

Daktechniek

Dakpannen uit klei en beton

Technische documentatie



Hoofdstuk I

Daktechniek en verwerkingsvoorschriften

Algemeen

TECHNISCHE VOORLICHTINGEN

Voor de verwerking van dakpannen verwijzen we naar het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (WTCB):

- Technische Voorlichtingen (TV)
- WTCB Infofiches
- WTCB Dossiers

Deze zijn te raadplegen en/of te bestellen via www.wtcb.be

Voor dakpannen in het bijzonder wordt verwezen naar onderstaande Technische Voorlichtingen:

- TV 175: Daken met pannen in gebakken aarde.
Opbouw en uitvoering
- TV 186: Daken met tegelpannen.
Opbouw en uitvoering (+ Addendum 1997)
- TV 202: Daken met betondakpannen.
Opbouw en uitvoering

PANLATTEN

PANLATTEN EN TENGELS

Tengellatten voor betonpannen hebben bij voorkeur een dikte van 15 à 26 mm. (tussen 15° - 20° is dit minimaal 20 mm). Tengellatten voor keramisch pannen hebben bij voorkeur een dikte van 15 à 26 mm. (tussen 25° - 20° is dit minimaal 20 mm). De houtkwaliteit en de afmetingen van panlatten en tengels dienen te voldoen aan de normering hieromtrent.

NADEN

Horizontale en verticale naden in het dakbeschoot afwerken.

DAKVOET

Ter bestrijding van ratten en muizen mogen in de dakvoet geen openingen voorkomen groter dan 10 mm. Het kombi dakvoetprofiel, de vogelmuisschroot, de UVS vogelschroot en het vogelschroot/panlatprofiel voldoen aan deze eis. Dampen van de onderste rij dakpannen is te voorkomen door de onderste (gekan- telde) panlat te verhogen met een kombi dakvoetprofiel of een vogelmuisschroot.

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

- panlatten dienen aan de naar boven gekeerde zijde scherpkantig te zijn;
- de houtkwaliteit dient minimaal Klasse C;
- de afmeting van de panlat is afhankelijk van de h.o.h.-afstand van de tengels (steunpuntafstand);
- de minimale afmetingen zijn weergegeven in de tabel hierboven;
- de panlatten dienen in principe over meer dan twee steunpunten te lopen;
- bij tengel- of ribafstand groter dan > 650 mm dienen de afmetingen van de panlat te worden berekend.

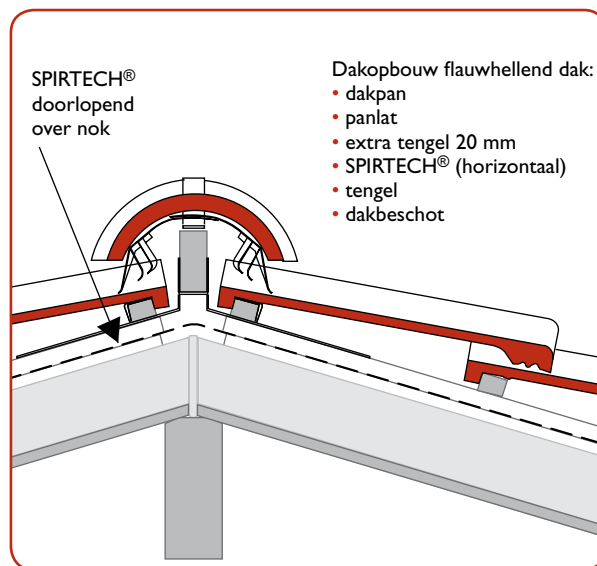
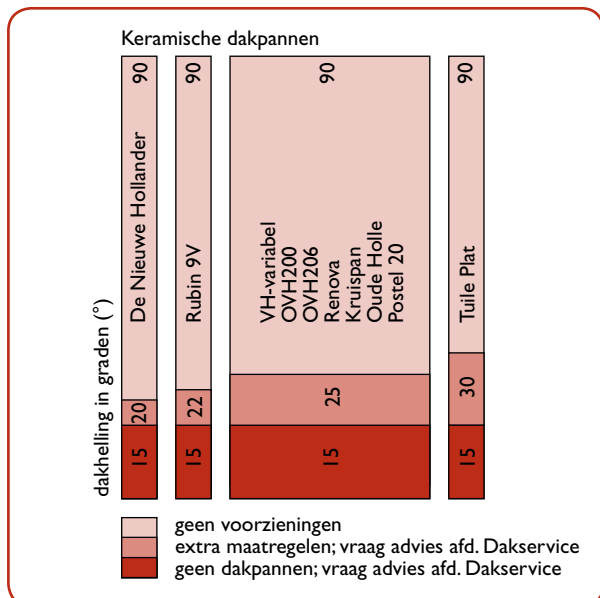
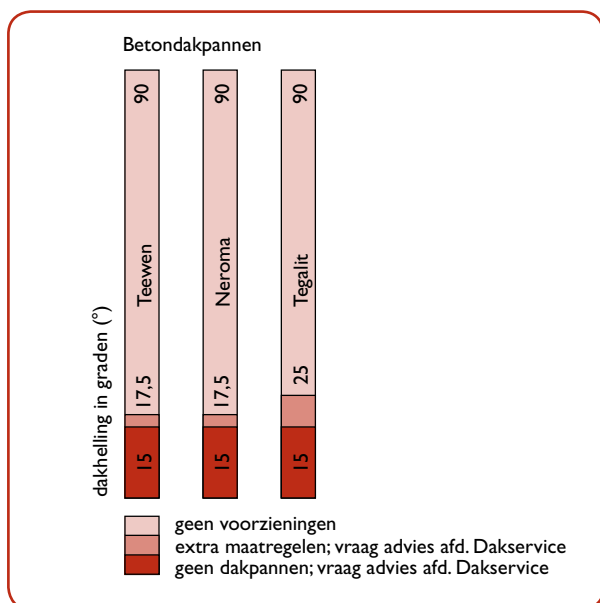
INHOUD

1	Daktechniek en verwerkingsvoorschriften	2
2	Bijzondere dakvormen	14
3	Dakpannen als gevelbekleding	20

Flauwhellende daken

DAKHELLING

Bij dakhellingen minder dan 15° adviseren wij u geen dakpannen toe te passen. Hierdoor vervalt de MONIER garantie. Bij flauwhellende daken (tussen 15° en de in het overzicht dakpanmodellen vermelde waarden) zijn extra maatregelen vereist. Voor de uitvoering van flauwhellende daken zijn navolgende aanbevelingen van groot belang. Bij flauwhellende daken (vanaf 15° afhankelijk van het toe te passen dakpanmodel) zijn extra maatregelen aan het onderdak vereist. In het algemeen zijn dakpannen vanaf de minimum dakhelling toepasbaar zonder een extra waterkerende onderlaag. Voor de uitvoering van flauwhellende daken zijn navolgende aanbevelingen van groot belang.



ONDERDAKROLIE

Bij dakpannen is het aanbrengen van een extra waterkerende dampopen laag onder de dakpannen noodzakelijk bij dakhellingen tussen 15° en de in het overzicht dakpanmodellen vermelde minimum dakhelling. Wij adviseren u om hiervoor SPIRTECH® 300 toe te passen; SPIRTECH® 300 heeft een lage μ d-waarde en een vochtaccumulerend vermogen waardoor een hogere bouwfysische kwaliteit gewaarborgd is. Breng de banen horizontaal aan, overlap van de banen minimaal 150 mm en maximaal 200 mm, bij grotere dakhellingen minimaal 100 mm en maximaal 150 mm). De spinvliesfolie mag aan een zijde over de ruiter worden aangebracht. Het aanbrengen kan door middel van SPIRTECH® 300 over de dakplaten, u dient over de folie altijd een extra tengel van minimaal 20 mm te plaatsen voordat de panlatten aangebracht worden. Breng de extra waterkerende laag bij de dakvoet dusdanig aan dat eventueel lekwater in de goot wordt afgevoerd, c.q. buiten de constructie. Voor het onderdak geldt dat, met name de langs- en stuiknaden en rondom dakdoorbrekingen, de lucht- en waterdichting gewaarborgd dient te zijn. Voor dakhellingen vanaf de in het dakpanmodellenoverzicht vermelde waarde, zijn meestal geen extra voorzieningen aan het onderdak vereist mits het toe te passen dakelement zelf een lekwaterafvoerend vermogen heeft. Rondom dakdoorbrekingen dient een waterdichte aansluiting te worden gemaakt tussen dakdoorbreking en de extra waterkerende dampopen laag. Een waterdichte aansluiting is mogelijk door middel van toepassing van MONIER MULTIFLEX®. Aan de binnenzijde dient u de naden rondom de dakdoorbreking luchtdicht af te werken.

Voor technische info, principedetails en verwerking onderdakfolies: zie Technische Documentatie SPIRTECH®.

BELOPEN VAN DE DAKPANNEN

Wij adviseren u om de uitvoering van projecten met flauwhellende daken dusdanig in te plannen dat de werkzaamheden van de dakdekker als laatste worden uitgevoerd. Hierdoor wordt mechanische schade door het belopen van dakpannen zoveel mogelijk voorkomen. Indien er toch dakpannen belopen dienen te worden, adviseren wij u de dakpannen te belopen in het midden daar waar deze ondersteund worden door de panlat. Zo nodig de dakpannen omhoog schuiven. Zorg ervoor dat voldaan wordt aan de veiligheidseisen voor het belopen van daken.

ADVIES

Laat u altijd door MONIER afdeling Dakservice adviseren voordat u een flauwhellend pannendak toepast.

Verwerkingsvoorschriften

ALGEMEEN

In deze verwerkingsvoorschriften voor MONIER dakpannen en hulpstukken zijn alleen details opgenomen die betrekking hebben op het verwerken van de dakpannen. Uitdrukkelijk wordt vermeld, dat details van de onderliggende constructie geen deel uitmaken van deze verwerkingsvoorschriften en evenmin de verantwoordelijkheid zijn van de dakdekker. Ze zijn alleen opgenomen ter informatie van de dakdekker, om zo nodig aan te kunnen geven waar deze op moet letten (inspecteren) alvorens over te gaan tot het daadwerkelijke pannendekken.

OPSLAG

De pakketten dakpannen dienen op een vaste vlakke en droge ondergrond te worden geplaatst. De pakketten zo plaatsen dat bij het uitnemen de mogelijkheid voor een goede menging ontstaat. De pakketten betondakpannen maximaal 3 hoog stapelen. De pallets met keramische dakpannen maximaal 2 hoog stapelen. Hulpstukken, zoals gevelpannen, vorsten e.d. afzonderlijk van de dakpannen maximaal 1 hoog plaatsen. Dakstelselcomponenten in droge ruimten opslaan.

TRANSPORT OP DE BOUWPLAATS

Transport op de bouwplaats (van opslag het dak op) dient bij voorkeur te gebeuren met zogenaamde ladderliften. Plaatsen van gehele pakketten keramische dakpannen op het dak is niet toegestaan in verband met de veiligheid.

MAATREGELEN TEN AANZIEN VAN KLIMATOLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN

Tijdens de bouwfase dient men ook ervoor zorg te dragen dat er ten gevolge van wind geen dakpannen en hulpstukken van het dak af kunnen waaien. Tijdens vorst (ca. -3°C) mogen vorsten niet aangesmeerd worden met cementspecie. Verpakkingen zo goed mogelijk intact houden of zorgen voor afdekking.

CONTROLEVOORAF

Alvorens aan te vangen met het eigenlijke pannendekken dient de dakdekker (zoals al 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. Bij strijdigheden dient de bouwdirectie of opdrachtgever te worden gewaarschuwd.

DAKHELLINGEN

Voor normale toepassing is de minimum dakhelling per model beschreven. Voor dakhellingen lager dan 15° vervallen alle garanties van MONIER Dakproducten. Toepassingen op flauwe dakhellingen tussen 15° en de minimum dakhelling zijn wel mogelijk maar vergen onderstaande specifieke eisen:

- geschikt panmodel;
- waterkerende en dampdoorlatende laag, SPIRTECH® type op advies van afdeling Dakservice
- voldoende vrije tengelhoogte t.b.v. ventilatie (zie ventilatie);
- voor keramische dakpannen geldt een maximale 271 daklengte in meters niet meer dan $0,5 \times$ aantal graden dakhelling (bijvoorbeeld 18° , dan is de maximumlengte $0,5 \times 18 = 9$ m). Dakhellingen kleiner dan 15° worden afgeraden in verband met het vervallen van de MONIER garantie. Vraag voor toepassing van dakpannen op flauwe dakhellingen altijd een technisch advies van afdeling Dakservice.

AANBRENGEN VAN TENGELS EN PANLATTEN

Indien het dakbeschoot 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:

- de minimaal vereiste vrije tengelhoogte;
- het plaatsen van de panlatten (evenwijdig);
- het lassen van de panlatten; voor een goede bevestiging onder de las een extra stukje panlat over minimaal twee tengels aanbrengen;
- bij woningscheidende wanden, panlat onderbreken en letten op wisseling van dakbeschoot; minerale wol, in-

dien nodig i.v.m. geluidsisolatie, strak aanbrengen tussen de panlatten en opvullen tot onderkant dakpannen. De afmetingen en de h.o.h.-afstanden van de tengels en de panlatten zijn afhankelijk van:

- het onderliggende dakbeschot c.q. dakelement;
- keuze van de panlatten (afmeting). De afmetingen van de panlatten zijn gegeven in de tabel Panlatten (zie bladzijde 2).

VRIJE TENGELHOOGTE

Onder vrije tengelhoogte wordt verstaan de hoogte tussen bovenkant dakbeschot en/of isolatie en onderkant panlat. De vrije tengelhoogte dient tevens voor de afvoer van vocht, stof en vuil, het voorkomen van vochtophoping tegen de panlat en voor een snelle drukvereffening tussen buitenlucht en de ruimte onder de dakpannen, waardoor minder zuigwerking bij harde wind ontstaat. Bij betondakpannen is een vrije tengelhoogte van 10 mm noodzakelijk. Bij dakhellingen kleiner dan 20° is boven de folie een vrije tengelhoogte van 20 mm nodig. De vereiste vrije tengelhoogte voor daken met keramische dakpannen met een dakhelling van 25° en steiler is minimaal 10 mm. Voor dakhellingen tussen 15° en 25° is dat 20 mm.

AANBRENGEN WATERKERENDE DAMPOPEN LAAG

Een waterkerende dampopen laag dient aangebracht te worden bij dakhellingen tussen 15° en de minimale dakhelling die beschreven is per dakpanmodel. Deze waterkerende laag moet als volgt worden aangebracht:

- pas onder de dakpannen SPIRTECH® 300 toe;
- breng de banen horizontaal aan met voldoende overlapping (minimaal 100 mm, maximaal 150 of 200 mm afhankelijk van de dakhelling). De SPIRTECH® 300 mag ook aan een zijde over de ruiter worden aangebracht. Dit ten behoeve van de ventilatie tussen onderkant folie en bovenkant dakbeschot;
- breng de folie bij de dakvoet zodanig aan dat eventueel lekwater in de goot verdwijnt of buiten de constructie komt. De ventilatie tussen dakgoot en folie moet gewaarborgd zijn;
- houd de folie vrij van onderkant panlat door toepassing van een extra tengel van minimaal 10 mm op de folie;
- dakdoorbrekingen dienen aan de buitenzijde waterdicht te worden afgewerkt, dit kan door middel van toepassing van het MONIER MULTIFLEX®. Aan de binnenzijde dienen de dakdoorbrekingen luchtdicht te worden afgewerkt om thermische convectie, stroming van warme lucht te voorkomen;
- boven dakramen een waterkerende dampdoorlatende folie aanbrengen breder dan de dakdoorbreking en doorlopend tot 50 mm onder de nok.

AANBRENGEN DAMPREMMENDE LAAG EN BIJBEHORENDE ISOLATIE

Dampremmende lagen (bijv. PVC- of PE-folies met een hoge dampdiffusieweerstand) dienen voor een luchtdichte afwerking aan de binnenzijde van de dakconstructie te worden aangebracht. Dampdichte lagen aan de binnenzijde voorkomen vochttransport door de constructie en/of naden van het element waardoor, mits goed aangebracht, bouwfysische problemen (bijv. inwendige condensatie in de constructie of isolatie), worden voorkomen (bijv. bij renovatie) als bovenop het dakbeschot isolatiemateriaal wordt aangebracht. In deze situaties dient altijd nagegaan te worden of de gebruikers van het gebouw onder het dakbeschot zelf maatregelen hebben getroffen, zoals aftimmeringen, dampremmende lagen, warmte-isolatiemateriaal, e.d. Tevens is het in deze situatie noodzakelijk advies van een deskundige te vragen, omdat een en ander van grote invloed kan zijn op de bouwfysische opbouw en het gedrag van de totale constructie. U kunt hiervoor contact opnemen met MONIER Dakservice (T. 053 72 96 72).

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 (certificaat of attest-met-productcertificaat) verdienen de voorkeur. Zie ook WTCB Publicatie 'Thermische isolatie van hellende daken bij renovatie' (Nr. 2009/3.6).

MODELLEN

Betondakpannen zijn voorzien van zijsluitingen; deze zijsluitingen moeten worden benut. Voor elk model zijn keramische dakpannen en hulpstukken – met uitzondering van één model (Oude Holle) – voorzien van kop- en zijsluitingen. Deze sluitingen moeten worden benut; de dakpannen mogen niet over de sluitingsranden heen worden getrokken of gedrukt. De opgegeven minimale overlappingsen dienen te worden aangehouden. Om maat- en kleurverschil op te vangen dient men de dakpannen uit verschillende pakketten door elkaar te verwerken.

VERANKERING

Het verankeren van pannen en hulpstukken is geen overbodige luxe in ons klimaat. Drukvereffening door een goede ventilatie van nok en dakvoet speelt ook een grote rol. MONIER Dakservice kan voor u de verankeringberekeningen uitvoeren. De berekening van de verankering is vrij complex en is afhankelijk van meerdere factoren, zoals het windgebied,

de gebouwhoogte, de stuwdruk, de afmetingen van de dakzones, de weerstand van de pannen, enz. MONIER Dakservice berekent voor u, op maat van het project en de gekozen pansoort, de te verankeren pannen en het juiste type panhaak om minimaal te voldoen aan de vereisten van het WTCB.

GEVELPANNEN

De gevelpannen zijn voorzien van 1 of 2 schroefgaatjes van 5 mm waarmee door middel van 2 rvs schroeven met neopreen volgving de gevelpannen worden verankerd. Alle gevelpannen dienen naast de voorgeschreven schroeven tevens verankerd te worden met een panhaak in de zijsluiting. Voor verankering van de linker gevelpannen dient de naast liggende rij dakpannen volledig verankerd te worden. Gevelpannen moeten zijn bevestigd met een bevestigingsmiddel met een rekenwaarde voor de weerstand tegen afwaaien van tenminste 2.000 N/m².

VORSTEN

Vorsten dienen mechanisch te worden bevestigd met de voor de vorst bestemde vorsthaken en schroeven. Men dient rekening te houden met een rekenwaarde voor de bevestiging van 800 N/m l.

BEGIN- EN EINDVORSTEN

Deze dienen mechanisch te worden bevestigd met rvs-schroeven met neopreen volgving aan de bovenzijde van deze vorsten. De vorsten kunnen ook verankerd worden met daarvoor bestemde vorsthaken in combinatie met schroeven. Bij betonnen vorsten model uni-vorst dient de flap van de begin- en eindvorst bevestigd te worden middels rvs-schroeven met neopreen volgving (70 mm) in de kop van de ruiter.

CHAPERONPANNEN

Deze dienen mechanisch te worden bevestigd middels een rvs-schroef met neopreen volgving bij voorkeur in de flap, los/vast geschroefd, en een panhaak in de zijsluiting (diagonaal). Chaperonpannen moeten zijn bevestigd met een bevestigingsmiddel met een rekenwaarde voor de weerstand tegen afwaaien van tenminste 2.000 N/m².

HOEKKEPERVORSTEN

Bij toepassing van een droge zelfventilerende hoekkeperconstructie dienen de vorsten op de hoekkeper mechanisch te worden bevestigd (800 N/m l) met de daarvoor bestemde vorsthaken. Bij toepassing van vorsten waarvoor geen vorsthaak leverbaar is dient deze

verankering uitgevoerd te worden met rvs-schroeven van 70 mm, met neopreen volgving. Bij toepassing van vorsten op de hoekkeper in een mortel dient een mechanische bevestiging van de vorsten op de hoekkeper te worden uitgevoerd middels rvs-schroeven met neopreen volgving of daarvoor bestemde vorsthaken.

ONDERSTE PANNENRIJ

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

KNIKPANNEN

Bij de verankering van een knikpan, die gemonteerd wordt ter plaatse van de overgang (de knik) van twee dakvlakken met een verschillend verankeringsadvies, dient de zwaarste van deze twee verankeringsadviezen gehanteerd te worden voor de verankering van de betreffende knikpan.

WERKVOLGORDE MONTAGE DAKPANNEN

Bij het monteren van de dakpannen dient er van onder naar boven en van rechts naar links gewerkt te worden. Om de panhaken op juiste wijze aan te brengen adviseren wij u om geen dakpannen of rijen dakpannen over te slaan. Zorg derhalve dat goten, dakramen, kielgoten en overige aansluitingen met het onderdak gereed zijn voor aanvang van de montage van de dakpannen.

Maatvoering

BETONDAKPANNEN

MONIER betondakpannen zijn maatvast. Het is derhalve niet nodig de maatvoering van de pannen te controleren voordat de constructiebreedte wordt bepaald. Daar de betondakpannen een variabele overlap hebben kunnen de panlatten al voor de levering van de pannen worden aangebracht. Met behulp van de Technische Documentatie per dakpanmodel kunnen de werkende maten nauwkeurig vooraf worden bepaald.

KERAMISCHE DAKPANNEN

De maat van de geleverde keramische dakpannen is bepalend voor het uitzetten van het dak. Men dient te controleren of de hulpstukken bij de gevonden maat passen. Met behulp van de Technische Documentatie per panmodel kunnen de werkende maten vrij nauwkeurig vooraf worden bepaald. Wij adviseren u, in verband met maattoleranties, de definitieve maten pas te bepalen, nadat de dakpannen en de hulpstukken op het werk zijn aangekomen.

MAATCONTROLE KERAMISCHE DAKPANNEN

Daar een maatafwijking bij de keramische dakpannen van 2% toelaatbaar is (zie EN 1304), verdient het aanbeveling de latafstand en dekkende breedte als volgt te controleren: neem 2 x 12 dakpannen willekeurig uit de partij en leg deze 'getrokken' en meet de lengte over 10 dakpannen op. Leg deze daarna 'gedrukt' en meet weer. De juiste latafstand is: (lengte getrokken + lengte gedrukt) gedeeld door 20. Hetzelfde doet men voor het controleren van de dekkende breedte: (breedte getrokken + breedte gedrukt) gedeeld door 20. Bij deze maatcontroles dient er in het midden van twee rijen dakpannen te worden gemeten.

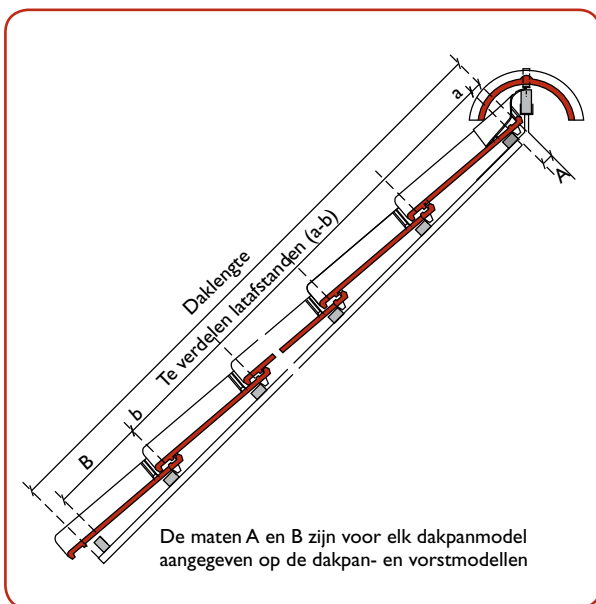
Onder dekkende breedte van dakpannen wordt verstaan het horizontaal dekkend gedeelte per dakpan (dakpanbreedte minus sluiting). Bij de maatcontroles dienen ook hulpstukken betrokken te worden. Hierbij is vooral de werkende lengte van de gevelpannen van belang.

Betondakpannen en Keramische dakpannen

DAKLENGTE (ZIE AFBEELDINGEN DAKLENGTE)

Van het dak zelf wordt het volgende vastgesteld:

- meet lengte van het dakvlak;
- bepaal de plaats van de bovenste panlat (A) en de plaats van de een-na-onderste panlat (B); deze zijn aangegeven bij de technische gegevens op de dakpanmodelbladen; de maat B is mede afhankelijk van de detaillering van de gootconstructie;
- maak een maatverdeling voor de afstand A-B die zoveel mogelijk overeenkomt met de voor het dakpanmodel geldende latafstand.



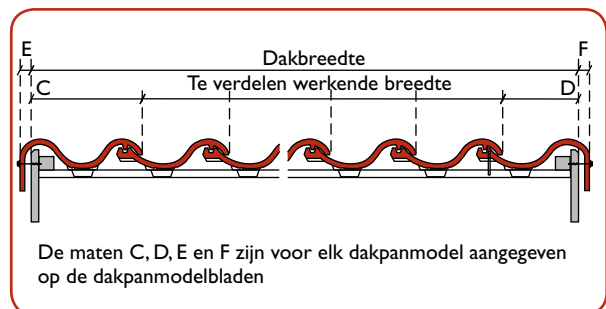
Afbeelding daklengte

INKORTEN

Wanneer men op de lengte van een dakschild niet kan uitkomen op een hele dakpan is het aan te bevelen om de dakpannen van de bovenste rij onder de nok in te korten. Daarmee vervalt wel de kopsluiting en de ophanging en daarom dient men deze panstukken bovenin te boren en te schroeven in de bovenste panlat met roestvaste schroeven en neopreen volgelingen. Hierbij dient de vorst op de gezaagde pannenrij voldoende te overlappen, en wordt er een ondervorstband toegepast.

DAKBREEDTE (ZIE AFBEELDING DAKBREEDTE)

- meet de breedte van het dakvlak;
- bepaal de maten C, D, E en F, aangegeven op de panmodelbladen;
- verdeel de tussenliggende afstand op de dekkend breedtemaat van de dakpannen.



Afbeelding dakbreedte

NOK EN PLAATS BOVENSTE PANLAT

De plaats van de bovenste panlat is afhankelijk van de maat van de nokvorsten, van het gekozen dakpanmodel en de dakhelling. Bij elk dakpanmodel vindt u een tabel waarin deze maat aangegeven is bij gebruik van halfronde vorsten in combinatie met ventilerende ondervorsten. Voor zadel- of omloopvorsten en ballonvorsten geldt dat de positionering van de bovenste panlat in het werk zodanig moet worden bepaald dat de kopsluiting van de bovenste pannenrij naar behoren wordt overlapt (zie Technische documentatie per dakpanmodel en document universele hulpstukken).

Voor niet-ventilerende nokconstructies – deze bij voorkeur niet toepassen bij nieuwbouw of dakrenovatie van woningen – geldt dat de dakpannen zo hoog mogelijk dienen te worden aangebracht, zodat een zo groot mogelijke overlapping wordt verkregen.

AANBRENGEN VAN PANLATTEN

Nadat bovenstaande maten zijn bepaald kan vanaf de dakvoet de tweede (= maatbepalende) panlat worden

aangebracht. De maat is aangegeven bij de technische gegevens van de verschillende dakpanmodellen; vervolgens wordt de latafstand met behulp van een maatlat op de tengels afgeschreven en kunnen de panlatten worden bevestigd.

DAKVOET

De onderste panlat moet hoger zijn dan de overige panlatten (ca. 15 mm, afhankelijk van de lengte van het panmodel), om een pandikteverschil op te vangen; hiermee wordt het 'dompen' van de onderste pannenrij voorkomen.

De onderste rij dakpannen en/of het dakbeschot mag niet in het water van de goot hangen en kan worden afgeschermd door toepassing van het dakvoetprofiel.

Ventilatie

DAKSPOUWVENTILATIE

Ventilatie tussen dakpan en dakbeschot (de dakspouw) is vereist voor het behoud van de totale constructie in verband met de afvoer van vocht in deze ruimte.

Tevens draagt ventilatie in de dakspouw ertoe bij dat er tijdens storm een drukvereffening plaatsvindt die mede stormschade kan beperken. Op daken zonder zelfventilerende nokconstructie worden extra ventilatievoorzieningen aangebracht door middel van ventilatiepannen. Deze dakpannen worden zo hoog mogelijk in het dakvlak geplaatst. Zie berekening ventilatiepannen.

DAKVOET

Aan de dakvoet dient bij betonpannen een vrije inlaat te zijn van minimaal 9.000 mm²/m l dakvoet; voor keramische dakpannen geldt een vrije inlaat van minimaal

8.000 mm²/m l dakvoet. De openingen mogen maximaal 10 mm groot zijn. De MONIER dakvoetprofielen en de MONIER vogelmuisschroot, UVS vogelschroot en het ventilerende panlatprofiel voldoen aan deze eisen.

NOK

Bij de zelfventilerende nokconstructie afgewerkt met MONIER aero-ondervorsten, MONIER PE^a-ondervorsten, MONIER FIGAROLL[®] of DRYROLL[®] zijn geen extra ventilatievoorzieningen nodig. MONIER adviseert uitsluitend de zelfventilerende nok- of hoekkeperconstructie toe te passen. Op plaatsen waar een zelfventilerende nok niet mogelijk is, zijn MONIER combipannen of ventilatiepannen nodig om ventilatie van de dakspouw te realiseren. Dit geldt ook bij lange daklengten en bij bijzondere bestemmingen van de ruimten onder de kap.

BEREKENING HOEEVEELHEID

VENTILATIEPANNEN BIJ BETONDAKPANNEN

Voor het bepalen van de benodigde ventilatie is de volgende vuistregel te gebruiken: $F = 500 \times A$.

F is het benodigde oppervlak van de ventilatieopeningen in mm² per m^l nok. A is het dakoppervlak over een breedte van 1 m^l (daklengte \times 1 m) in m².

Voorbeeld berekening:

- Daklengte = 8 m l over een breedte van 1 m^l

$$F = 500 \times 8 = 4.000 \text{ mm}^2$$

Plaats de MONIER ventilatiepannen of combipannen zo dicht mogelijk tegen de nok.

Ventilatieopeningen

	TEEWEN	NEROMA	TEGALIT
Combipan [®] (mm ²)	11.500	11.500	11.500
Ventilatiepan (mm ²)	3.000	2.500	2.500
Overige modellen op aanvraag			

BEPALING HOEEVEELHEID VENTILATIEPANNEN

BIJ KERAMISCHE DAKPANNEN

Nokconstructies welke zijn dichtgezet (aangesmeerd) met een cementmortel of flexibele dakmortel zijn niet ventilerend. Bij deze constructies moeten aan weerszijden van de nok, over de volle dakbreedte, ventilatiepannen worden toegepast. De ventilatiepannen dienen zo hoog mogelijk geplaatst te worden; bij voorkeur in de tweede rij onder de nok. Bij zelfventilerende nokconstructies zijn geen ventilatiepannen noodzakelijk. Als zelfventilerend worden beschouwd nokconstructies met vorsten (niet aangesmeerd) voorzien van ventilerende ondervorsten (bv. FIGAROLL[®], DRYROLL[®]).

Voor het bepalen van de benodigde ventilatie is de volgende vuistregel te gebruiken: $F = 250 \times A$.

F is het benodigde oppervlak van de ventilatieopeningen in mm² per m^l nok. A is het dakoppervlak over een breedte van 1 m l (daklengte \times 1 m) in m².

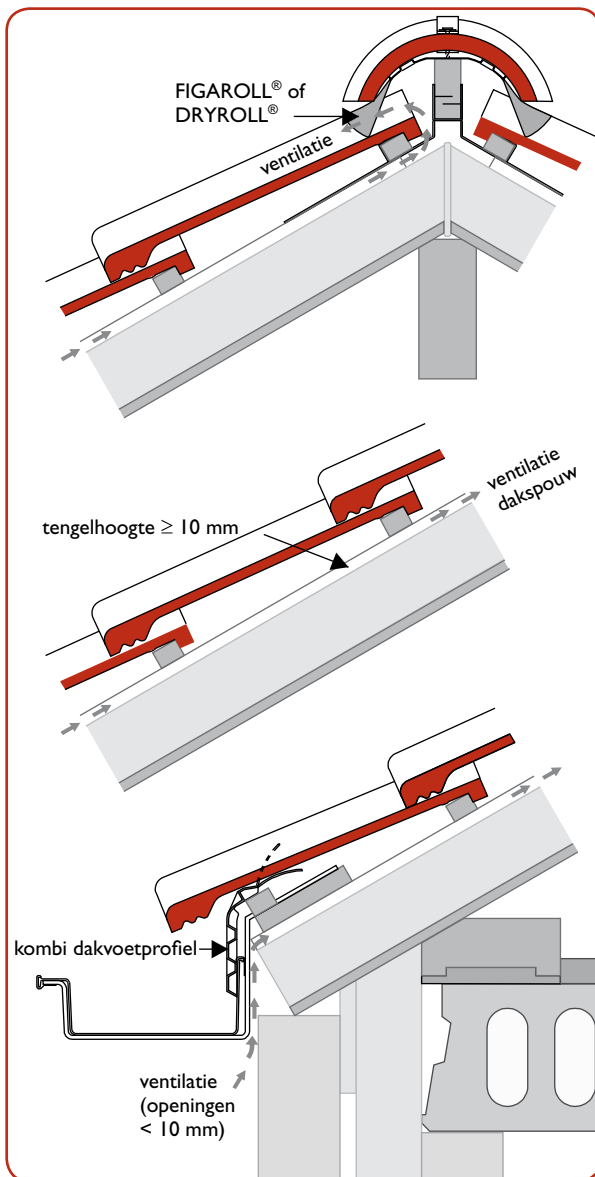
Voorbeeld berekening:

- Daklengte = 8 m l over een breedte van 1 m l

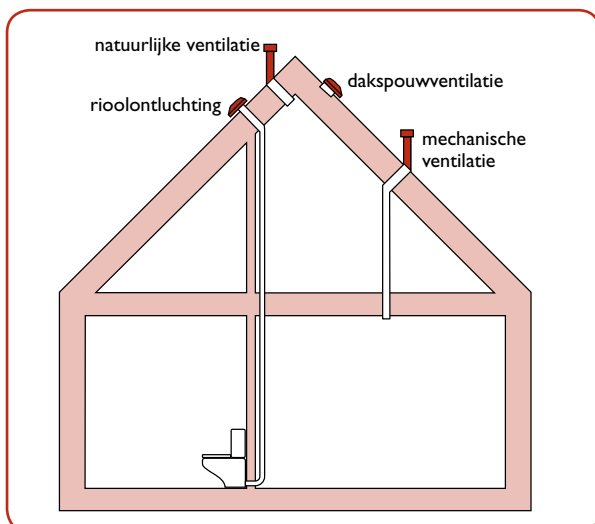
$$F = 250 \times 8 = 2.000 \text{ mm}^2$$

Plaats de MONIER ventilatiepannen of combipannen zo dicht mogelijk tegen de nok.

Lengte dakschild bij dakhellingen kleiner dan 25° bij keramische dakpannen. De maximale lengte van een dakschild (maat van goot tot nok) is afhankelijk van de dakhelling. Deze mag in m niet meer zijn dan de helft van het aantal graden van de dakhelling, bijvoorbeeld dakhelling = 25°; max. lengte is $0,5 \times 25 = 12,5$ m. Bij dakhellingen $\geq 25^\circ$ zijn er geen beperkingen t.a.v. de ventilatie.



Ventilatie dakspouw



Ventilatiemogelijkheden

CHAPERONNOK BIJ BETONDAKPANNEN

Indien bij een lessenaarskap afgewerkt met chaperonpannen niet achter het boeiboord of achter de flap van de chaperonpan geventileerd kan worden dient een ventilatiepan per m^l zo hoog mogelijk in het dakvlak aangebracht te worden. Bij daklengtes > 10 m^l dient een Combipan® per 1,5 m^l toegepast te worden voor dakspouwventilatie.

BE- EN ONTLUCHTING

Voor de ontluuchting van de wasdroger, de beluchting van benoemde en niet benoemde verblijfsruimten zijn de COMBIPAN® en COMBIVENT® geschikt. De binnenzijde mag niet afsluitbaar zijn.

RIOOLONTLUCHTING

De binnenwerkse diameter van een ontluuchtingsbuis voor één woning dient tenminste gelijk te zijn aan de helft van de diameter van de standleiding. In het geval dat de standleiding kleiner van diameter is dient de ontluuchtingsbuis dezelfde diameter te hebben. De MONIER Combipan® Ø 125 mm en Univent zijn door middel van de flexibele slang en het verloopstuk aan elke gangbare standleiding aan te sluiten.

MECHANISCHE EN NATUURLIJKE VENTILATIE

Als afvoer van de mechanische ventilatie is de Combivent® uitstekend geschikt. De uitmondung gaat haaks door het dak en is bovendaks vanaf 15° tot 55° instelbaar. Met verlengstukken (Ø 125 mm) en de MONIER flexibele slang (Ø 125 mm) kan het mechanische ventilatiesysteem aangesloten worden. De Combipan® is ook geschikt voor natuurlijke ventilatie.

Bouwknopen

DAKVOET

Om esthetische en technische redenen is het nodig het geïsoleerde dakbeschot aan de onderzijde af te werken. Het dakvoetdetail dient ventilerend te worden uitgevoerd en te beschermen tegen ratten en muizen. De ventilatieopeningen mogen daarom niet groter zijn dan 10 mm. Het MONIER kombi dakvoetprofiel heeft een vogel- en muiswering aan de bovenzijde en een waterkering aan de onderzijde. De MONIER vogelmuisschroef, met een vogel- en muiswering aan de boven- en onderzijde dicht zowel de ruimte onder de dakpannen af alsook de ruimte tussen de tengels met behoud van de benodigde ventilatie. De MONIER uvs vogelschroef heeft een enkele kam en kan aan een zijde op de golf van de dakpan aansluiten of omgekeerd de tengelhoogte

vogel- en muiswerend maken. Het MONIER vogel-schroot/panlatprofiel vervangt de onderste panlat. Ventilatiesleuven zorgen voor ventilatie van de dakspouw. Bij dakelementen die voorzien zijn van een waterkerende dampopen laag zorgt het profiel voor een onbelemmerde afvoer van lekwater. Het dakvoetsysteempfiel combineert de eigenschappen van het panlatprofiel en het dakvoetprofiel tot één te monteren systeem. De MONIER dakvoetproducten zijn flexibel, universeel toepasbaar, gemakkelijk aan te brengen en voorkomen uitvoeringsfouten. Zij voldoen aan de bovengenoemde eisen van het Bouwbesluit.

NOK

Bevestig de ruiters en de bovenste panlat met de MONIER nokbeugel h.o.h. 600 mm aan de dakconstructie (de MONIER nokbeugel is deelbaar). De MONIER nokbeugel maakt het, ook bij steile daken, mogelijk de bovenste panlatten op de juiste afstand van de ruiters te bevestigen. De hoogte van de ruiters is afhankelijk van de gekozen vorst, het dakpanmodel en de dakhelling. De ruitershoogte zodanig kiezen dat de ruiters maximaal 5 mm vrij blijft van de onderkant van de vorst, zodat deze op de dakpannen rust. De afstand van de bovenste panlat tot het snijpunt van de bovenkant tengels is afhankelijk van het dakpanmodel (Technische Documentatie per panmodel). Pas een zelfventilerende nokconstructie toe. De zelfventilerende nokconstructie is flexibel, ventilerend, stuifsnieuwwerend. Bij het eventueel verzagen van een vorst altijd een groter stuk gebruiken dan een halve vorst. Door de grote speling van de univorst is zagen bij deze schubvorst meestal niet nodig. Met het schuifstelsel van de MONIER euro-vorsthaak is de vorst eenvoudig in en uit te dekken.

OPEN NOKCONSTRUCTIE

Bij gebruik van een ruiters kunnen we een open of een dichte constructie maken. Bij een dichte nokconstructie staat de ruiters op de nokbalk. Deze constructie belemmert de ventilatie, onder de ruitersconstructie. Bovendien kunnen de bovenste dakpannen door de breedte van de ruiters verder uit elkaar komen te liggen, waardoor de overlap van de vorst op de pan te klein kan worden. Wij adviseren daarom een open nokconstructie toe te passen, waarin de ruiters met nokbeugels op het dakbeschoot bevestigd is. MONIER levert hiervoor nokbeugels met alle benodigde bevestigingsmaterialen. De nokbeugels van MONIER zijn ontworpen om de vereiste belasting van 1000 N/m² op te nemen. De vorsten dienen mechanisch te worden verankerd, de MONIER vorsthaaken en schroeven zijn ontworpen om de vereiste belasting van 1000 N/m² op te nemen.

NIET-VENTILERENDE NOKCONSTRUCTIE

Bij renovaties of restauraties van bijvoorbeeld monumenten kan ook de niet-ventilerende (natte) constructie toegepast worden, waarbij de holten van de dakpannen zijn volgezet met cementmortel. Holle vorsten worden overwegend gebruikt bij een niet-ventilerende constructie. Wanneer de vorsten worden aangesmeerd, dient er niet meer cementmortel te worden gebruikt dan nodig is om het bewegen van de vorsten te voorkomen. De cementmortel moet zoveel mogelijk loodrecht op de dakpannen (dus naar binnen ten opzichte van de vorst) worden aangebracht. De cementmortel mag, om scheurvormingen te voorkomen, niet in aanraking komen met de onderliggende houten delen van de dakconstructie. Aanbrengen cementmortel: de mortel moet vooraf zodanig op de binnenzijde van de vorst en de bovenste rij dakpannen worden aangebracht, dat bij plaatsing van de vorsten cementmortel op cementmortel wordt gebracht. Onmiddellijk terugliggend afwerken en tijdens de verharding niet stoten of belasten. Vorsten alleen bij droog weer met cementmortel afwerken.

Bij de niet-ventilerende nokconstructie zijn ventilatiepannen noodzakelijk. Bij vorsten in de cementmortel wordt meestal een ruiters toegepast (mechanische bevestiging van de vorst). De cementmortel dient vrijgehouden te worden van houten onderdelen in verband met de werking van het hout. De bovenste panlat ligt in deze gevallen altijd zo hoog mogelijk (zie verder de modelbladen halfronde vorsten).

HOEKKEPER

Afhankelijk van het dakpanmodel zijn MONIER vorsten of hoekkeperloketten te gebruiken.

De hoogte van de ruiters is afhankelijk van de gekozen vorst, het dakpanmodel en de hellingshoek.

De ruitershoogte bij de univorst zodanig kiezen dat de ruiters maximaal 5 mm vrij blijft van de onderkant van de vorst, zodat deze op de dakpannen rust. Hoekige vorsten dienen de ruiters net te raken. Bij toepassing van hoekkeperloketten blijft de bovenkant van de ruiters 10 mm onder het snijpunt van de bovenkant van de panlatten. Pas de zelfventilerende hoekkeperconstructie toe. De MONIER zelfventilerende hoekkeperconstructie is flexibel, ventilerend, stuifsnieuwwerend en voorkomt uitvoeringsfouten.

Gebruik van de MONIER FIGAROLL® of DRYROLL® garandeert een ventilerende en waterkerende oplossing. Bij het passlijpen van de dakpannen de dakpannen zo strak mogelijk tegen de ruiters aanwerken; slechts een smalle voeg tussen ruiters en dakpannen openhouden. Voorkom te kleine stukjes dakpan door te werken

met verspringend gelegde halve of dubbele dakpannen. Gezaagde panstukken mechanisch bevestigen middels MONIER hoekkeperklemmen. Bij het eventueel verza- gen van de MONIER hoekige vorst altijd een groter stuk gebruiken dan een halve vorst.

AANSLUITING NOK OP HOEKKEPER(S)

Het ontmoetingspunt van de nok met de hoekkepers bij voorkeur afwerken met een universeel broekstuk. Voor dit universeel bruikbare hulpstuk gelden dezelfde verwerkingsrichtlijnen als voor het betreffende vorstmo- del. Broekstukken in het vorstmodel zijn leverbaar voor 30°, 45° en 60°. Indien geen universeel broekstuk wordt toegepast en de vorsten pas worden gezaagd, dient er extra lood of WAKAFLEX®-slabben over het ontmoetingspunt van de daaronder liggende ruiters, afgewerkt met hoekkeperband of hoekkeperrol te worden aangebracht.

KIELKEPER

De MONIER kielgoten zijn prefab en maken een zorgvuldige uitvoering van dit kwetsbare onderdeel mogelijk. De prefab kielgoot is flexibel, stuifsnieuwwerend en voorkomt uitvoeringsfouten. De PROFILO-S® heeft geen extra ondersteuning nodig en is daardoor vooral bij sporenkappen te gebruiken. Om inregelen te voorkomen, de dakpannen zover mogelijk door laten lopen in de kielgoot. Eventueel lekwater en stuifsnieuw mag niet in de onderconstructie doordringen. Daarom aan weerszijden van de kielgoot in het kiel- bereik, aan de dakvoet 1 meter breed en loodrecht omhoog MONIER SPIRTECH® aanbrengen vanaf de dakvoet tot in de nok (zie tekening op blz. 13). De folie bevestigen met een extra tengel.

Koudebruggen voorkomen door afschuimen van de naad in de dakplaten, onder de kielgoot en lucht- en regendicht afdichten. Te kleine stukjes dakpan voorkomen door invoeging van halve of dubbele pannen, vooral aan de linkerzijde van kielgoot is gebruik van dubbele pannen aan te bevelen. Aan beide zijden van de kielgoot de MONIER vogelmuisschroot aanbrengen op de zoomlat. De bevestiging van de zoomlat aan de panlatten geschiedt door middel van de MONIER koppelstrip.

De voetbreedte van de kielgoot adviseren wij op 100 mm in verband met schoonmaken. Bij een over de nok doorlopende kiel (zadelkiel) MONIER WAKAFLEX® gebruiken als zadelband. De metalen kielgoot PROFILO-S® is op de panlatten te monteren: de panlatten laten doorlopen tot ca. 10 mm van het snijpunt van de twee dakvlakken. Voordat de PROFILO-S® op de panlatten wordt gemonteerd dient de SPIR- TECH® onder de kielgoot, tot aan het snijpunt van de

twee dakvlakken door te lopen en met een breedte van minimaal 200 mm op de panlatten, naar een zijde worden omgeslagen en bevestigd op de panlatten. De SPIRTECH® dient lekwaterafvoerend aangebracht te worden. De aansluiting tussen de pannen en de PROFILO-S® dient muis- en ratwerend te worden afgewerkt middels het aanbrengen van MONIER uvs vogelschroot op beide zijden van de kielgoot. Te kleine stukjes dakpan voorkomen door invoeging van halve of dubbele pannen.

AANSLUITING PLAT OP HELLEND DAK

De overgang van plat naar hellend dak bij voorkeur uitvoeren met chaperonpannen of vorsten voor betreffende dakpannen. Hierbij moeten de ventilatieope- ningen nagenoeg gelijk zijn aan de vrije tengelhoogte en dient men voorzieningen te treffen m.b.t. de wering van schadelijk en hinderlijk ongedierte (openingen ≥ 8 mm en ≤ 10 mm).

DAKDOORBREKINGEN

De toepassing van dakramen en dakvensters is gebon- den aan maximale en minimale dakhellingen (meestal tussen 20° en 50°). Buiten deze dakhellingen zijn speciale voorzieningen nodig. Raadpleeg hiervoor de verwer- kingsvoorschriften van de desbetreffende producent of desbetreffende kwaliteitsverklaring.

SCHOORSTENEN (VAN METSELWERK)

De aansluiting met de naastliggende en onderliggende dakpannen komt tot stand met behulp van zelfklevende WAKAFLEX®. WAKAFLEX® kan ook als loket ingemet- seld worden. Indien de schoorsteen lager dan de nok door het dak komt, wordt aan de bovenkant een zalinggoot gemaakt met voldoende opstand.

DAKKAPellen

De aansluitingen dienen evenals bij de schoorstenen waterdicht te zijn, de binnenzijde dient luchtdicht te worden afgewerkt.

VERHOLEN GOTEN

Het MONIER verholten gootsysteem is een vrijwel onzichtbare, strakke afwerking langs dakkapellen, gevelbeëindigingen en dakdoorbrekingen. Door de montage op de panlatten is de afstand tussen de onderkant van de dakpan en de gootbodem zo klein mogelijk. Dit verhindert inwateren. De geïmpregneerde schuimstrook voorkomt indringen van stuifsnieuw en stof. De snelle, eenvoudige en efficiënte montage voorkomt uitvoeringsfouten. Het MONIER verholten gootsysteem is toepasbaar bij dakhellingen tussen 20° en 70° en daklengten van maximaal 6 m.

Bij vlakke panmodellen de verholen goot 10 mm inlaten in de panlat.

WONINGSCHIEDEND BOUWMUURDETAIL

Het bouwmuurdetail dient te zijn uitgevoerd conform de desbetreffende kwaliteitsverklaring voor de dakconstructie.

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

DIVERSE AANSLUITINGEN

WAKAFLEX®, verkrijgbaar in vier kleuren, antraciet, rood, bruin en loodkleur, zorgt voor een regen- en stof-sneeuw-dichte maar ook esthetische aansluiting onder andere bij opgaand metselwerk, rondom dakkapellen en bij de aansluiting van hellend op plat dak (de kleefstroken, butylstroken, bij voorkeur niet verwerken op een bitumineuze oppervlakte). WAKAFLEX® kan ook als loketten ingemetseld worden.

Geluidwering

VENTILATIEVOORZIENING

Voor gebieden, waar eisen worden gesteld aan luchtgeluidsisolatie, kan via het ventilatiesysteem normoverschrijdende geluidsoverlast de woning binnenkomen. Ontwerp en detaillering kunnen per woning sterk variëren. De MONIER suskast met Combipan® kan aan de gezamenlijke eisen van ventilatie en geluidwering voldoen. De MONIER suskast met Combipan® heeft een afsluitbaar rooster. Vraag altijd advies aan de afdeling Dakservice. De MONIER suskast met Combipan® is leverbaar voor de dakpanmodellen Teewen en Neroma.

Renovatie

GEWICHT

MONIER betondakpannen zijn over het algemeen per m² dakvlak ongeveer even zwaar als keramische dakpannen. Zij zijn dus bij renovaties ook te gebruiken als vervanging voor keramische dakpannen.

THERMISCHE ISOLATIE VAN DE KAPCONSTRUCTIE

De beste oplossing zal van geval tot geval verschillen. Soms is dat isolatie aan de binnenzijde met een dampdichte laag, in een ander geval isolatie aan de buitenzijde. De esthetische mogelijkheden en de bouwfysische opbouw van het gehele dakpakket, vooral ten aanzien van damptransport en condensatie, zijn hierbij van doorslag-

gevend belang. Vanuit bouwfysisch oogpunt is het aanbrengen van een isolatielaag op het bestaande dakbeschot een goede veilige oplossing. Hierbij dient men er wel rekening mee te houden dat de pannelijp hoger komt te liggen waardoor de aansluitingen met gevels, goten, dakvensters, dakkapellen, schoorstenen en andere aansluitingen aangepast moeten worden. Isoleren aan de binnenzijde van het dakbeschot, in combinatie met een dampdichte laag, is eventueel ook mogelijk. Laat u hierin adviseren door onze afdeling Dakservice.

ONDERDAKFOLIES

De dampdoorlatende MONIER SPIRTECH® onderdakfolie dient bij renovaties als tijdelijke waterkering, afvoer van eventueel lekwater en als bescherming tegen stof. Bij flauwhellende daken en renovaties, boven dakramen en dakkapellen en bij de kielgoot SPIRTECH® 300 toepassen. Voor flauwhellende daken: vraag altijd advies aan afdeling Dakservice, zie ook bladzijde 3 van dit document. De lucht- en waterdichte afsluiting van het onderdak met name bij de langs- en stuiknaden en de dakdoorbrekingen dient gewaarborgd te zijn.

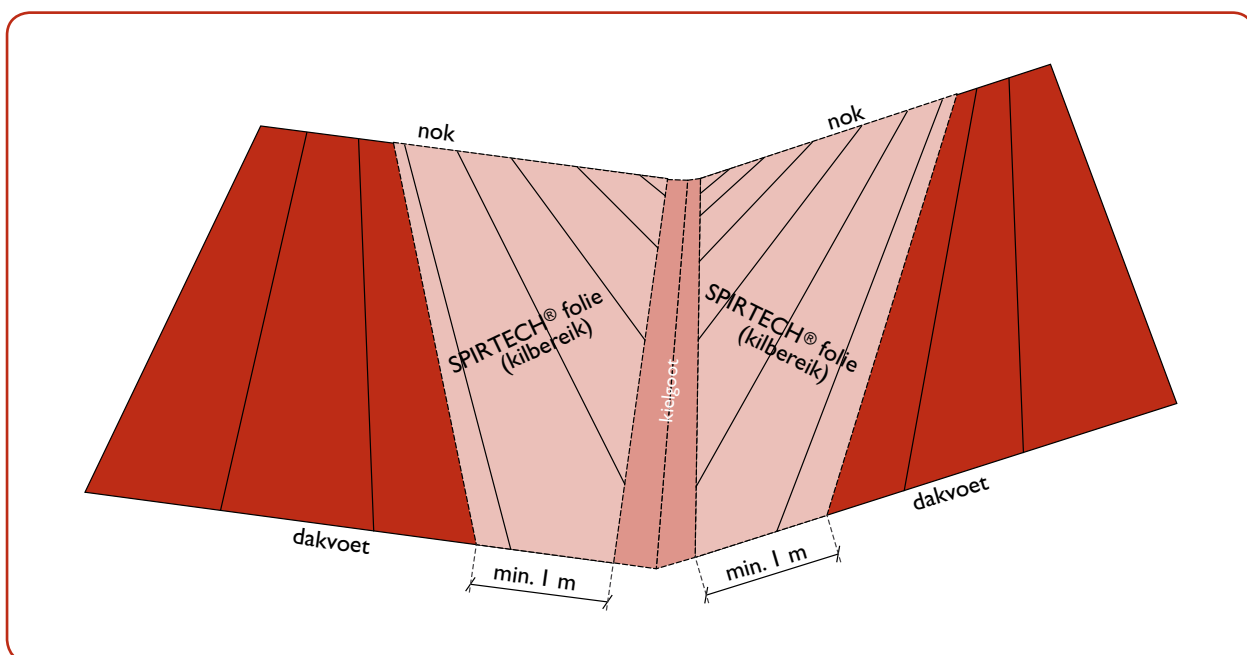
ADVIES

Laat u bij renovaties adviseren door onze afdeling Dakservice over het toe te passen panmodel dakdetailering en juiste bouwfysische dakopbouw. MONIER kan de bestaande staat van het dak in kaart brengen middels een dakinspectie gevolgd door een inspectierapport. Aansluitend kan een renovatieadvies verstrekt worden.

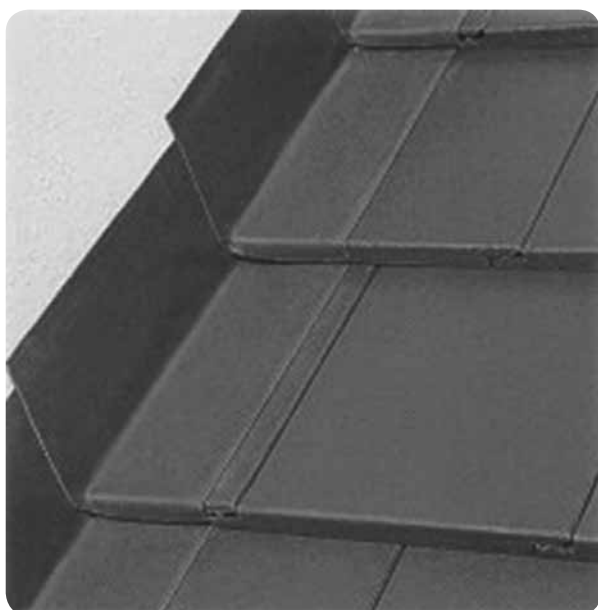
Eindcontrole

Alvorens het werk te verlaten dient de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking 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 (ventilerende ondervorst of 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 dakpannen 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 pannendekker afgevoerd. Het spreekt voor zich dat zo nodig corrigerende maatregelen worden getroffen.



SPIRTECH® toepassing



Invlechten WAKAFLEX® loketten bij vlakke dakpannen.



Verholen goot verwerkt langs dakkapel afgewerkt met WAKAFLEX®.

Hoofdstuk 2

Bijzondere dakvormen

Bijzondere dakvormen

De vormenrijkdom van de huidige architectuur komt tot uitdrukking in de toepassing van vrijere dakvormen. Gebogen daken, gevelbekledingen, hol en bol, of dubbel gebogen, scheluwte daken, koepels of tonvormen en gesegmenteerde daken. In de hedendaagse architectuur zijn deze vormen herontdekt. De dakpannen van MONIER lenen zich uitstekend voor het uitvoeren van deze bijzondere dakvormen. De mogelijkheden voor de ontwerper zijn vrijwel onbegrensd, mits hij rekening houdt met de specifieke eigenschappen van de dakpanmodellen.

MONIER verstrekt u hier graag advies over.

BASISREGELS

Voor de meeste dakpanmodellen heeft MONIER een drietal basisregels opgesteld. Deze basisregels hebben tot doel een goede regen- en winddichting van de panmodellen en een duurzaam en waterdicht dak.

- 1 De dakpannen liggen altijd in parallelle rijen vanaf de nok naar de dakvoet; de pannenrij kan bij toepassing van gegolfde dakpannen naar boven of naar beneden niet breder of smaller uitlopen. Bij vlakke dakpanmodellen is het wel mogelijk om van bouwmuur naar bouwmuur op een gesegmenteerd dakvlak de dakpannen 'door te dekken' zonder dat er hoek- en/of kielkepers worden toegepast.
- 2 Taps toelopende daken met gegolfde dakpannen zijn alleen mogelijk door het verzagen van de dakpannen aan de zijkanten van het dakvlak. Zijkanten eventueel afwerken met een verholten goot, of een hoekkeper- of kielkeperconstructie.
- 3 De minimale dakhelling is afhankelijk van het dakpanmodel. Indien de dakhelling ergens op het dak kleiner is dan aangegeven in onze verwerkingsvoorschriften, dient een waterkerend onderdak aangebracht te worden, zodanig dat eventueel lekwater buiten de constructie wordt afgevoerd.
Raadpleeg in zo'n geval altijd onze afdeling Dakservice.



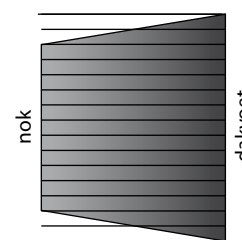
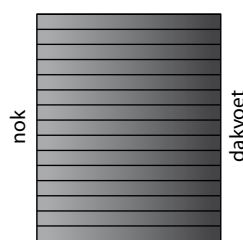
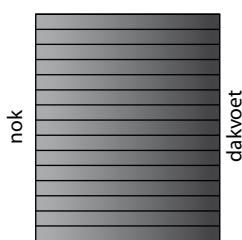
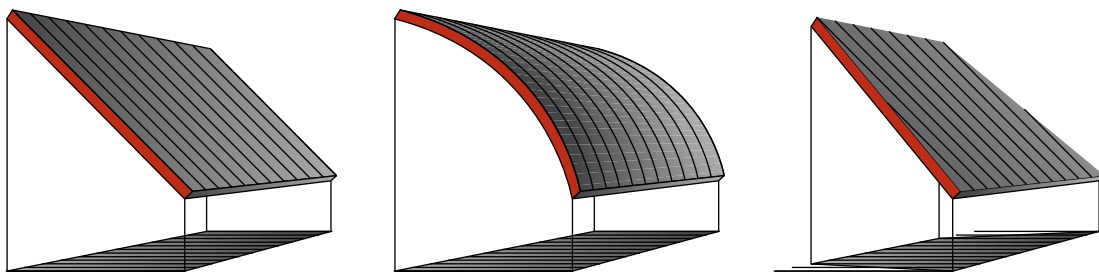
DAKVORMEN

Een veelheid aan dakvormen is mogelijk. Hieronder zijn voor de meest voorkomende vormen de voorwaarden beschreven, die in acht genomen dienen te worden om een waterdicht en duurzaam dak te ontwerpen.

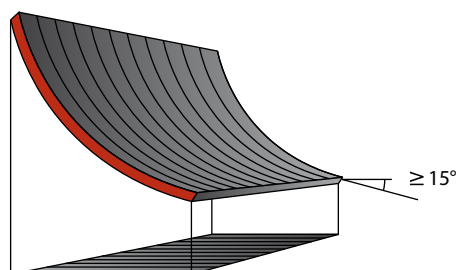
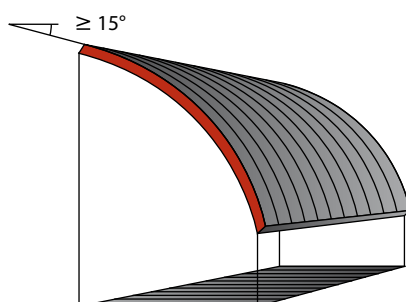
- In de dakbreedte gebogen vormen en koepelvormen zijn mogelijk door het dak in segmenten op te delen door middel van hoekkepers en/of kielkepers. Indien u geen hoek- of kielkepers wilt toepassen, zijn er, afhankelijk van dakhelling en bouwstraal, mogelijkheden door middel van toepassing van vlakke dakpannen. Spitse koepels zijn mogelijk als de dakhelling van de top meer dan 15° bedraagt. De pannenrijen dienen parallel aan elkaar te lopen van nok naar dakvoet.

- Ronde, tonvormige daken zijn mogelijk door het bovenste dakgedeelte, waar de dakhelling minder is dan 15° , af te werken met een ander materiaal, zoals zink of koper. Spitse tondaken zijn mogelijk als de dakhelling van de top meer dan 15° bedraagt. De pannenrijen dienen parallel aan elkaar te lopen van nok naar dakvoet.
- Scheluwe en dubbelgebogen daken zijn mogelijk, mits de dakhelling op elk punt van het dak groter is dan 15° . Voor extra voorzieningen hiervoor aan de onderdakconstructie kunt u advies opvragen bij onze afdeling Dakservice.

parallele rijen dakpannen



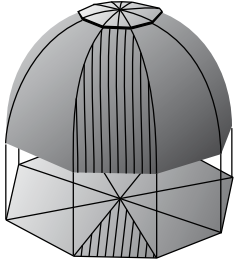
dakhelling



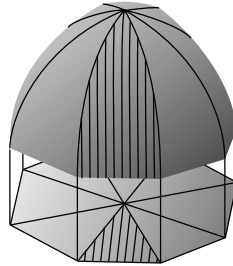
2 BIJZONDERE DAKVORMEN

koepels

hoekkepers; bovenzijde (helling $< 15^\circ$) afwerken met ander materiaal

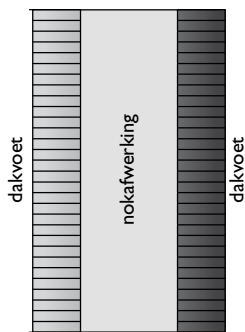
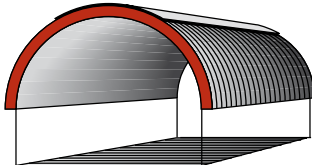


hoekkepers; spits toelopend (helling top $\geq 15^\circ$)

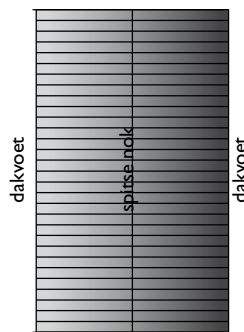
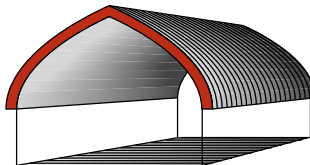


tondaken

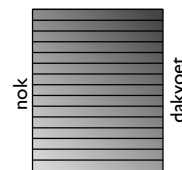
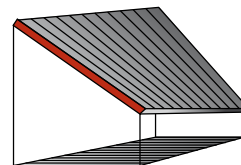
nok; (helling $< 15^\circ$) afwerken met ander materiaal



spitse nok (helling $\geq 15^\circ$)

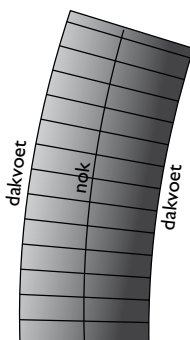
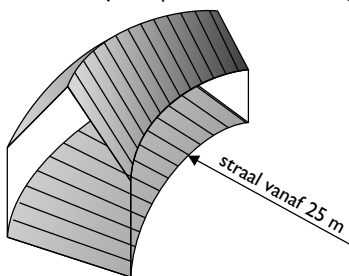


scheluwe en tweezijdig gebogen daken



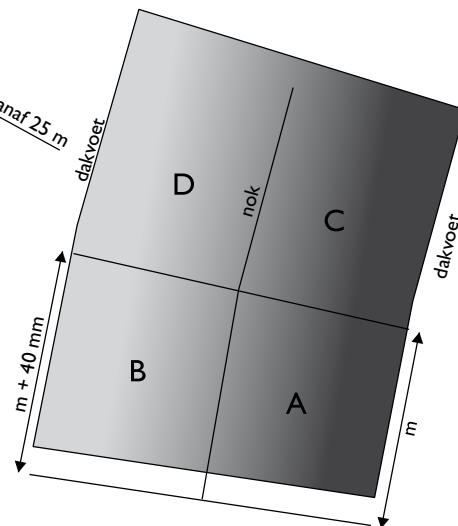
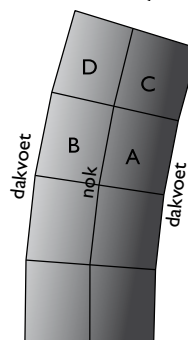
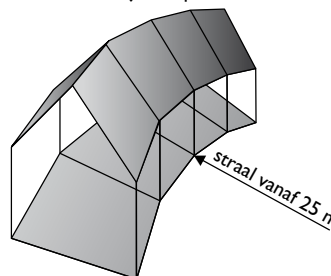
rondlopend dak

straal afhankelijk van panmodel en dakhelling



segmentdak

straal afhankelijk van panmodel en dakhelling



bij toepassing van gegolfde dakpannen

MAATVOERING

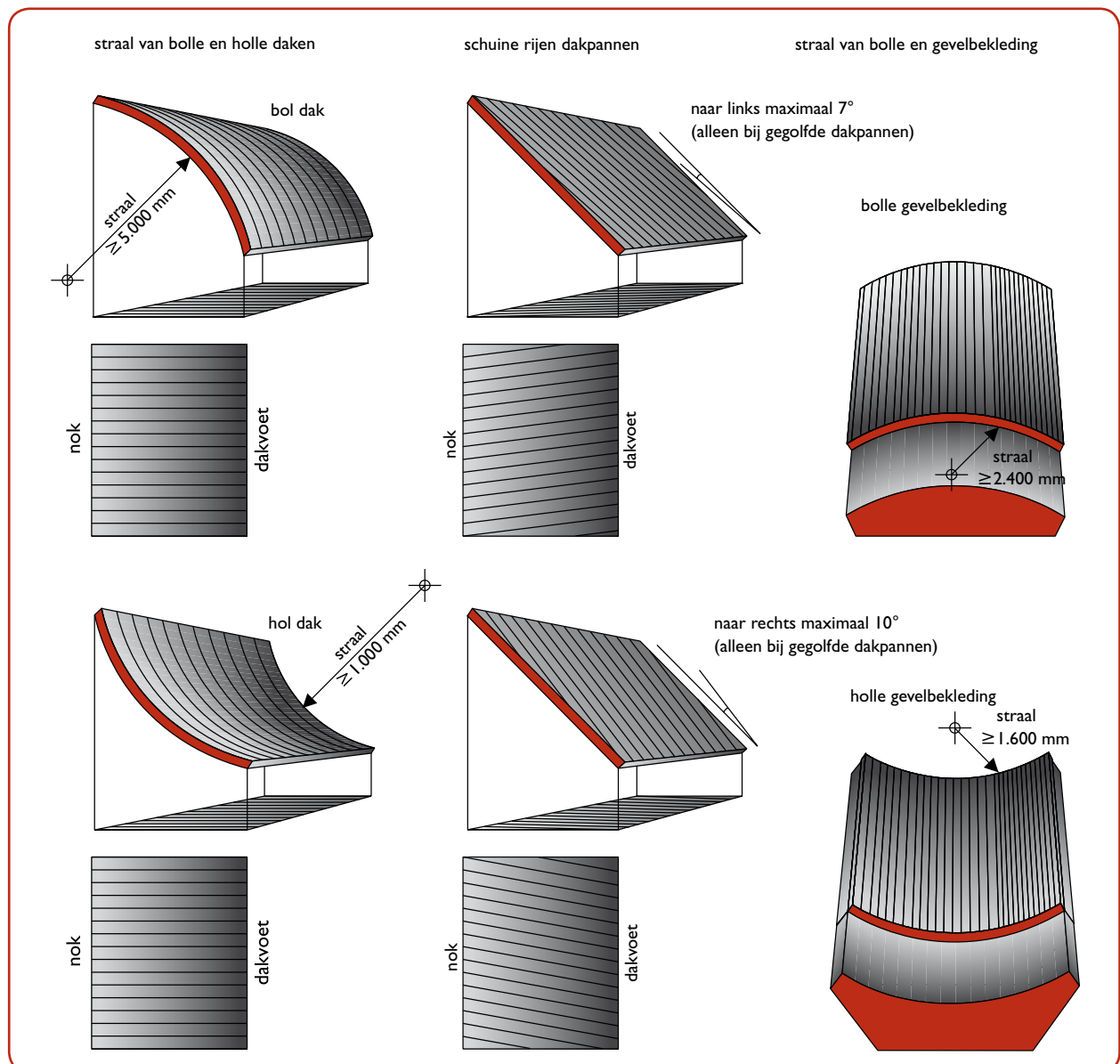
Om de goede sluiting van de dakpannen te waarborgen, zijn de onderstaande maten van essentieel belang. Zie tekeningen.

- de straal van een bol dak dient groter te zijn dan 5 m;
- de straal van een hol dak dient groter te zijn dan 1 m;
- de dakpannen kunnen schuin op het dak worden gelegd. De maximale afwijking van de kortste lijn tussen goot en nok mag naar links 7° bedragen en naar rechts 10°. Bij grotere afwijkingen zijn extra maatregelen noodzakelijk;
- het rond doordekken is afhankelijk van de dakhelling de bouwstraal en het gekozen platte dakpanmodel. Voor technische informatie adviseren wij u contact op te nemen met onze afdeling Dakservice.

DIVERSEN

De verankering, met name bij een bol vlak, verdient in verband met de extra gevoeligheid voor wind, extra aandacht. Bij bolle en holle dakvlakken zijn stijve (geïsoleerde) dakplaten meestal niet te gebruiken. In dit geval is het aan te raden een klassiek dakbeschot toe te passen van houten delen.

Bij bolle dakvlakken met een grote straal kan soms de benodigde kromming worden bereikt met het plaatselijke ophogen van de tengels, of sporen.

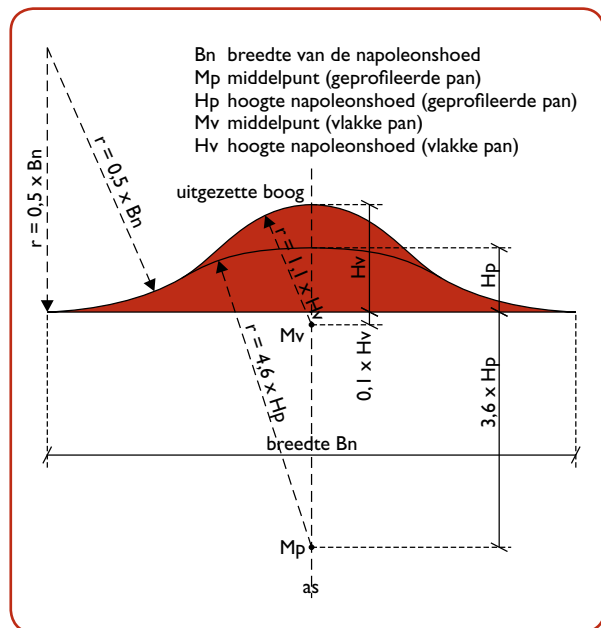


2 BIJZONDERE DAKVORMEN

NAPOLEONSHOED

De moderne architectuur wil in de ontwerpen de mogelijkheden van vorm en kleurgebruik optimaal toepassen. Vooral op het hellende dak zie je heden ten dage meer speciale vormen terugkomen. In dit kader is terug van weggeweest de gebogen dakkapel, ook wel napoleonshoed genoemd, weer meer en meer te zien op de hellende daken. Vooral de napoleonshoed heeft een groot esthetisch effect in aanzicht waarbij de functionaliteit van met name de daglichtvoorziening niet uit het oog mag worden verloren.

Vroeger was de napoleonshoed voornamelijk bedoeld voor ventilatie van de ruimte onder het dak, bv. de zolder en waren ze zeer vlak met een flauwe kromming. Heden moeten dit soort oplossingen natuurlijk ook voldoen aan de eisen die gesteld worden aan het lichtoppervlak en wordt de napoleonshoed met een hoge kromming uitgevoerd. Dit betekent niet alleen op de tekentafel de nodige voorzorg, ook in de uitvoering waar extra maatregelen en vakmanschap zijn vereist. Om een dergelijke vorm technisch verantwoord uit te voeren, hebben zowel de timmerman als de dakdekker grote praktische kennis en ervaring nodig. Om zo'n glooiend dakvlak goed en verantwoord in te dekken, zijn speciale uitvoeringsrichtlijnen van toepassing. Met name de afstemming tussen timmerman en dakdekker is van groot belang. Maar ook de architect speelt in de voorbereiding een belangrijke rol. Hij kan in de voorbereiding problemen in de uitvoering voorkomen, vooral de grootte van de kromming in relatie tot het dakvlak is hierbij van belang.



Naast het vensteroppervlak zijn bij toepassing van een napoleonshoed ook andere zaken van belang. Denk hierbij aan de toe te passen dakbedekking, gegolfde of platte dakpannen, verhoudingen van breedte en hoogte, alsook de uit te zetten boog.

Verhouding van breedte - hoogte:

- kleine, platte dakpannen 5 - 1
- gegolfde en grote, platte dakpannen 8 - 1



Tabel vooraanzicht met hoogte 1,20 m'

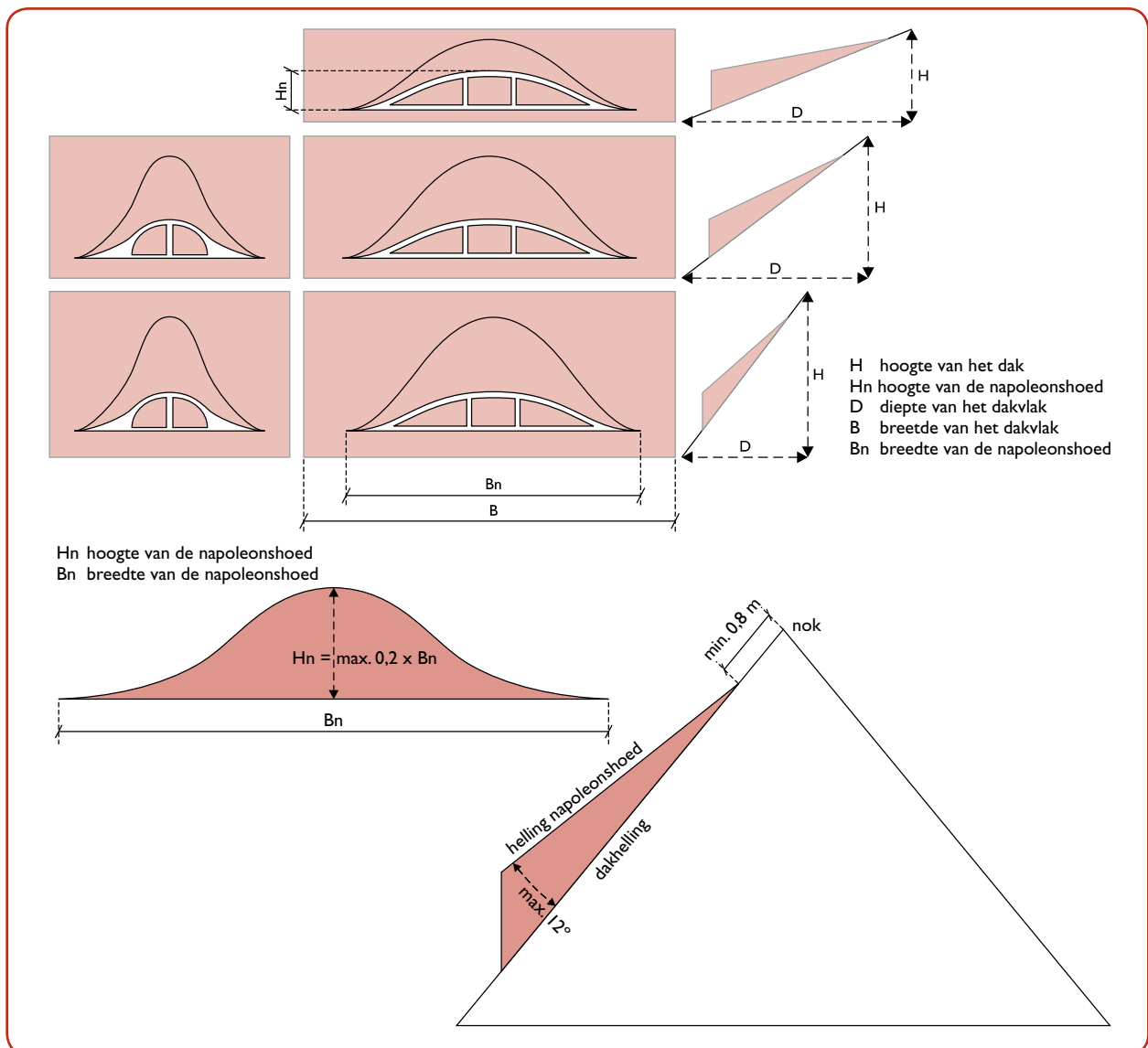
Verhouding breedte - hoogte	5/1	8/1
Breedte napoleonshoed	6,00 ml	9,60 ml
Breedte dakvlak (min)	8,00 ml	11,60 ml
Maximaal lichtoppervlak	± 1,5 m ²	± 3,5 m ²

Tabel zijaanzicht met hoogte 1,20 m'

Dakhelling hoofddakvlak	22°	35°	50°
Dakhelling napoleonshoed	10°	23°	38°
Spoorlengte hoofddakvlak	± 7,70 ml	± 7,20 ml	± 6,40 ml
Diepte hoofddakvlak	± 7,10 ml	± 5,80 ml	± 3,90 ml
Hoogte hoofddakvlak	± 2,90 ml	± 4,35 ml	± 5,10 ml

Bij een constructie met te grote verschillen in hellingshoek en/of te geringe verhouding in radius van de boog bestaat het risico dat de toe te passen dakpannen te sterk gaan kieren ten opzichte van elkaar. Dit zal lekkage tot gevolg hebben. Vooral de timmerwerkzaamheden dienen secuur uitgevoerd te worden.

Het verschil in dakhelling tussen die van het hoofddakvlak en die van de napoleonshoed mag niet meer bedragen dan 12°. Daarnaast kunnen, afhankelijk van de dakhelling, extra maatregelen aan het onderdak noodzakelijk zijn.



Hoofdstuk 3

Dakpannen als gevelbekleding

TOEPASSINGSGEBIED

Gevelbekleding met betonnen of keramische dakpannen is bijna overal toe te passen. De speciale textuur en kleur van de dakpan vergroot de creatieve speelruimte van de architect bij de compositie van de gevel. De mogelijkheid het dak door te laten lopen over de gevel vergroot visueel het dakoppervlak en verlaagt de goothoogte. Ook holle en bolle gevels lenen zich uitstekend voor bekleding met dakpannen, mits men rekening houdt met de maximale straal van het betreffende dakpanmodel. MONIER Dakservice kan u hierover adviseren. Het is raadzaam vooraf te inventariseren of er verhoogde kans bestaat op mechanische beschadiging (vandalisme e.d.). Extra voorzieningen kunnen dit dan voorkomen.

GEVELOPBOUW

De gevelbekleding kan als buitenspouwblad fungeren, maar kan ook tegen een bestaande of nieuwe buitenmuur aangebracht worden. De constructie lijkt op die van een normale dakconstructie met sporen, waartussen isolatie met aan de buitenzijde een dampopen en waterkerende spinvliesfolie. De SPIRTECH® onderdakfolie voorkomt bouwfysische problemen. Op de folie komen normale tengels en panlatten. De luchtspouw achter de dakpannen goed ventileren. Ventilatie zorgt voor een goede vocht-huishouding in de muurspouw en beperkt schade bij harde wind en storm door drukvereffening.

De dakpannen bevestigen met een Euro-panhaak in de linkerzijsluiting en, afhankelijk van het dakpanmodel, één of twee rvs-schroeven met neopreen volgving op de plaats van de overlapping in de panlatten.



MAATVOERING

- de straal van een bolle gevelbekleding dient groter te zijn dan 2,4 m en te worden afgestemd op het dakpanmodel;
- de straal van een holle gevelbekleding dient groter te zijn dan 1,6 m en te worden afgestemd op het dakpanmodel;
- gevelopeningen en muurdammen dimensioneren op de panmaat voorkomt pas- en zaagwerk;
- gevelpannen vormen een degelijke en fraaie afwerking van een eventuele negge. Onderpannen kunnen een goede afwerking zijn van de negge boven het kozijn. Onder het kozijn een normale lekdorpel aanbrengen;
- als de standaardhulpstukken teveel beperkingen opleveren, kan MONIER op maat gemaakte hulpstukken leveren binnen de grenzen van de technische mogelijkheden.

UITVOERING

MONIER heeft een jarenlange ervaring opgebouwd met projecten waarbij gevels bekleed zijn met betonnen en keramische dakpannen. De afdeling Dakservice van MONIER kan u daarbij in de voorbereidende fase van uw project deskundig adviseren inzake de maatvoering en de bouwfysische opbouw van uw constructie. Ook in de uitvoeringsfase kan MONIER zorgen voor professionele begeleiding.

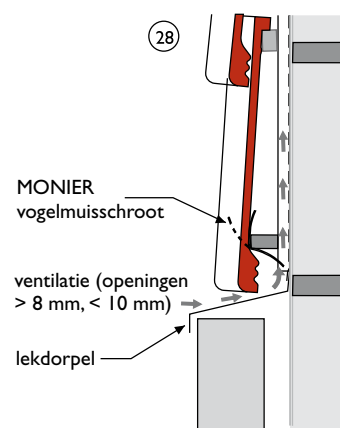
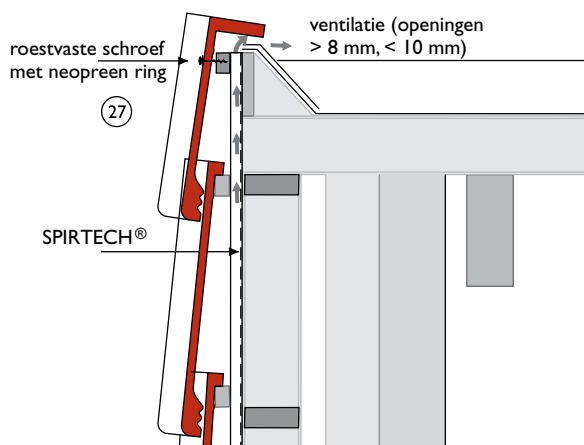
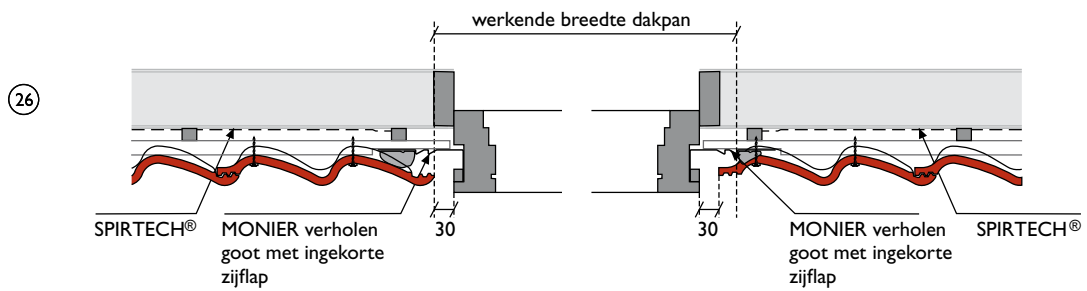
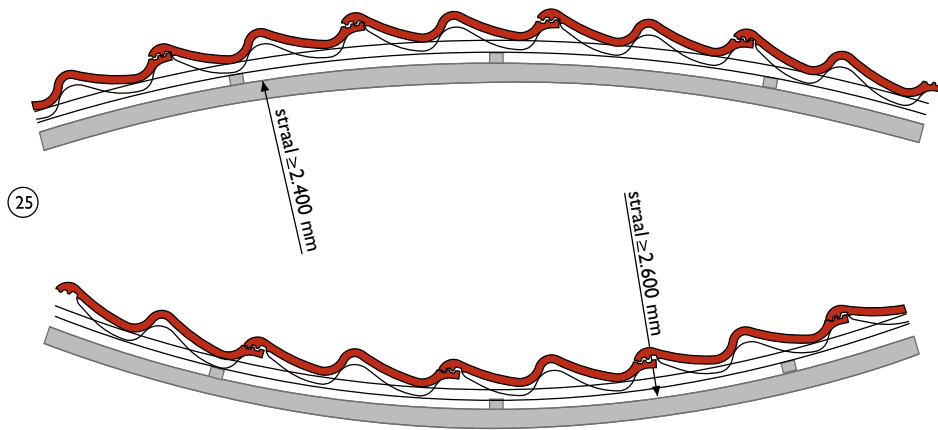
VERTICALE GEBOUWHOEKEN

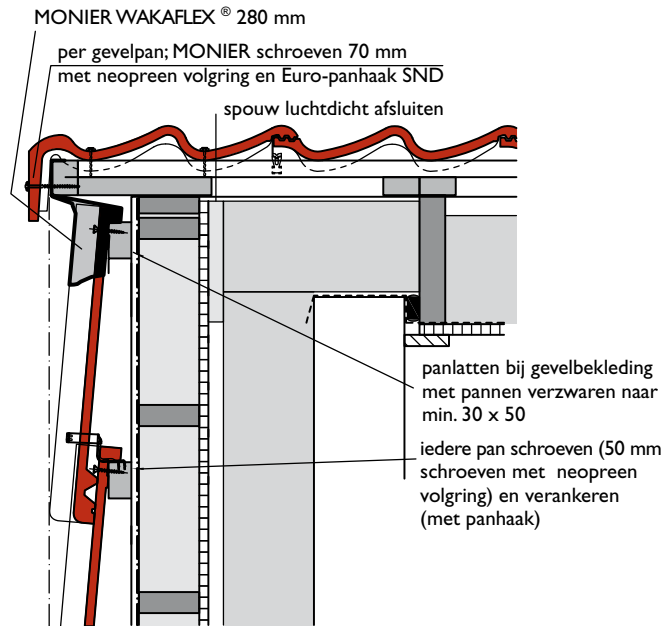
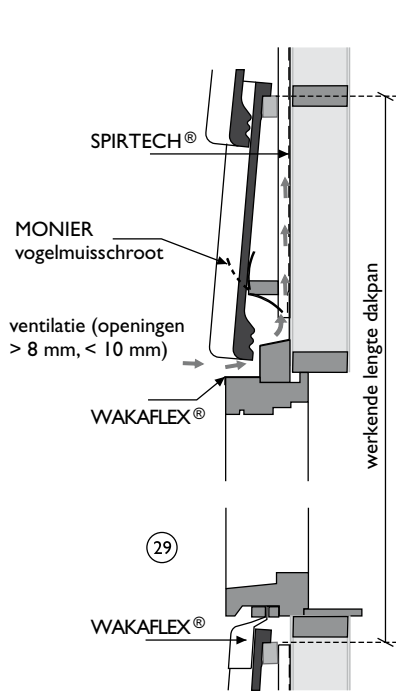
Om te voorkomen dat nadelige windbelastingen optreden bij permeabele (luchtopen) gevelbekleding, adviseren wij u de spouwen van beide gevels niet in open verbinding met elkaar te stellen. Voor wat de drukvereffening van gevels betreft, geldt dat bij spouwen die aan het uiteinde direct met elkaar in verbinding staan, met een verhoging van de belasting rekening gehouden moet worden.

Namelijk door de overdruk aan de loefzijde van het gebouw kan bij een open spouwverbinding de overdruk zich door de spouw heen verplaatsen naar de lijzijde van het gebouw. Hierdoor gaat de overdruk in de spouw tegen de dakpan aan drukken, terwijl de windzuiging aan de pan trekt. Het is daarom raadzaam de spouw op de plaats van een gebouwhoek van een barrière te voorzien.

Het dicht zetten van de spouweinden op de plaats van de gebouwhoeken kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden met een ruitersplank gecombineerd met schuimband.

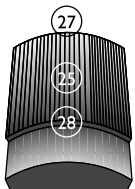




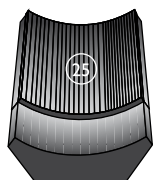


verankering per dakpan dient te geschieden middels twee rvs-schroeven met neopreen volgtring en met één Euro-panhaak

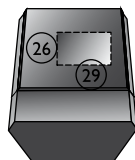
- 25. gevelbekleding hol en bol (horizontale en verticale doorsnede)
- 26. gevelbekleding horizontale kozijnaansluiting
- 27. gevelbekleding verticale dakaansluiting
- 28. gevelbekleding verticale muuraansluiting
- 29. gevelbekleding verticale kozijnaansluiting



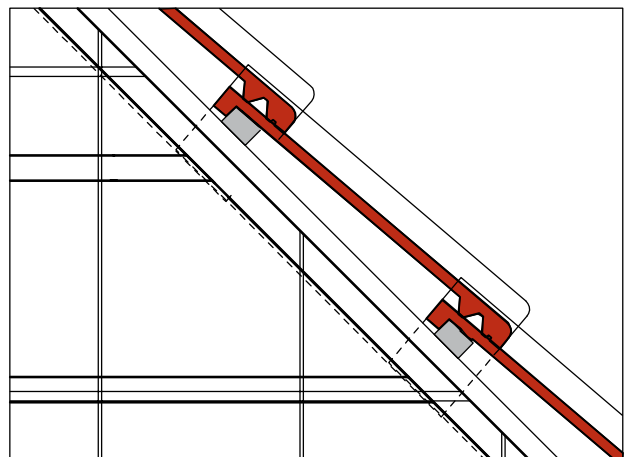
bolle gevelbekleding



holle gevelbekleding



vlakke gevelbekleding



UNIEKE GARANTIES

- **Productgarantie:** 30 jaar garantie op dakpannen: vorstbestendigheid, breuk en waterdichtheid.
- **Daksysteemgarantie** (exclusiviteit van MONIER): bijkomende garantie van 15 jaar waarbij de weerbestendigheid van de dakbedekking (pannen en toebehoren) wordt gegarandeerd (weerstand tegen storm, neerslag, condensatie, enz.).
Info en voorwaarden: www.dakgarantie.be
- Garantiecertificaten beschikbaar op eenvoudig verzoek.



VERDELERS & DOCUMENTATIE

Voor een volledig overzicht van ons assortiment dakpannen, documentatie en verdelerslijst, surf naar www.monier.be of bel de klantendienst op 053 72 96 72

HANDELAAR / DAKDEKKER

www.monier.be

Surf naar de MONIER-website voor een compleet overzicht van ons assortiment dakpannen en daksysteemcomponenten.

Download de meest recente versies via rubriek 'downloads':

- Bestekteksten
- Principedetails
- CAD-tekeningen
- Technische documentatie
- Verwerkingsinstructies

MONIER, de grootste dakpannenproducent ter wereld, ontwikkelt en produceert zelf vrijwel alle onderdelen om een esthetisch en perfect weerbestendig dak te realiseren. Meer dan ontwikkelaar en producent van dakpannen en daksysteemcomponenten alleen, kiezen we er resoluut voor uw dakpartner bij uitstek te zijn. Met dakpannen, daksysteemcomponenten, zonne-energie-en isolatiesystemen. Kortom: alles voor een sterk en krachtig dak.