-PANHAAK (omschrijving/typenummer)

VERANKERING (zie voor zone-indeling ommezijde)

Dak-zone	breedte van de zone in aantal rijen pannen	Verankering			
		niet	Dambord gewijs	volledig	opmerkingen
c					
r					
s					
t					
u					
s'					
c'					

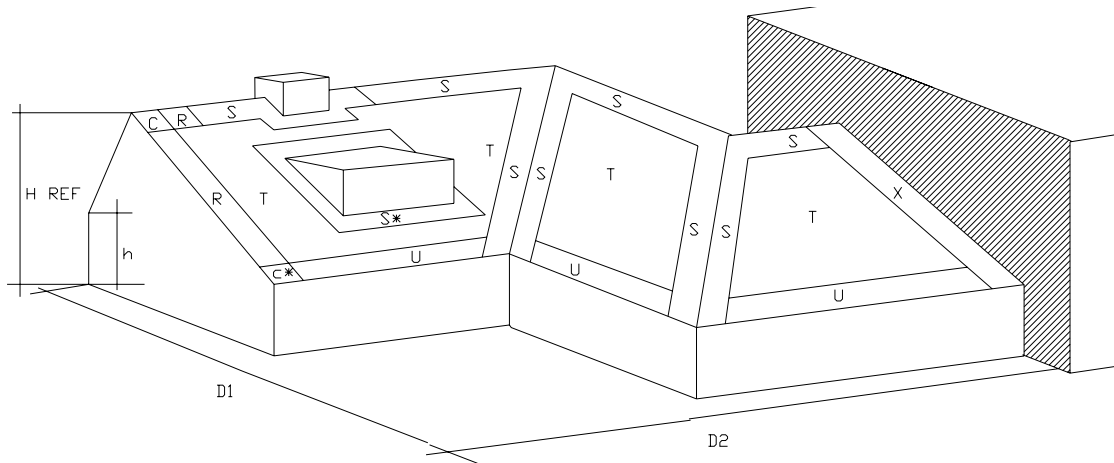
OMSCHRIJVING BIJZONDERE VERANKERINGEN

Omschrijving	Keramische pannen
gevelpannen rechts	panhaak (kop) en schroef met ring (zijkant)
gevelpannen links	Schroef (kop) met ring, schroef (zijkant)
chaperonpannen	panhaak en schroef met ring
vorsten	vorsthaak of vorstklem met schroef
beginvorst	vorsthaak of vorstklem met schroef
eindvorst	Schroef met ring
omloopvorst	schroeven met ring
Schub- / hoekkepervorst	schroeven met ring
ter plaatse van bouwmuur	indien extra strook minerale wol t.b.v. geluidisolatie, volledig verankeren over de breedte van de strook

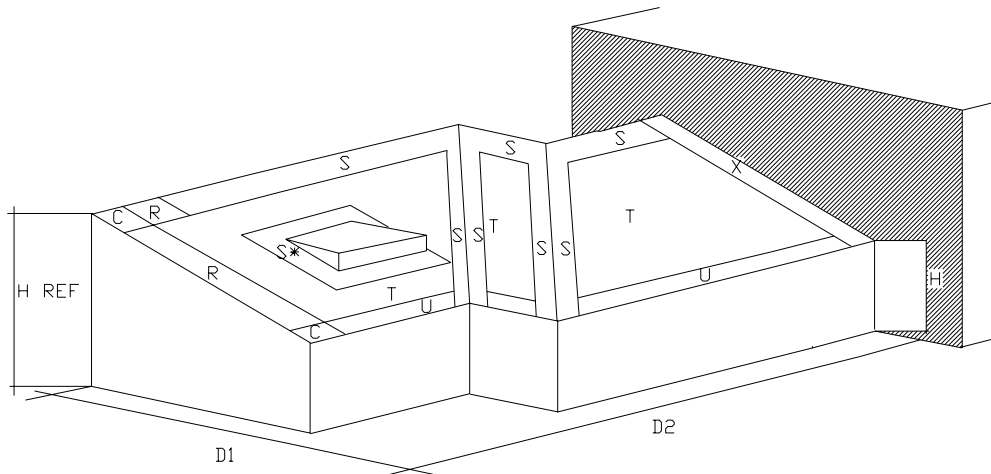
N.B. Met kunststof ondervorsten vorstklemmen gebruiken om ondervorst goed aangedrukt te krijgen op de pannen. Bij gebruik van (kunststof) mortel tevens mechanisch verankeren.

KERAMISCHE PANNEN

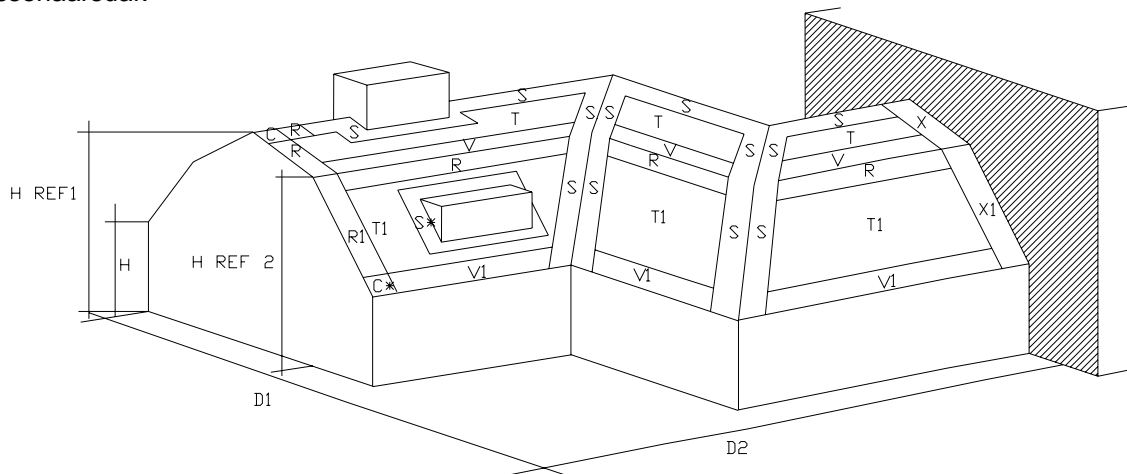
VERANKERINGSINSTRUCTIE (FIGUREN)



Zadeldak



Lessenaarsdak



Mansardedak

Opmerking: Zones ten minste 1/10 D1 of D2 met een minimum van 1,0 m