



SVK

**Experts in
fibre cement**

TECHNISCHE GEGEVENS

Ardonit - Montana - Fasonit

België | Nederland

VERSIE 2025.02.01



INHOUD

Productie	4
Technische eigenschappen	4
<i>Fysische karakteristieken</i>	4
<i>Duurzaamheid</i>	4
<i>Gewicht</i>	4
<i>Brandgedrag</i>	4
Afmetingen en toleranties	5
Afwerking	5
Gamma	6
<i>Leien met glad oppervlak</i>	6
<i>Leien met structuur oppervlak</i>	7
<i>Hulpstukken</i>	7
<i>Toebehoren</i>	8
Garantie	8
Kwaliteit	9
Transport en opslag	9
Bewerking	10
<i>Materiaal</i>	10
Onderhoud	11
<i>Veiligheid</i>	12
Toepassingsgebied	13
<i>Klimaatzones</i>	13
Principes van waterdichtheid	14
<i>Capillariteit</i>	14
<i>Weersinvloeden</i>	14
<i>Lengte van het dakvlak</i>	15
<i>Dakhelling</i>	15
Dakopbouw	16
<i>Draagstructuur</i>	16
<i>Isolatie</i>	16
<i>Onderdak</i>	17
<i>Tengellatten</i>	18
<i>Panlatten</i>	18
<i>Ventilatie</i>	19
Plaatsing leien	21
<i>Bevestiging</i>	21
Dekkingspatronen	22
<i>Verticale, dubbele dekking - Maasdekking (dak – gevel)</i>	22
<i>Horizontale, dubbele dekking – Halfsteensverband (dak - gevel)</i>	25
<i>Zwitserse dekking (dak – gevel)</i>	27
<i>Ruitdekking (dak – gevel)</i>	29
<i>Dambordpatroon (gevel)</i>	31
<i>Dekking met open voeg - Leuvense dekking (gevel)</i>	32
<i>Horizontale, enkelvoudige dekking – Recht boven elkaar (gevel)</i>	34
<i>Horizontale, enkelvoudige dekking – Halfsteensverband (gevel)</i>	36

Aansluitingsdetails	38
<i>Goot.....</i>	<i>39</i>
<i>Nok.....</i>	<i>40</i>
<i>Dakrand.....</i>	<i>41</i>
<i>Noordboom.....</i>	<i>42</i>
<i>Kilgoot</i>	<i>44</i>
<i>Dakraam.....</i>	<i>45</i>
<i>Schouw.....</i>	<i>45</i>
<i>Knik in het dakvlak</i>	<i>47</i>
Gevelopbouw	48
<i>Horizontale, dubbele dekking - Halfsteensverband</i>	<i>48</i>
<i>Horizontale, enkelvoudige dekking – recht boven elkaar</i>	<i>49</i>
<i>Ventilatie gevel.....</i>	<i>49</i>
<i>Constructiedetails.....</i>	<i>50</i>
Referentiedocumenten	54

Deze technische gegevens hebben als doel inlichtingen te geven over de SVK leien en hun verwerking. Zij ontslaan de uitvoerder niet van zijn verantwoordelijkheid voor de toepassing van de materialen. SVK kan niet aansprakelijk gesteld worden voor fouten bij het bewerken en het plaatsen van de materialen.

Gegevens over draagconstructie, bevestigingsmiddelen en andere producten/ accessoires zijn enkel informatief en niet bindend. Informeer u altijd bij de fabrikant of leverancier van deze producten en volg hun advies.

SVK leien moeten altijd verwerkt worden volgens de nationale en/of lokale bouwregelgeving en richtlijnen. Als deze niet overeenstemmen met de SVK-richtlijnen dient hierover vóór aanvang van de werken contact opgenomen te worden met SVK.

Vergewis u ervan steeds de meest recente versie van de technische gegevens te raadplegen. Deze zijn te bekomen op eenvoudige aanvraag. U vindt ze ook op de website www.svk.be.

PRODUCTIE

SVK leien worden vervaardigd op basis van een homogeen mengsel van cement, organische proces- en versterkingsvezels, toeslagstoffen en water. Dit mengsel wordt in een rondzeefmachine (Hatschek) onder bestendige druk in dunne laagjes op een formaatwals afgezet tot de gewenste plaatdikte bekomen wordt.

Leien worden dubbelgeperst en harden gedurende minimum 4 weken uit onder normale atmosferische omstandigheden.

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN

FYSISCH KARAKTERISTIEKEN

EN 492	Volumegewicht (ovendroog)	$\geq 1.700 \text{ kg/m}^3$
	Buigmoment	
	h \leq 350 mm	30 Nm/m
	350 < h \leq 450 mm	40 Nm/m
	450 < h \leq 600 mm	45 Nm/m
	Waterondoorlaatbaarheid	Geen waterdruppels
	Elasticiteitsmodulus (nat)	ca. 16.000 N/mm ²
	Wateropname (geverfde leien)	< 4% (gewicht)
EN ISO 2409	Verfhechting	Klasse 0
EN ISO 16474-2	Kleurechtheid	voldoet

DUURZAAMHEID

EN 492	Nat-droog cycli	L \geq 0,75
	Warm water	L \geq 0,75
	Vorst-dooi cycli	L \geq 0,75
	Warmte-regen cycli	Voldoet

GEWICHT

Gewicht (evenwichtsvochtgehalte: 12%)	8 kg/m ²
---------------------------------------	---------------------

BRANDGEDRAG

Klasse	A2-s1, d0	EN 13501-1
--------	-----------	------------

AFMETINGEN EN TOLERANTIES

	Afmetingen	Toleranties
Lengte	200 – 600 mm	± 3 mm
Breedte	200 – 600 mm	± 3 mm
Dikte	4 mm	- 0,4 mm / + 1,0 mm
Haaksheid	≤ 2 mm	

AFWERKING

GECOATE LEIEN

De leien zijn grijs in de massa en aan de zichtzijde en de zijanten voorzien van een dubbele, gekleurde coating op basis van een watergedragen acrylaathars. De coating bevat moswerende bestanddelen. De rugzijde van de leien is eveneens gekleurd én voorzien van een extra kleurloze waslaag om wateropname tegen te gaan.

NATUURGRIJZE LEIEN

De leien zijn natuurgrijs in de massa, hun oppervlak en randen zijn niet behandeld.

Aangezien de leien niet behandeld zijn, kunnen ze gevoelig zijn voor de typisch cementgebonden oppervlakteverschijnselen zoals grijsschakeringen, deze onderstrepen het natuurlijk karakter van het materiaal. Omdat er verschillen in kleurnuance mogelijk zijn, raden wij aan om de leien voor een aaneengesloten vlak in één keer te bestellen, zodat deze verschillen geminimaliseerd worden. De uniformiteit van kleur kan echter niet gegarandeerd worden.

De leien zijn onbehandeld, wat wil zeggen dat er geen coating werd aangebracht. Hierdoor is het mogelijk dat er vlekvorming, uitbloeiingen of vlekken van fabricageolie zichtbaar zijn. Ook de aanwezigheid van kleine variaties (insluitels) in het leioppervlak hoort bij het normale aspect van de leien. Voorgaande wordt niet beschouwd als tekortkoming.

Door patinage zullen dergelijke effecten op termijn grotendeels uitgevlakt worden

Een tweede verschijnsel is het mogelijk optreden van kalkuitbloeiingen. Wanneer water en cement samen gevoegd worden reageren ze met elkaar met vorming van cementsteen. Bij deze reactie ontstaat eveneens "vrije kalk" (calciumhydroxide). Deze is gedeeltelijk opgelost in het water. De vrije kalk reageert met CO₂ uit de lucht en in aanwezigheid van water ontstaat calciumcarbonaat (=kalkuitslag).

Deze verschijnselen zijn niet noodzakelijk meteen zichtbaar en kunnen zelfs na enige tijd, na plaatsing, zichtbaar worden.

De intensiteit van deze kalkuitslag wordt minder uitgesproken na verloop van tijd onder invloed van de weersomstandigheden. Doordat dit een zeer traag proces is, is het moeilijk te voorspellen hoelang het duurt vooraleer de leien een gelijkmatiger uiterlijk krijgen. Dit is afhankelijk van de ernstgraad van de uitbloeiingen en de graad van inwerking van de weersomstandigheden.

Het verwijderen van kalkuitslag is niet eenvoudig. Daarom is het raadzaam in eerste instantie niets te ondernemen. Wil men echter op korte termijn resultaat, is het meest eenvoudig om de kalkuitslag mechanisch te verwijderen door de leien licht op te schuren (droog!) met een open schuur spons type "Scotch-Brite 3M 7447" (of equivalent) en het schuurstof meteen te verwijderen met een zachte borstel of droge, zachte (microvezel)doek. De kans bestaat echter dat oppervlakken die op deze wijze behandeld werden, naderhand opnieuw last krijgen van kalkuitslag. Door schuren kan het aspect van de leien wijzigen.

SVK wenst wel te benadrukken dat deze esthetische fenomenen geenszins afbreuk doen aan de eigenschappen van de leien. Ze voldoen wat betreft mechanische en fysische eigenschappen en de duurzaamheid aan de voorschriften van de Europese norm EN 492 "Leien en hulpstukken van vezelcement voor daken – productspecificatie en beproevingsmethoden".

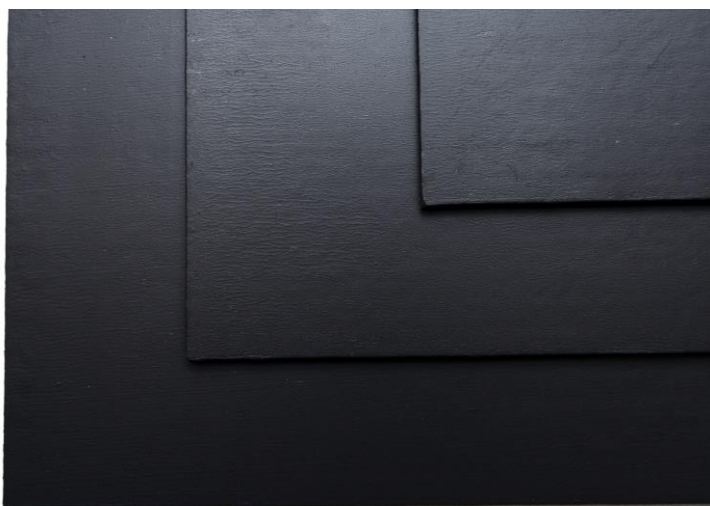
GAMMA

SVK behoudt zich het recht voor kleuren te schrappen of toe te voegen zonder voorafgaande verwittiging. Kleurafwijkingen worden gemeten volgens CieLab. De toegestane afwijkingen bedragen: $\Delta E^* \pm 1,00$.

**PLAATS ENKEL LEIEN MET DEZELFDE PRODUCTIEDATUM
OP ÉÉNZEELFDE DAK- OF GEVELVLAK.
HET WORDT AFGERADEN OM LEIEN MET EEN
VERSCHILLENDE PRODUCTIEDATUM IN ÉÉNZEELFDE
DAK- OF GEVELVLAK TE PLAATSEN.**

Zie het volledige gamma op onze website www.svk.be

LEIEN MET GLAD OPPERVLAK



Randen: recht

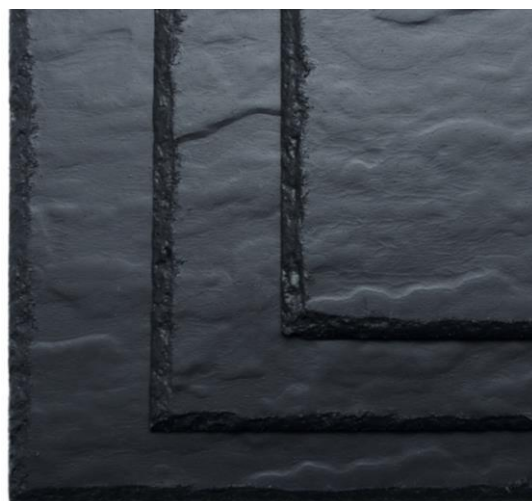


Randen: gekarteld

	Ardonit						
Formaat (cm)	60/40	60/30	60/30	40/40/10	45/30	40/27	40/24
Productie-afmetingen LxB (mm)	600/400	600/300	600/300	400/400	450/300	400/270	400/240
Gewicht (kg)	2,04	1,53	1,53	1,31	1,08	0,92	0,82
Hoeken	recht	recht / afgeschuind	recht	recht/ afgeschuind	recht	recht	recht
Gaten			3	3			



Randen: recht

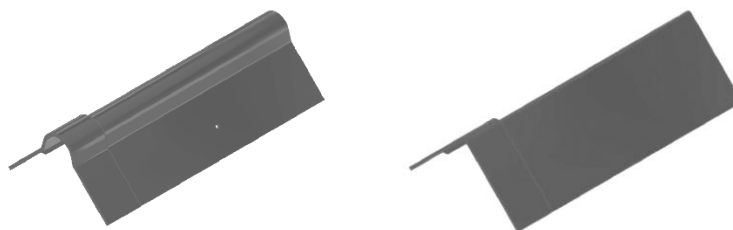


Randen: gekarteld

Montana				
Formaat (cm)	60/30	45/30	40/27	40/24
Productieafmetingen (mm)	595/295	445/295	395/265	295/235
Gewicht (kg)	1,48	1,04	0,89	0,79
Hoeken randen	recht geknabbeld	recht geknabbeld	recht geknabbeld	recht geknabbeld

HOEKNOK

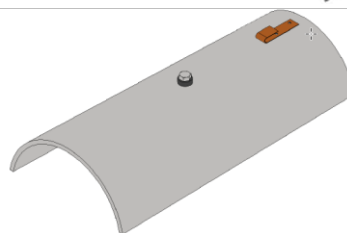
(BEGIN. MIDDEN. EIND)



HALFRONDE

CONISCHE NOK

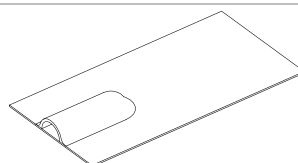
(BEGIN. MIDDEN. EIND)



HOEKLEI



VENTILATIE LEI



VENTILATIEKAM

VENTILATIE

ONDERNOK



VOEGBAND (PE)



te gebruiken bij horizontale,
enkelvoudige dekking

LEINAGEL

LEINAGEL

EXTRA GEKARTELD

STORMKRAM

NOKHAAK

PINHAAK
RECHTPINHAAK
MET BULTPINHAAK
TYPE CROSINUSHANGHAAK
RECHTHANGHAAK
MET BULT

De pin- en hanghaken zijn beschikbaar in de materialen koper, inox blank en inox zwart.
Voor Fasonit zijn de extra gekartelde nagels beschikbaar in dezelfde kleur als de leien

De rechte pin- of hanghaken worden alleen gebruikt bij gevelbekleding (dus 70° en meer). Bij gevelbekleding worden hanghaken aangeraden in plaats van pinhaken.

Bij dakbedekking (dakhelling lager dan 70°) zorgt het bultje op de haak ervoor dat de fijne kanaaltjes een plaatselijke verwijding krijgen, waardoor de capillaire werking aanzienlijk wordt beperkt.

GARANTIE

SVK biedt een garantie op de Ardonit, Montana en Fasonit leien in vezelcement voor zover stockage, bewerking, plaatsing en onderhoud van de SVK leien en toebehoren gebeuren volgens de regels van de kunst en in overeenstemming met de richtlijnen van onze geldende, meest recente technische gegevens en dit alles in normale atmosferische en gebruiksomstandigheden gebeurt.

De garantievooraanwaarden die moeten vervuld zijn opdat de garantie ten volle van toepassing is, zijn uiteengezet in het garantiecertificaat. Dit certificaat is verkrijgbaar op aanvraag.

SVK behoudt zich het recht om formaten en kleuren te schrappen of toe te voegen zonder voorafgaande verwittiging.

KWALITEIT



De prestatieverklaring (DOP) in het kader van de Europese Verordening N° 305/2011 (CPR) is terug te vinden via www.svk.be
De CE- markering garandeert de overeenkomstigheid met de productkenmerken die onder de geharmoniseerde Europese norm, EN 492 vallen.

TRANSPORT EN OPSLAG

De leien worden gebundeld, met karton en krimpfolie verpakt en afgeleverd op paletten. Er mogen maximaal 4 paletten op elkaar gestapeld worden bij stockage.

De verpakking heeft tot doel de leien tijdens het transport op hun plaats te houden. Ze vormt dus geen voldoende bescherming tegen de weersinvloeden. Om deze reden is het dan ook verplicht de leien af te dekken tijdens het transport.

De leien moeten steeds gestapeld worden op een vlakke en droge bodem in een **droge, overdekte** en **goed geventileerde** ruimte, ook op de werf.

Wanneer tijdens de montage op de werf geen mogelijkheid bestaat de leien overdekt te stockeren, worden het karton en de krimpfolie verwijderd en dienen de geopende pakken met een luchtopen, waterwerend dekzeil afgeschermd te worden. Condensatie en regenwater moeten in ieder geval vermeden worden.

Natuurrijze leien mogen in geen geval buiten op het werk gestockeerd worden, zelfs niet onder een waterdicht dekzeil.

Wanneer de paletten gedurende langere tijd gestockeerd staan, zelfs bij overdekte opslag, raden wij aan de verpakking gedeeltelijk open te maken om condensatie onder de folie te vermijden en zo kalkuitbloeiingen te voorkomen.

Als er van een palet overblijvende leien zijn die men niet direct verwerkt, dan worden deze eveneens droog en overdekt gestockeerd. Ze worden verticaal op twee latten, ofwel horizontaal op een vlak oppervlak geplaatst.

Bij transport en manipulatie van de materialen moet, op elk ogenblik, de wetgeving over mobiele arbeidsmiddelen voor hijsen en heffen van lasten gerespecteerd worden.

BEWERKING

Neem bij het verwerken van de leien steeds de nodige voorzorgsmaatregelen om stofvorming tot een minimum te beperken, in overeenstemming met de plaatselijke wetgeving.

Bewerk de leien steeds droog (boren of zagen) en verwijder het zaagstof (cementstof) onmiddellijk met behulp van een zachte, droge en zuivere microvezel doek of een zachte borstel. Het cementstof kan vlekvorming of uitbloeiingen veroorzaken eens de leien geplaatst zijn en blootgesteld worden aan de weersomstandigheden.

Vermijd vlekken op de leien, draag propere handschoenen bij het bewerken en plaatsen van de leien, in het bijzonder bij natuurgrijze leien. Vermijd vlekken van lijm, silicone, polyurethaanschuim... deze kunnen onuitwisbare sporen nalaten. Kleef geen etiketten, tape of eender welk soort plakband op de zichtzijde van de leien. Hierdoor kunnen er lijmresten achter blijven en kunnen de leien worden aangetast.

MATERIAAL

Het boren, nagelen en versnijden van vezelcement leien gaat zeer eenvoudig. Veel gebruikt gereedschap voor het bewerken van vezelcement leien:

GUILLOTINESCHAAR OF LEIENSCHAAR

Voor het knippen en perforeren van een groot aantal leien b.v. bij voetleien, schuine leien voor noordboom of nok, ...



HANDSCHAAR

Voor het knippen en perforeren van leien (beste oplossing bij éénmalige plaatsing). Ook gebruikt voor het uitknippen van hoeken.



LEIDEKKERSHAMER

Hamer met vier functies:

- een mes om de lei te kappen
- een punt om gaten te slaan
- de kop om te nagelen
- de spijkertrekker



BRUGIJZER

Wordt samen met een hamer gebruikt. Het aambeeld bevat een schuine zijde, de kromme punt wordt in de keper geplaatst.



SPIJKERTREKKER

Stalen gereedschap met gebogen handvat en plat gedeelte dat haakvormige tanden bevat, om nagels te verwijderen bij herstelling en als geleider bij het (her)plaatsen van leien.



ONDERHOUD

Zoals elke dakbedekking is ook een leidendak onderhevig aan vervuiling en veroudering. Na verloop van tijd komt er op alle dakbedekkingen afzetting van stof en atmosferische vervuiling voor. Ook mos is moeilijk te vermijden en is niet eigen aan het type van dakbedekking, de mossen kunnen zich namelijk hechten op alle soorten materialen.

Het zijn in feite niet de leien die groen worden. Het is het stof en vuil dat op de leien terechtkomt, dat een uitstekende groeibodem is voor mossen en algen.

De natuurrijze leien zijn niet behandeld. Hun oppervlak is dus meer gevoelig voor pollutie.

De gecoatete leien zijn optimaal beschermd tegen vervuiling dankzij hun geringe porositeit en het moswerend middel in de coating, toch spelen externe factoren nog een grote rol bij het al dan niet groen worden van het dak.

Omwille van het uitzicht, de levensduur en de waterdichtheid van het dak voorzien de normen en voorschriften in een regelmatige onderhoudsbeurt. Tijdens onderhoud aan het dak is het aan te raden de regenwaterafvoeren tijdelijk af te koppelen, zodat er geen afvalstoffen in de regenwatertank terecht komen.

- Ontmossen en, in het algemeen, verwijderen van begroeiing en allerlei afval dat de goede werking van de dakbedekking zou kunnen belemmeren
- Onderhouden van de regenwaterafvoeren
- Controle van de bevestigingen, voornamelijk ter hoogte van de dakrand
- Vervangen en terugplaatsen van ontbrekende, gebroken of verschoven elementen
- Opvoegen van de beschadigde groeven ter hoogte van de loodslabben en waterdicht maken van de gedeelten van de constructie die niet door de regenwaterafdichting beschermd zijn

Voor het uitvoeren van onderhoud kan een firma geraadpleegd worden die gespecialiseerd is in het reinigen van daken. Als men zelf aan de slag wil gaan, bestaan er specifieke producten op de markt om het dak te reinigen.

MOSVORMING

De intensiteit van de mosvorming is sterk afhankelijk van:

- De oriëntatie van het dakvlak: mossen ontwikkelen zich voornamelijk op de delen van het dak die weinig of niet aan de zon zijn blootgesteld, zoals op dakschilden die naar het noorden gericht zijn of die bestendig in de schaduw liggen
- Ventilatie tussen onderdak en leien: een goede verluchting zorgt ervoor dat de dakbedekking minder lang vochtig blijft. Mossen en algen ontstaan op de zand- en stofdeeltjes, die zich het gemakkelijkst hechten op een nat oppervlak. Een goede ventilatie tussen het onderdak en de leien draagt dus in belangrijke mate bij tot de snelle uitdroging van de dakbedekking en vertraagt dus ook mosvorming
- De aanwezigheid van groenzones in de onmiddellijke omgeving: de nabijheid van bomen of groen heeft uiteraard ook een nadelige invloed; "zure regen" vormt op het dak het zure milieu waarin de mossen en algen uitstekend gedijen

HET GROEN WORDEN VAN DE LEIEN HEEFT GEEN INVLOED OP DE KWALITEIT VAN DE LEIEN.

AANTASTING

Om verkleuring/aantasting van/door metalen afwerkprofielen (aluminium, zink, staal, ...) te voorkomen is het aangewezen om te controleren of de gebruikte materialen alkalibestendig zijn en beschermd of behandeld zijn. Vermijd elk rechtstreeks of onrechtstreeks (afstromend water) contact met vers beton, kalk, bitumen, mortel en alle bouwmaterialen die schadelijke stoffen kunnen bevatten. Grijs vezelcementleien of manueel afgekorte leien kunnen mogelijk niet-gehydrateerde cement bevatten. Witte uitbloeiingen die hiervan het gevolg zijn betreffen een louter esthetische aantasting.

MECHANISCH REINIGEN

Het mos wordt verwijderd door het dak te borstelen met een stevige borstel. Gebruik geen metalen of al te ruwe borstel. Vermijd het krassen van het oppervlak van de materialen, stofdeeltjes zetten zich namelijk sneller vast op een ruwe ondergrond, wat de mosgroei alleen maar bevordert. Spoel het dak grondig af en vermijd hierbij dat stof en mos in de regenwaterput terechtkomen.

Een tweede mogelijkheid is de reiniging van het dak met water onder hoge druk. Deze werken worden best uitgevoerd door een gespecialiseerde firma omwille van de risico's die deze met zich meebrengen.

CHEMISCH REINIGEN

Wanneer het dak volledig droog is, wordt een goed mosbestrijdingsmiddel aangebracht dat voldoende diep indringt in het materiaal om alle kiemen van mossen en algen te doden. Gebruik geen producten die de leien, de coating of de metalen delen van de dakbedekking aantasten (nagels, stormkrammen, haken, dakgoten, enz.).

Afhankelijk van het gebruikte product kan het nodig zijn om, na voldoende inwerking, de afgestorven mosresten van het dak te verwijderen door borstelen of afspoelen.

VEILIGHEID

Het veiligheidsaspect tijdens de dak- en onderhoudswerken wordt in deze technische gegevens niet behandeld. Hiervoor verwijzen wij naar de nationaal geldende veiligheidsvoorschriften die in overeenstemming zijn met de wettelijke veiligheidsvoorschriften (A.R.A.B. - Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming art. nr. 462). Dit houdt onder meer in **dat men nooit rechtstreeks op leien mag lopen**. Men dient steeds gebruik te maken van stevig bevestigde loopvloeren (planken, ladders of andere gelijkaardige voorzieningen).

TOEPASSINGSGEBIED

Voor de verwerking van vezelcement leien kunnen er tussen de voorschriften van de verschillende landen kleine afwijkingen bestaan. Indien nodig dient men hiermee rekening te houden.

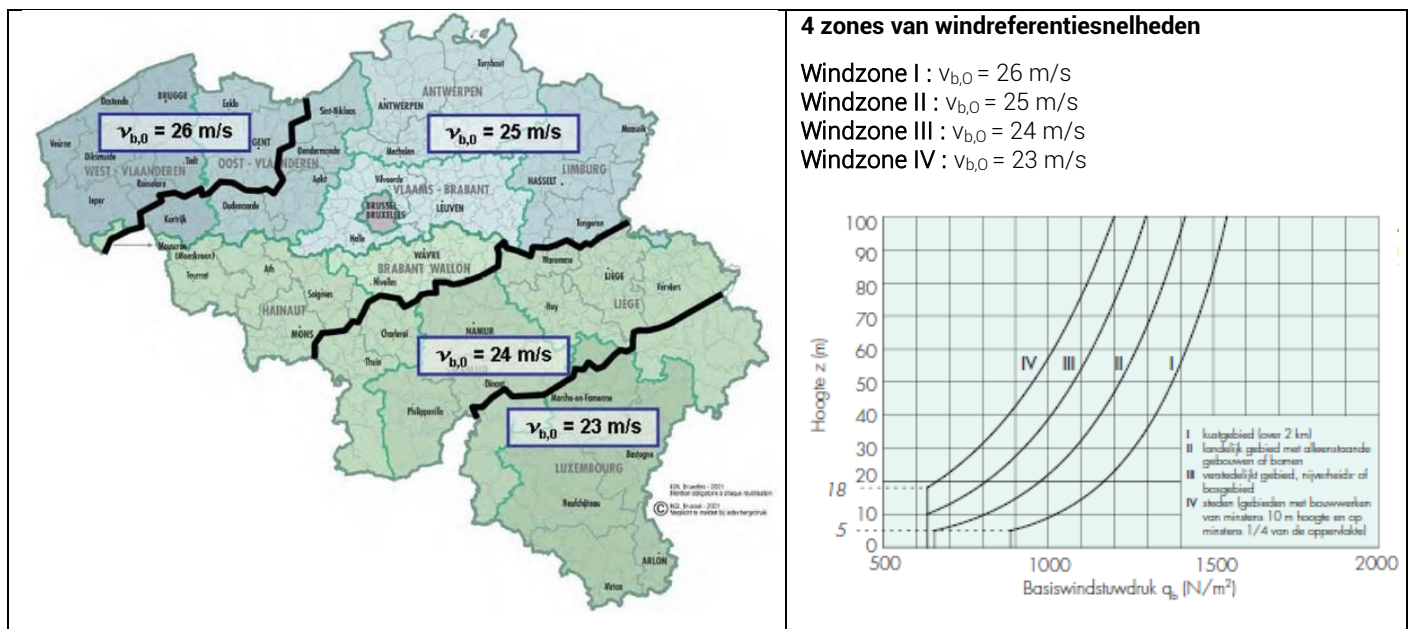
In België moet het dak voldoen aan de eisen gesteld in de NBN B 44-001, de voorschriften vooropgesteld in de TV 219 en TV 251 van Buildwise en de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant.

Voor Nederland moet het dak voldoen aan de eisen die vastgelegd zijn in de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met leien van vezelcement (BKB Publicatie Nr. PBL0229/95), aan de BRL 1513 (dakdekken Hellende daken) en aan de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant.

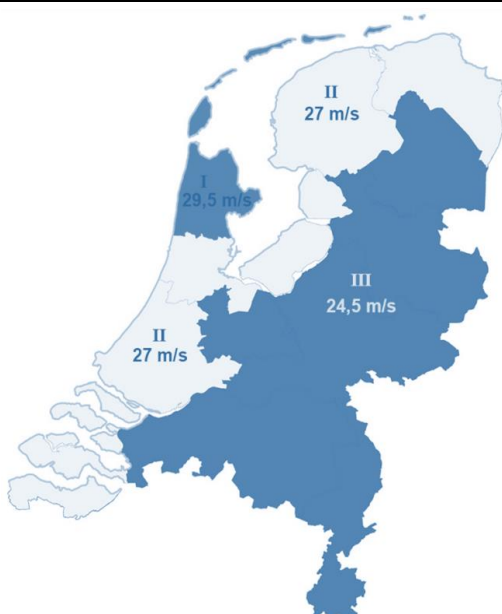
Deze voorschriften gelden tot een gebouwhoogte van 15 m. Bij toepassing voor hogere gebouwen moet een studie bureau aangesproken worden. Bij het ontwerp dient ook met onderstaande punten rekening gehouden te worden:

KLIMAATZONES

België is onderverdeeld in de volgende klimaatzones met betrekking tot referentie windsnelheden



De indeling van de verschillende geografische gebieden van Nederland, met de bijbehorende windsnelheden:



PRINCIPES VAN WATERDICHTHEID

DE BELANGRIJKSTE FACTOREN ZIJN
CAPILLARITEIT
WEERSINVLOEDEN
LENGTE VAN HET DAKVLAK
DAKHELLING

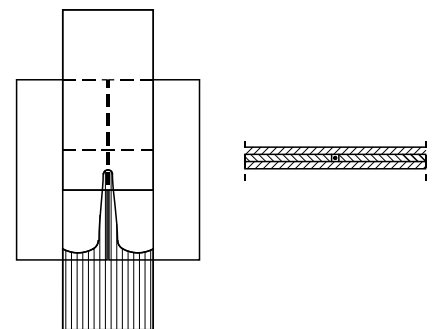
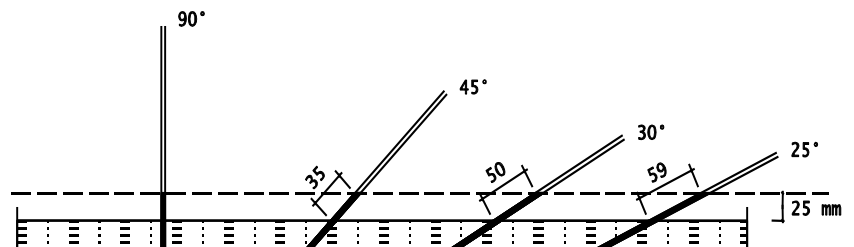
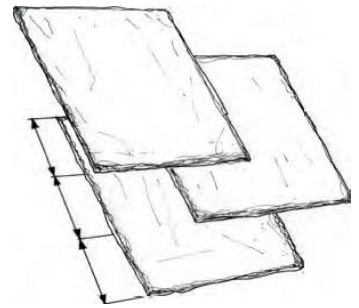
CAPILLARITEIT

Elke lei is overdekt in de richting van het afstromende water door 2 andere leien. Hierdoor bekomt met 3 delen: het zichtbare deel van de lei waarop het water rechtstreeks valt; het onzichtbare, enkel overdekt deel van de lei dat alleen water krijgt bij de verbinding van de 2 bovenliggende leien en het dubbel overdekte deel van de lei, waardoor het binnendringen van water wordt voorkomen. Het is de onderlinge overlap van de leien die voor de waterdichtheid zorgt. Deze moet voldoende zijn om het binnendringen van water door capillaire werking of onder invloed van wind te voorkomen.

De overdekking is afhankelijk van het toepassingsgebied, de helling en de lengte van het dak, evenals de bevestigingswijze. Het kan nodig zijn om de minimumwaarden van de bedekking in het onderste deel van een dak te verhogen als deze veel water ontvangt of als de minimaal vereiste helling iets lager is.

Capillariteit doet zich voor tussen twee tegen elkaar gedrukte vlakke plaatjes. Hoe dichter de plaatjes tegen elkaar komen, hoe groter de opstijging van de vloeistof ertussen. Het maximaal peilverschil van het water tussen de leien bedraagt ca. 25 mm, ongeacht men deze loodrecht of schuin houdt. De werkelijke opstijging tussen de leien verhoogt dus naarmate de dakhelling kleiner is (zie figuur). Dit houdt ook in dat, hoe lager de dakhelling, hoe groter de overdekking dient te zijn om een waterdicht dak te garanderen. Stof tussen de leien kan de capillaire werking in belangrijke mate versterken.

De vorm van de capillaire werking, bij bevestiging met haken bij dubbele dekking, wordt weergegeven in de figuur hiernaast. De opzuiging wordt sterk bepaald door het feit dat de haak met de zijkant van de leien fijne kanaaltjes vormt die als capillaire buisjes gaan fungeren. Deze opzuiging kan verminderd worden door gebruik te maken van haken met bult, waardoor de kanaaltjes een plaatselijke verwijding krijgen die de capillaire werking afremt.



WEERSINVLOEDEN

Bij een dakvlak sterk blootgesteld aan de overheersende **winden**, zullen deze het afvloeiende water aan de onderrand van de leien ophouden en naar boven trachten te stuwen. Bij droog weer wordt **stof** tussen de leien en in de voegen geblazen. Deze factoren bevorderen in belangrijke mate de capillaire werking. In hoeverre een dak beschut of blootgesteld is aan hevige wind en regen kan slechts ter plaatse bepaald worden, rekening houdend met verschillende factoren:

- al of niet beschut door omliggende gebouwen
- heuvelachtig of vlak landschap
- zee- of bergstreek

Daar al het water dat op het dak valt naar de goot afvloeit, zal de waterlaag dikker worden naarmate men de goot nadert. Het feit dat infiltraties zich meestal voordoen in het onderste gedeelte van het dakvlak, bewijst deze stelling. Hoe langer het dakvlak (van goot tot nok), hoe groter het gevaar op infiltratie.

De hoeveelheid water die op een dak valt, wordt echter niet bepaald door de werkelijke daklengte, doch is evenredig met de horizontale projectie ervan. Zo heeft een dak van 45° met een werkelijke lengte van 7 m een horizontale projectie van 5 m. De ervaring heeft aangetoond dat 5 m horizontale projectie de grens is tot waar een normale overdekking mag toegepast worden, daarboven moet de overdekking vergroot worden.

DAKHELLING

De stijging van capillair water wordt groter naarmate de hellingshoek verkleint. Hoe kleiner de helling, hoe meer ook de werkelijke daklengte de horizontale projectie benadert. Bovendien is bij een flauwere helling de afvloeijsnelheid van het regenwater lager, de afloei tijd langer, en de waterlaag dikker. Voeg daarbij nog het feit dat bij kleinere hellingen de zijdelingse overdekking, en dus de breedte van de lei, een grotere rol gaat spelen, dan is het zonder meer duidelijk dat voor de waterdichtheid van een leidendak de dakhelling een zeer belangrijke factor is. Bij lagere dakhellingen is bijgevolg een grotere overlapping noodzakelijk om de waterdichtheid te garanderen.

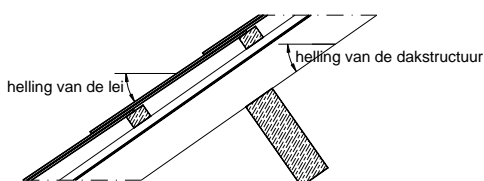


De minimum helling voor daken bedekt met vezelcement leien bedraagt 25° (47%). De minimale helling is verder nog afhankelijk van het gebruikte dekkingssysteem. De dakhelling kan aangegeven worden in graden of in cm per meter (of %)

VERGELIJKING GRADEN - PROCENTEN

α (graden)	%	Lengte van het dakvlak L per meter horizontale projectie	α (graden)	%	Lengte van het dakvlak L per meter horizontale projectie
25	47	1,103	50	119	1,556
26	49	1,113	51	123	1,589
27	51	1,122	52	128	1,624
28	53	1,133	53	133	1,662
29	55	1,143	54	138	1,701
30	58	1,155	55	143	1,743
31	60	1,167	56	148	1,788
32	62	1,179	57	154	1,836
33	65	1,192	58	160	1,887
34	67	1,206	59	166	1,942
35	70	1,221	60	173	2,000
36	73	1,236	61	180	2,063
37	75	1,252	62	188	2,130
38	78	1,269	63	196	2,203
39	81	1,287	64	205	2,281
40	84	1,305	65	214	2,366
41	87	1,325	66	225	2,459
42	90	1,346	67	236	2,559
43	93	1,367	68	248	2,669
44	97	1,390	69	261	2,790
45	100	1,414	70	275	2,924
46	104	1,440	75	373	3,864
47	107	1,466	80	567	5,759
48	111	1,494	85	1143	11,474
49	115	1,524	90	-	-

Opgelet:

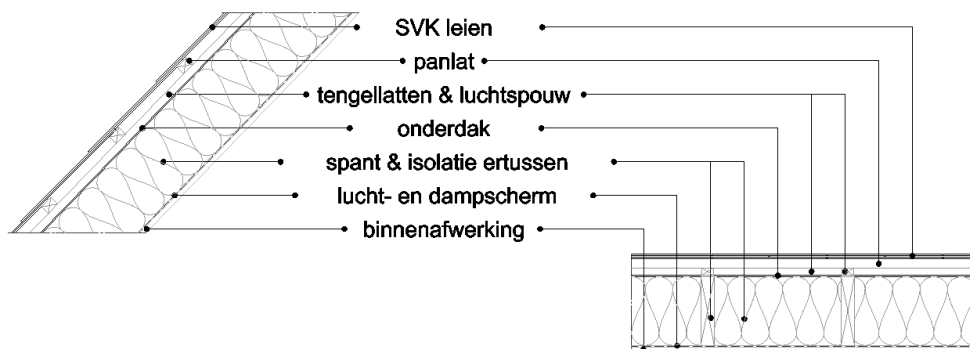


De helling wordt altijd gemeten op de lei zelf, ter hoogte van de overlapping. Daar de leien elkaar enigszins oplichten, bestaat er een verschil tussen de helling van het dak en de helling van de lei. Dit kan van belang zijn bij het bepalen van de overdekking bij grensgevallen. In de tabellen bij de dekkingssystemen wordt steeds de minimale helling van de leien vermeld. Het hellingsverschil kan men aflezen uit de volgende tabel.

Hellingsverschil (°) tussen de draagconstructie en de leien:

Overdek (mm)	Lengte (mm)		
	600	450	400
50 (enkel voor gevelbekleding)	0,83	1,15	1,31
90	0,90	1,27	1,48
110	0,94	1,35	1,58
130	0,98	1,43	1,70

DAKOPBOUW



DRAAGSTRUCTUUR

De draagconstructie van een leidendak bestaat doorgaans uit spanten, gordingen en kepers. Hierbij houdt men rekening met de minimum dakhelling en het gewicht van de totale daksamenstelling. De sectie van het hout wordt hieruit afgeleid en berekend door een studie bureau. De draagconstructie moet vormvast zijn (zie eisen in NBN B 03-003).

Het is aangewezen om al van bij het ontwerp rekening te houden met de afmetingen van de leien. De lengte en de breedte van het dakvlak wordt best zodanig bekeken dat dit een veelvoud van de leien is, rekening houdend met de overdekking, de nok, de voeg tussen de leien en eventuele gevelleien. Zo kan men het versnijden van leien tot een minimum herleiden.

ISOLATIE

Voor gedetailleerde informatie over de juiste plaatsing van de isolatie in de verschillende soorten dakstructuren, verwijzen we naar de Technische Voorlichting TV 251 van het BUILDWISE.

Dakisolatie is een verplichting in alle nieuwbouw woningen. Ook bij renovatie is een goede dakisolatie een must. Goede isolatie voorkomt dat warmte naar buiten stroomt en koude binnenkomt en kan op verschillende plaatsen aangebracht worden:

- Soepele isolatie tussen de kepers
- Stijve isolatie onder de kepers
- Stijve isolatie op de kepers (sarkingdak) <https://www.buildwise.be/nl/nieuws/renovatie-en-daken-het-sarkingdak-stap-voor-stap/>

Men kan natuurlijk ook een combinatie maken van bovenstaande systemen voor super-isolatie.

Wanneer soepele isolatie tussen de kepers geplaatst wordt, wordt de isolatie tot tegen de stijve onderdakplaten geplaatst, zodanig dat er tussen het onderdak en de isolatie geen spouw blijft. Bij een onderdakfolie moet hier voorzichtiger mee omgesprongen worden, zodat de folie niet tot tegen de dakbedekking geduwd wordt. Bij toepassing van een sarkingdak wordt op de isolatie een onderdakfolie geplaatst, dus geen stijve onderdakplaat.

TUSSEN HET ONDERDAK EN DE ISOLATIE MAG IN GEEN GEVAL VERLUCHTING VOORZIEN WORDEN. LUCHTSTROMINGEN BRENGEN NAMELIJK WARMTEVERLIEZEN EN CONDENSATIE MET ZICH MEE.

Bij het plaatsen van het isolatiemateriaal wordt speciaal aandacht besteed aan **de voegen** en de aansluitingen. Deze moeten **aaneensluitend en gesloten** zijn, zonder vrije ruimtes. Men houdt er ook rekening mee dat bepaalde isolatiematerialen na verloop van tijd krimpen. Vrije ruimtes kunnen leiden tot rotatiestromingen rond en in de isolatie met inwendige condensatie als gevolg. De lucht- en dampdichtheid aan de binnenzijde van de dakstructuur spelen een belangrijke rol om interne condensatie te vermijden.

DAMPDICHTHEID

HET DAMPSCHERM VEREIST EEN PERFECTE PLAATSING ZONDER LEKKEN.

Het dampscherm wordt geplaatst volgens de Technische Voorlichting (TV 251) van het BUILDWISE.

Om condensatie in de dakconstructie te vermijden, zal men dus beletten dat de damp van binnen naar buiten migreert door een dampscherm te plaatsen **aan de warme zijde van de isolatie**, dus aan de binnenkant. Als het dampscherm elders geplaatst wordt, is de kans op condensatie eerder vermeerderd dan beperkt.

Bepaalde isolatiematerialen hebben een goede dampdichtheid. Niettemin, door de aanwezigheid van voegen en doorboringen – die in de praktijk nooit perfect kunnen afgedicht worden – wordt een dampscherm geplaatst, onafhankelijk van het type isolatie.

LUCHTDICHTHEID

DE GEÏSOLEERDE DAKSECTIE MOET LUCHTDICHT ZIJN.

Deze luchtdichtheid slaat op het verhinderen van luchtdoorgang door de dakconstructie, van binnen naar buiten of van buiten naar binnen. Elke onnauwkeurigheid kan na verloop van tijd leiden tot condensatie.

Luchtdichtheid kan men bekomen door een **luchtdicht scherm** aan te brengen aan de binnenzijde van het dak. Dit kan bestaan uit bv. een PE-folie (luchtdicht, ook dampdicht bij perfect dichte uitvoering) of een gipsplaat (luchtdicht, bij goed afgewerkte plaatsing).

ONDERDAK

EEN LEIENDAK VERZEKERT NIET DE DICHTHEID TEGEN STUIFSNEEUW OF STOF. HET WORDT STERK AANGERADEN EEN ONDERDAK TE PLAATSEN.

Een onderdak heeft verschillende functies:

- de **regendichtheid** van het afgewerkte dak tijdelijk verzekeren en het water afvoeren naar de goot of, bij gebrek daarvan, alleszins buiten het gebouw:
 - bij een eventuele breuk van een lei of bij het wegwaaien ervan
 - bij uitzonderlijke weersomstandigheden, zoals hevige slagregen en stormwind met als gevolg plaatselijke waterinfiltraties
 - bij fijne stuifsnieuw of regen die door de druk van de wind onder de leien wordt geblazen
- de **stormvastheid** van het dak bevorderen (overdruk onder de leien verminderen)
- de **stofdichtheid** van het dak verbeteren
- de dakisolatie **beschermen**
- het afdruppelen van **condenswater** voorkomen of beperken
- blijvend **dampdoorlatend** zijn
- eventueel **vocht of damp** voorlopig **opnemen**

Vooraf in bepaalde situaties is een goed onderdak belangrijk. Ook bij ruimtes met hoge vochtigheid speelt een degelijk en blijvend dampopen onderdak een grote rol.

Het doel van een onderdak wordt pas bereikt door het aanbrengen van verticale tengellatten. De ruimte die tussen de tengellatten ontstaat heeft verschillende functies:

- eventueel infiltratiewater afvoeren naar de goot
- ventilatie mogelijk maken zodat het onderdak, de latten en de leien worden verlucht, waardoor ze een langere levensduur krijgen
- vochtophoping voorkomen tegen de panlat
- een snelle drukvereffening tussen buitenlucht en de ruimte onder de leien realiseren, waardoor er minder zuigwerking bij harde wind optreedt
- het risico op beschadiging van het onderdak tijdens de dakwerken beperken

Tengellatten worden in de onderliggende kepers boven op het onderdak genageld.

DE LATTEN DIENEN GESCHAAFD. RECHT EN GELIJKMATIG VAN DIKTE TE ZIJN.

De **sectie** van de tengellatten (netto geschaafde maat):

België	Nederland
> 15 x 28 mm	20 x 32 mm

Te dikke tengellatten mogen niet toegepast worden omwille van de sterkere windbelasting en de grotere opening die hierdoor aan de goot ontstaat (max. 26 mm). Echter bij toepassing van een **sarkingdak** moet een grotere sectie voorzien zijn om een goede bevestiging tot in de keper mogelijk te maken.

De **houtkwaliteit** van de tengellatten:

- België: conform de norm STS 31. Het hout wordt behandeld tegen vocht en ongedierte met een product dat verenigbaar is met de afwerking.
- Nederland: minimaal van kwaliteitsklasse C, conform NEN 5466 (KVH 2010)

De bovenzijde van de tengellatten ligt in éénzelfde vlak. Bij het gebruik van een onderdak met een zekere overlapping met dikteverschil, dienen hiervoor extra voorzieningen getroffen te worden bij de tengellatten om de vlakheid van het dak te behouden. De h.o.h.-afstand van de tengellatten is afhankelijk van de onderliggende overspanning van de draagconstructie en bepalend voor de panlatafmetingen.

De tengellatten worden minstens tweemaal per strekkende meter (volgens de helling) bevestigd met RVS nagels die minstens 27 mm in het hout van de kepers of de spanten dringen.

PANLATTEN

Horizontale panlatten zijn de draagelementen voor de leien die met hun breedste zijde op de tengellatten worden bevestigd. De sectie van de panlatten is afhankelijk van keper afstand en dus de h.o.h.-afstand van de tengellatten.

België		Nederland	
minimale afmetingen (h x b) (mm)	overspanning (mm)	minimale afmetingen (h x b) (mm)	overspanning (mm)
20 x 38	< 400	28 x 34	< 500
24 x 32	400 tot 450	sectie te berekenen	> 500
27 x 36	450 tot 550		
38 x 38	550 tot 600		

Bij de enkelvoudige horizontale dekking (Zwitserse dekking) gebruikt men latten van 26 x 52 mm.

BIJ HET GEBRUIK VAN HANGHAKEN ALS BEVESTIGING. MOET DE PANLATDIKTE EN DE TENGELLATAFSTAND AFGESTEMD WORDEN OP DE BESCHIKBARE HANGHAKEN OP DE MARKT.

De **dikte van de onderste panlat** wordt verhoogd met één leidikte (ca. 4 mm), zodat aan de onderste rij leien dezelfde helling wordt gegeven als aan de bovenliggende leien.

De bovenzijde van de latten ligt in hetzelfde vlak, om **een vlak dakvlak** te bekomen. Om deze reden worden geschaafde latten gebruikt. Een kleine afwijking kan onmiddellijk een niveauverschil en/of spanningen geven in de afwerking met leien.

De houtkwaliteit van de panlatten is dezelfde als die voor de tengellatten.

De panlatten worden op de draagconstructie bevestigd met RVS nagels die minstens 30 mm in de draagconstructie dringen. De diameter van de nagels bedraagt 1/7^e van de dikte van de latten.

VENTILATIE

- Ventilatie van de onderkant van de leien en de draagstructuur is essentieel: dit maakt een snelle droging van de onderkant van de leien mogelijk en zorgt voor een goede conservering van het ondersteunende hout. Als deze niet voorzien wordt, blijven de leien langer nat. Op een nat oppervlak hecht stof zich gemakkelijk. Dit is dan een ideale groeibodem voor algen en mossen. M.a.w. ventilatie werkt onrechtstreeks het groen worden van leien tegen.
- Ventilatie vermijdt dat de ruimte achter de leien vochtig is – dus ook beter voor de hele dak- en gevelstructuur. Ventilatie verlengt de levensduur van de woningschil.
- Damp, die van binnenuit doorheen het dak migreert, moet kunnen afgevoerd worden via ventilatie. Ook wanneer er een damp scherm is, moet ventilatie voorzien worden: een damp scherm is nooit 100% ondoordringbaar. Er zijn steeds damplekken ter plaatse van de aansluitingen met de muren, de aansluitingen van de stroken onderling, doorboringen van de bevestigingen, scheuren die per ongeluk tijdens de plaatsing ontstaan zijn, ... Bij een niet luchtdicht dak kan de hoeveelheid condensatie oplopen tot 120 g/dag. Dit moet op de een of de andere manier afgevoerd worden: door ventilatie.

REALISATIE

Dit kan men realiseren door middel van de vrije ruimte tussen de tengellatten van min. 15 mm dikte, een **luchtinlaat** aan de voet van het dak **en** een **luchtuitlaat** aan de nok; ook ter plaatse van dakdoorbrekingen.

Om de benodigde ventilatie te bepalen maakt men gebruik van volgende vuistregel:

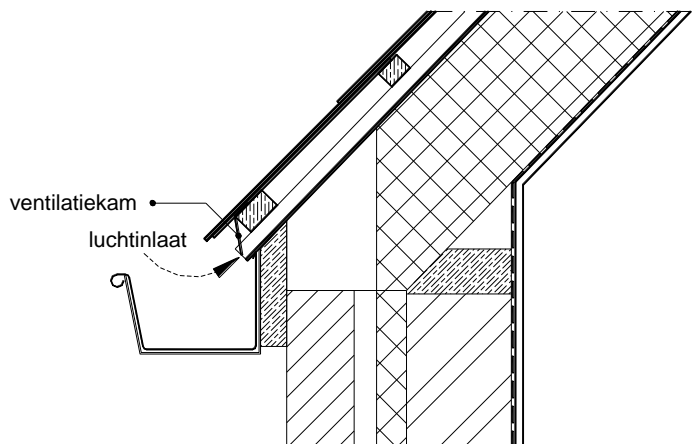
$$\frac{1}{2000} \times \text{dakoppervlakte} = \text{benodigde ventilatiesectie ter hoogte van de goot}$$

$$= \text{benodigde ventilatiesectie ter hoogte van de nok.}$$

GOOT

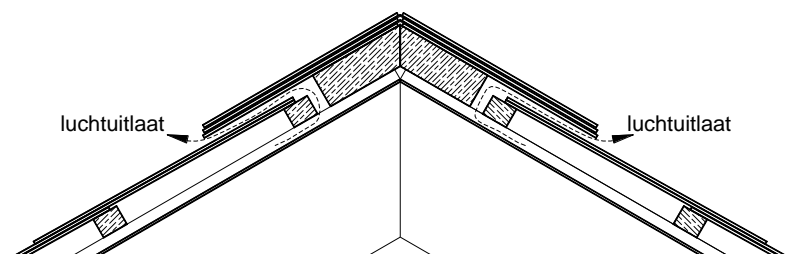
De ruimte tussen de tengellatten wordt open gelaten om een luchtinlaat mogelijk te maken. Voldoende luchttoevoer dient steeds verzekerd te zijn.

Als men de opening ter plaatse van de goot wenst af te sluiten kan een ventilatiekam toegepast worden.



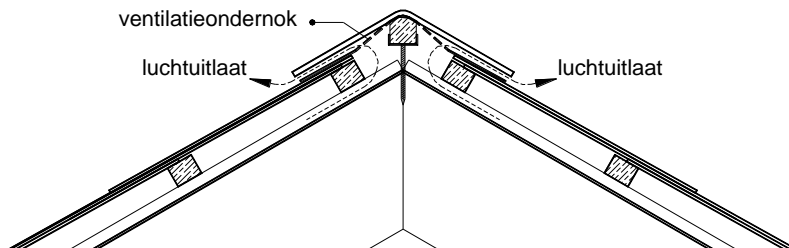
NOK

Nokafwerking met leien:



Nokafwerking met nokhulpstuk, bv. hoeknok:

Wanneer de nok afgewerkt werd met hoeknokken of halfronde conische nokken, maakt men gebruik van een ventilatie-ondernok.



VENTILATIELEIEN

Wanneer ter hoogte van de goot en de nok geen ventilatie voorzien is zoals bovenstaande tekeningen, worden er ventilatieleien voorzien: in de tweede rij te tellen vanaf de goot en de nok.

Wanneer zowel aan de nok als aan de goot ventilatieleien gebruikt worden, worden deze ten opzichte van elkaar geschrant geplaatst om een degelijke luchtcirculatie te verkrijgen.

Ook een combinatie van ventilatieleien en luchtinlaat of -uitlaat zoals op de tekeningen is mogelijk.

BIJ HET PLAATSEN VAN FOTOVOLTAÏSCHE ZONNEPANELEN OP EEN DAK. MOET GELET WORDEN OP DE GOEDE UITVOERING VAN DE BEVESTIGING. DOORBREKINGEN IN HET ONDERDAK MOETEN TERUG DICHTGEMAAKT WORDEN. DE VERANKERING VAN ZONNEPANELEN GEBEURT OP GELIJKAARDIGE WIJZE ALS DE VERANKERING VAN LADDERHAKEN.

PLAATSING LEIEN

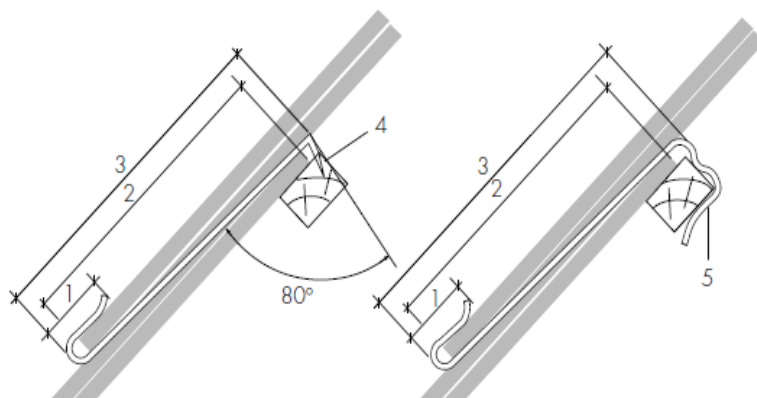
HOUD BIJ HET PLAATSEN VAN DE LEIEN STEEDS REKENING MET EEN ZIJDELINGSE VOEG VAN 4 MM

BEVESTIGING

De bevestigingsmiddelen moeten vervaardigd zijn uit corrosiebestendig materiaal zoals koper, roestvrij of gegalvaniseerd staal. Voor de bevestiging van de 60/40 leien zijn haken in roestvrij staal met een minimum diameter van 3 mm nodig. Aard en aantal worden bepaald door het soort lei, de aard van de draagconstructie en de manier van plaatsing.

- De haken mogen nooit volledig worden aangedrukt, om de capillaire opstijging van het regenwater zoveel mogelijk tegen te gaan.
- Stormkrammen worden naar beneden omgeplooid, niet té strak, zodat enige beweging van de lei nog mogelijk blijft.
- Bij het nagelen van de leien worden de gaten voorgepind met een diameter groter dan de leinagel.
- Voor het nagelen gebruikt men best de extra gekartelde leinagel omwille van zijn betere uittrekkeweerstand t.o.v. de gladdere versie
- Bij het gebruik van een hanghaak moet men rekening houden met de dikte van de panlat.
- De lengte van de haak moet gelijk zijn aan de overdekking vermeerderd met 1 cm:
 - gebouwhoogte \leq 15 m
 - in de randzones en rondom dakdoorbrekingen e.d. worden alle leien binnen 1 m met 2 nagels bevestigd

- 1: inklemlengte haak
- 2: overlapping
- 3: haaklengte
- 4: punt van haak;
- 5: opening haak afhankelijk van dikte panlat



HET AANTAL TOE TE PASSEN BEVESTIGINGEN IS TERUG TE VINDEN BIJ DE DESBETREFFENDE DEKKINGSSYSTEMEN.

De rechte pin- of hanghaken worden alleen gebruikt bij gevelbekleding (dus 70° en meer). Bij gevelbekleding worden hanghaken aangeraden in plaats van pinhaken. Bij grote gevels (hoogte > 5 m) worden hanghaken zelfs sterk aanbevolen. De hanghaak moet aangepast zijn aan de dikte van de panlat + de dikte van één lei.

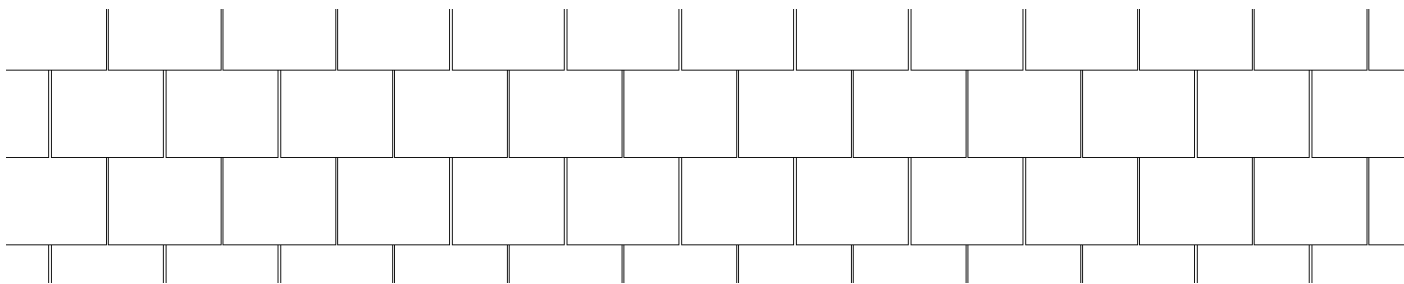
Bij dakbedekking (dakhelling lager dan 70°) zorgt het bultje op de haak ervoor dat de fijne kanaaltjes een plaatselijke verwijding krijgen, waardoor de capillaire werking aanzienlijk wordt beperkt.

De bevestigingen en andere metalen toebehoren, die gebruikt worden voor aansluitingen of afwerkingen, zijn van een metaal dat verenigbaar is met de leien en toebehoren.

DEKKINGSPATRONEN

Deze toepassingsrichtlijnen zijn specifiek bedoeld voor de plaatsing van vezelcement leien op een **houten draagstructuur**. Voor afwijkingen of bijkomend advies, contacteer SVK.

HOUD VOOR DE BEREKENING VAN DE LATAFSTANDEN REKENING MET DE PRODUCTIEAFMETINGEN VAN DE LEIEN. DEZE VERSCHILLEN VOOR GEKNABELDE LEIEN



VERTICALE, DUBBELE DEKKING - MAASDEKKING (DAK – GEVEL)

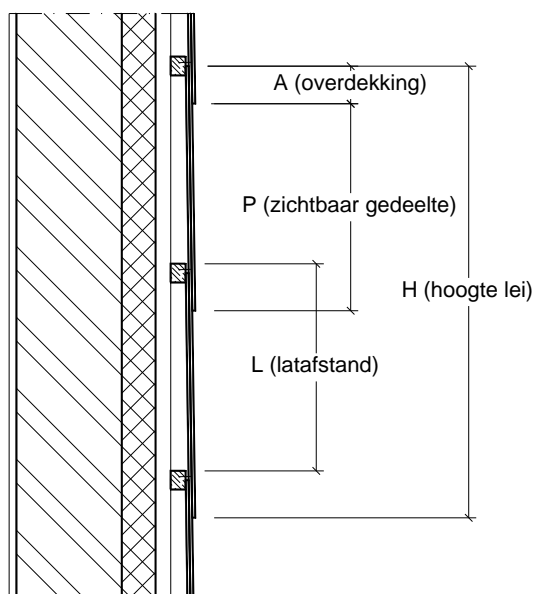
PRINCIPE

De verticale, dubbele dekking is geschikt voor de plaatsing van alle rechthoekige leien. De leien worden in halfsteensverband gedekt. In de hoogte wordt elke rij gedeeltelijk overdekt door de twee bovenliggende rijen, waardoor elke lei in drie delen verdeeld wordt (zie figuur hieronder).

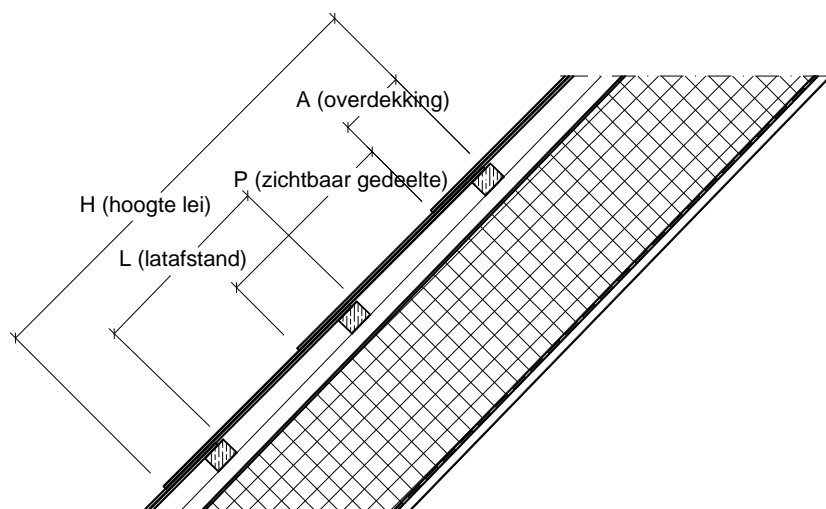
- zichtbaar gedeelte (vrijvlak)
- enkel overdekt gedeelte (schijn vrijvlak)
- dubbel overdekt gedeelte (overdekking)

Het dubbel overdekt gedeelte noemt **de overdekking** (A). De hoogte van elk van de andere twee delen is gelijk aan de latafstand h.o.h. en wordt als volgt bepaald:

$$L (\text{latafstand h.o.h.}) = \frac{H (\text{hoogte lei}) - A (\text{overdekking})}{2} = P (\text{zichtbaar gedeelte})$$



DAKBEDEKKING



GEVELBEKLEDING

OVERDEKKING – MINIMUM DAKHELLING

De minimum dakhelling bedraagt 25°, gemeten op de lei. Voor dakhellingen lager dan 25° kan u contact opnemen met SVK. Dit kan projectmatig bekeken worden. Minimale verticale overdekking (A) in mm (volgens NBN B 44-001 (België) en PBL 0229/95 (Nederland)):

Helling α	België		Nederland ⁽²⁾
	Normale omstandigheden	Ongunstige omstandigheden ⁽¹⁾	
$70^\circ \leq \alpha < 90^\circ$	50 mm	50 mm	90 mm
$30^\circ \leq \alpha < 70^\circ$	90 mm	110 mm onderdak aan te raden	110 mm
$25^\circ \leq \alpha < 30^\circ$	Optie 1: 110 mm onderdak verplicht	Optie 1: 110 mm onderdak verplicht	130 mm
	Optie 2: 130 mm onderdak aan te raden	Optie 2: 130 mm onderdak aan te raden	

⁽¹⁾ Ongunstige omstandigheden: zeekust, heuveltop, open veld, horizontale projectie van het dakvlak groter dan 5 m

⁽²⁾ In Nederland is voor dakhellingen tussen 25° en 35° een onderdak verplicht

OMWILLE VAN DE WATERDICHTHEID MOETEN BEPAALDE VERHOUDINGEN TUSSEN DE AFMETINGEN VAN DE LEI EN DE OVERLAPPING GERESPECTEERD WORDEN: DE BREEDTE VAN DE LEI BEDRAAGT MINIMAAL 2 MAAL DE OVERDEKKING DE HOOGTE VAN DE LEI BEDRAAGT MINIMAAL 3 MAAL DE OVERDEKKING DE ZIJDELIJNSE OVERDEKKING MOET TENMINSTE GELIJK ZIJN AAN DE VERTICALE OVERDEKKING.

Leien van formaat 40/20 enkel met een overlapping van max. 10 cm en bij een minimale dakhelling van 30° voor België en 40° voor Nederland. Een onderdak is hier verplicht.

BEVESTIGING

Met 1 haak: alle formaten. Aan de buitenkanten (rand van 1 m) van het dakvlak worden de leien supplementair met 2 nagels vastgemaakt.

Met 1 haak en 2 nagels: aan sterke wind blootgestelde daken en gevels en voor de grote formaten (60x30 en 60x40) bij ongunstige omstandigheden (zeekust, heuveltop, open veld, horizontale projectie van het dakvlak groter dan 5 m).

Bij gevelbekleding (> 70°) worden hanghaken aangeraden in plaats van pinhaken. Bij grote gevels (hoogte > 5 m) worden hanghaken sterk aanbevolen. De hanghaak moet aangepast zijn aan de dikte van de panlat + de dikte van één lei. Bij haken plaatst men de leien 1 à 1,5 cm lager dan de bovenrand van de latten. Dit houdt in dat de haken 1 cm langer zijn dan de verticale overdekking. Het is aan te raden uitsluitend roestvrije haken te gebruiken.

Voor de bevestiging van de 60/40 leien zijn haken in roestvrij staal met een minimum diameter van 3 mm nodig.

AANTAL EN AFMETINGEN

Formaat [cm]	Overdekking A [cm]	Latafstand L h.o.h. [cm]		Stuks per m ²		Gewicht (kg/m ²)	
		Ardonit en Fasonit	Montana	Ardonit en Fasonit	Montana	Ardonit en Fasonit	Montana
60 x 40	5	27,5	-	9,00	-	18,36	-
	9	25,5	-	9,71	-	19,80	-
	11	24,5	-	10,10	-	20,61	-
	13	23,5	-	10,53	-	21,49	-
60 x 30	5	27,5	27,25	11,96	12,27	18,30	18,12
	9	25,5	25,25	12,90	13,25	19,74	19,55
	11	24,5	24,25	13,43	13,79	20,54	20,36
	13	23,5	23,25	14,00	14,38	21,42	21,23
45 x 30	5	20,0	19,75	16,45	16,93	17,74	17,62
	9	18,0	17,75	18,28	18,84	19,71	19,61
	11	17,0	16,75	19,35	19,97	20,87	20,78
	13	16,0	15,75	20,56	21,23	22,18	22,10
40 x 27	5	17,5	17,25	20,86	21,55	19,14	19,09
	9	15,5	15,25	23,55	24,38	21,62	21,59
	11	14,5	14,25	25,17	26,09	23,11	23,10
	13	13,5	13,25	27,04	28,06	24,82	24,85
40 x 24	5	17,5	17,25	23,42	24,26	19,11	19,09
	9	15,5	15,25	26,44	27,44	21,58	21,60
	11	14,5	14,25	28,26	29,36	23,06	23,11

Opmerking: rekening gehouden met een **zijdelingse voeg van 4 mm**.

Afmetingen voetleien en positie onderste panlatten

De hoogte van de eerste rij leien H_1 , ook wel voetleien genoemd: $H_1 = L + A - y$

De voetleien worden met 2 nagels bevestigd.

De afstand L_1 tussen de onderrand van de bebordingsplank en de bovenrand van de volgende panlat: $L_1 = L + A - B + x$

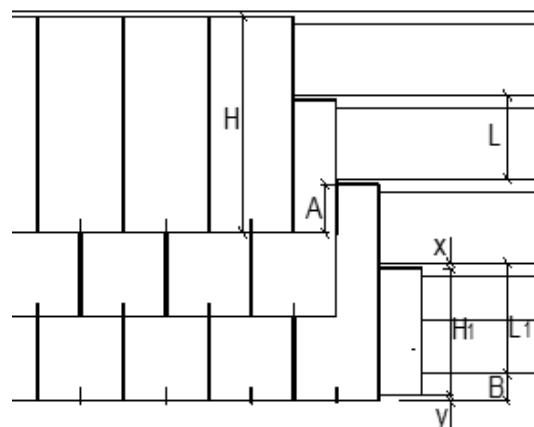
A = Overdekking

B = Oversteek onderste leien voorbij de onderste lat (max. 5cm)

L = Latafstand h.o.h., afhankelijk van leihoogte H en de overdekking A

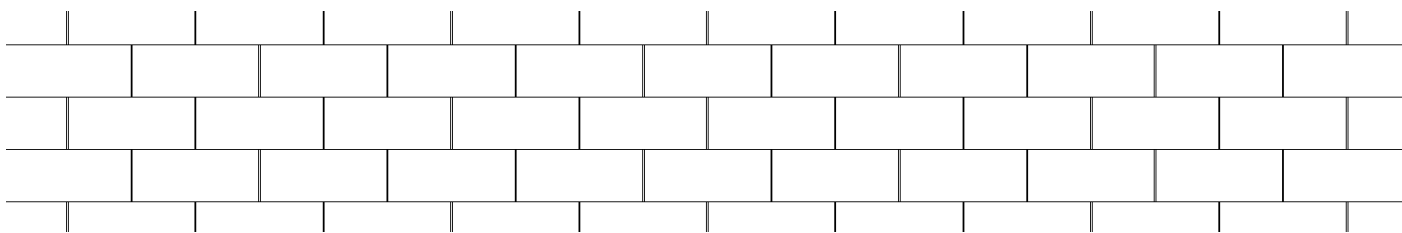
x = Ruimte om te nagelen boven de lei op de panlat, 1 à 1,5 cm

y = Oversteek 2^{de} lei voorbij de voetlei, om druiprand te creëren, bv. 1 cm



Hoogte lei H [cm]	Overdekking A [cm]	Ardonit en Fasonit leien			Montana leien		
		Latafstand h.o.h. L [cm]	H_1 [cm] (y = bv. 1 cm)	L_1 [cm] (B = bv. 5 cm) (x = bv. 1 cm)	Latafstand h.o.h. L [cm]	H_1 [cm] (y = bv. 1 cm)	L_1 [cm] (B = bv. 5 cm) (x = bv. 1 cm)
60	5	27,5	31,5	28,5	27,25	31,25	28,25
	9	25,5	33,5	30,5	25,25	33,25	30,25
	11	24,5	34,5	31,5	24,25	34,25	31,25
	13	23,5	35,5	32,5	23,25	35,25	32,25
45	5	20,0	24,0	21,0	19,75	23,75	20,75
	9	18,0	26,0	23,0	17,75	25,75	22,75
	11	17,0	27,0	24,0	16,75	26,75	23,75
	13	16,0	28,0	25,0	15,75	27,75	24,75
40	5	17,5	21,5	18,5	17,25	21,25	18,25
	9	15,5	23,5	20,5	15,25	23,25	20,25
	11	14,5	24,5	21,5	14,25	24,25	21,25
	13	13,5	25,5	22,5	13,25	25,25	22,25

HORIZONTALE, DUBBELE DEKKING – HALFSTEENSVERBAND (DAK - GEVEL)



PRINCIPE

Deze methode is een variante op de verticale dubbele dekking (Maasdekking). De rechthoekige leien worden hier horizontaal geplaatst. Deze dekking kan toegepast worden voor zowel gevelbekleding als dakbedekking.

OVERDEKKING – MINIMUM DAKHELLING

In het geval van dakbedekking is de dakhelling minimaal 30° voor België en minimaal 40° voor Nederland en niet toepasbaar in ongunstige omstandigheden (zeekust, top van een heuvel, open veld, horizontale projectie van het dakvlak groter dan 5 m). Minimale verticale overdekking (A) in mm (volgens NBN B 44-001 (België) en PBL 0229/95 (Nederland)):

Helling a	België		Nederland ⁽²⁾
	Normale omstandigheden	Ongunstige omstandigheden ⁽¹⁾	
70° ≤ a < 90°	50 mm	-	90 mm
30° ≤ a < 70°	90 mm onderdak aan te raden	-	110 mm

⁽¹⁾ Ongunstige omstandigheden: zeekust, top van een heuvel, open veld, horizontale projectie van het dakvlak groter dan 5 m

⁽²⁾ In Nederland is voor dakhellingen tussen 25° en 35° een onderdak verplicht

OMWILLE VAN DE WATERDICHTHEID MOETEN BEPAALDE VERHOUDINGEN TUSSEN DE AFMETINGEN VAN DE LEI EN DE OVERLAPPING GERESPECTEERD WORDEN:

DE BREEDTE VAN DE LEI BEDRAAGT MINIMAAL 2 MAAL DE OVERDEKKING

DE HOOGTE VAN DE LEI BEDRAAGT MINIMAAL 3 MAAL DE OVERDEKKING

DE ZIJDELINGSE OVERDEKKING MOET TENMINSTE GELIJK ZIJN AAN DE VERTICALE OVERDEKKING

Leien van formaat 40x20 en 40x24 enkel met een overlapping van max. respectievelijk 6 cm en 8 cm, bij een minimale dakhelling van 70° voor België. In Nederland mogen deze formaten niet worden gebruikt voor horizontale dubbele dekking.

BEVESTIGING

De leien worden bevestigd met 2 nagels, extra gekarteld. Het formaat 30/60 wordt bevestigd met 3 nagels. Voor de positie van de middelste bevestiging houdt men best rekening met de overheersende windrichting. De leien dienen voorgepind te worden.

Afmetingen voetleien en positie onderste panlatten

De hoogte van de eerste rij leien H_1 , ook wel voetleien genoemd: $H_1 = L + A - y$

De voetleien worden met 2 nagels bevestigd. Het formaat 30 x 60 wordt bevestigd met 3 nagels.

De afstand L_1 tussen de onderrand van de bebordingsplank en de bovenrand van de volgende panlat: $L_1 = L + A - B + x$

A = Overdekking

B = Oversteek onderste leien voorbij de onderste lat (max. 5cm)

L = Latafstand h.o.h., afhankelijk van leihoogte H en de overdekking A

x = Ruimte om te nagelen boven de lei op de panlat, 1 à 1,5cm

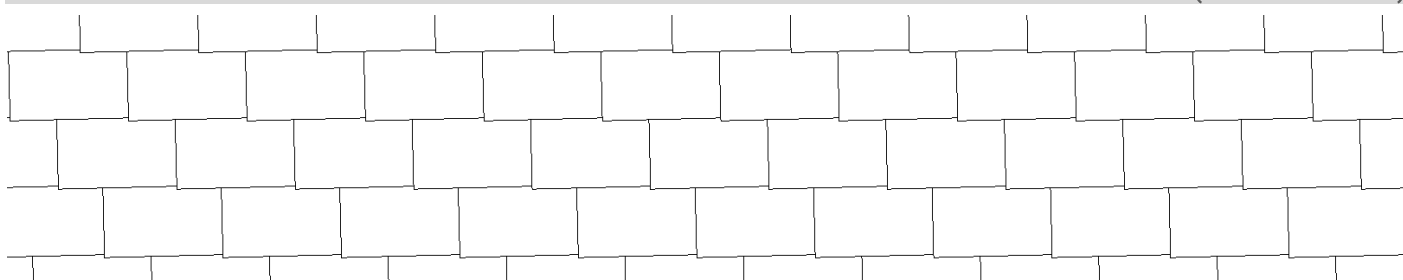
y = Oversteek 2^{de} lei voorbij de voetlei, om druiprand te creëren, bv. 1cm

Hoogte lei (cm) H	Overdekking (cm) A	Latafstand h.o.h. (cm) L	H ₁ (cm) = L+A-y (y = bv. 1 cm)	L ₁ (cm) = L+A-B+x (B = bv. 5 cm) (x = bv. 1 cm)
30	5	12,5	16,5	13,5
	6	12,0	17,0	14,0
	7	11,5	17,5	14,5
	8	11,0	18,0	15,0
	9	10,5	18,5	15,5
	10	10,0	19,0	16,0
27	5	11,0	15,0	12,0
	6	10,5	15,5	12,5
	7	10,0	16,0	13,0
	8	9,5	16,5	13,5
	9	9,0	17,0	14,0
24	5	9,5	13,5	10,5
	6	9,0	14,0	11,0
	7	8,5	14,5	11,5
	8	8,0	15,0	12,0

AANTAL EN AFMETINGEN

Formaat (cm)	Overdekking (cm)	a ; b (mm)	Zichtbaar vlak BxH (cm)	Latafstand h.o.h. (cm)	Aantal leien (st/m ²)	Gewicht (kg/m ²)	Latten (lm/m ²)
60x30 Ardonit leien met gaten op stock.	5	a=120; b=18,0	60x12,5	12,5	13,3	20,3	8,0
	6	a=11,5; b=18,5	60x12,0	12,0	13,8	21,1	8,3
	7	a=11,0; b=19,0	60x11,5	11,5	14,4	22,0	8,7
	8	a=10,5; b=19,5	60x11,0	11,0	15,1	23,1	9,1
	9	a=10,0; b=20,0	60x10,5	10,5	15,8	24,2	9,5
	10	a=9,5; b=20,5	60x10,0	10,0	26,6	40,7	10,0
45x30 Gaten boren op het werk.	5	a=120; b=18,0	45x12,5	12,5	17,6	19,0	8,0
	6	a=11,5; b=18,5	45x12,0	12,0	18,4	19,8	8,3
	7	a=11,0; b=19,0	45x11,5	11,5	19,2	20,7	8,7
	8	a=10,5; b=19,5	45x11,0	11,0	20,0	21,6	9,1
	9	a=10,0; b=20,0	45x10,5	10,5	21,0	22,7	9,5
40x27 Gaten boren op het werk.	5	a=10,5; b=16,5	40x11,0	11,0	22,5	20,7	9,1
	6	a=10,0; b=17,0	40x10,5	10,5	23,6	21,7	9,5
	7	a=9,5; b=17,5	40x10,0	10,0	24,8	22,8	10,0
	8	a=9,0; b=18,0	40x9,5	9,5	26,1	24,0	10,5
	9	a=9,5; b=18,5	40x9,0	9,0	27,5	25,3	11,1
40x24 Gaten boren op het werk.	5	a=9,0; b=15,0	40x9,5	9,5	26,1	21,4	10,5
	6	a=8,5; b=15,5	40x9,0	9,0	27,5	22,6	11,1
	7	a=8,0; b=16,0	40x8,5	8,5	29,1	23,9	11,7
	8	a=7,5; b=16,5	40x8,0	8,0	30,9	25,3	12,5

Opmerking: rekening gehouden met een zijdelingse voeg van 4 mm



PRINCIPE

Bij deze dekking wordt de lei horizontaal geplaatst. De leien hebben een enkele, verticale en een enkele zijdelingse overdekking. Om het regenwater aan de onderste kant van de lei sneller te doen afvloeien, worden de leien 1 cm schuin geplaatst. De zijdelingse overdekking is tegengesteld aan de overheersende regenwinden, zodat men of een linkse of een rechtse dekking krijgt.

Aangezien een enkele dekking nooit dezelfde waterdichtheid als een dubbele dekking kan garanderen, is het toepassingsgebied beperkter.

DIT HOUDT IN DAT DIT SYSTEEM NIET GESCHIKT IS VOOR DAKVLAKKEN DIE AAN HEVIGE REGENWINDEN ZIJN BLOOTGESTELD. VOOR HOGE GEBOUWEN OF VOOR GROTE DAKLENGTES.

Het uitzicht van de horizontale dekking kan sterk veranderen, afhankelijk van de dakhelling en de daarbij overeenstemmende overdekkingen

Voor gevelbekledingen is de horizontale dekking daarentegen wél een esthetische en zeer economische oplossing.

OVERDEKKING – MINIMUM DAKHELLING

De minimum dakhelling bedraagt **30°**. Het plaatsen van een onderdak is verplicht tussen 30° en 40°, doch is in alle gevallen sterk aan te raden.

De zijdelingse overdekking (B) bedraagt minimaal 7 cm en de verticale overdekking (A) minimaal 6 cm.

Om de horizontale dekking te gebruiken bij daken moeten de overlappingsen wel groter zijn (zie tabel).

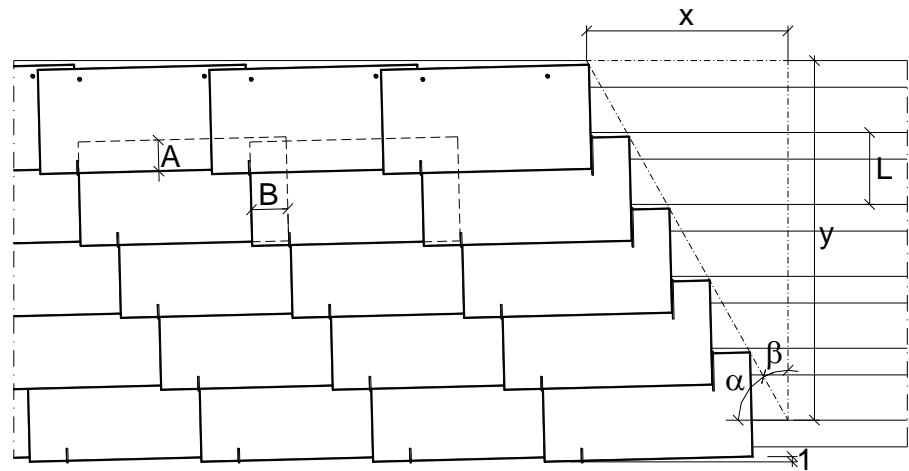
BEVESTIGING

De bevestiging gebeurt met twee nagels en één haak. De lengte van de haak is gelijk aan de verticale overdekking plus 1 cm.

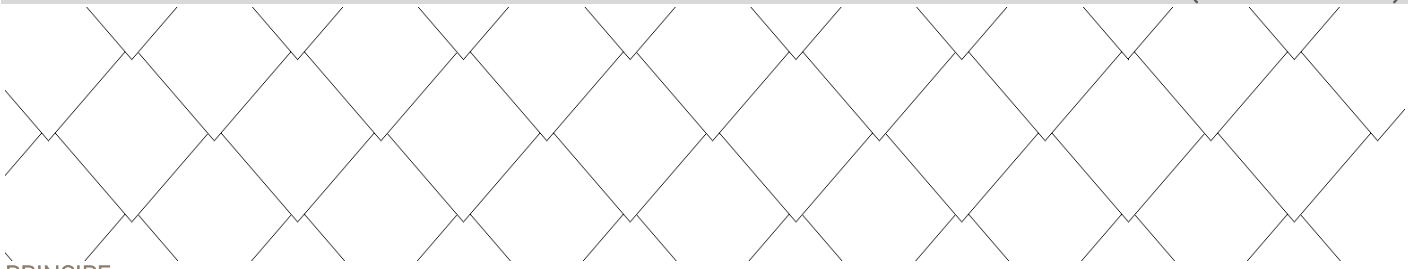
BIJ GEVELBEKLEDING (> 70°) WORDEN HANGHAKEN AANGERADEN IN PLAATS VAN PINHAKEN.

Bij grote gevels (hoogte > 5 m) worden hanghaken sterk aanbevolen. De hanghaak moet aangepast zijn aan de dikte van de panlat + de dikte van één lei.

AANTAL EN AFMETINGEN



Formaat (cm)	Dakhelling	Overdekking (cm)		Latafstand h.o.h. (cm) L	X (cm) over 5 latafstanden h.o.h.	Y (cm)	α (°)	β (°)	Stuks per m ²	Gewicht (kg/m ²)
		Verticaal A	Zijdelings B							
30/60	30° - 39°	12	13	18	69,4	90,0	52,4	37,6	11,8	18,1
	40° - 70°	10	11	20	59,2	100,0	59,4	30,6	10,2	15,6
	> 70°	6	7	24	39,2	120,0	71,9	18,1	7,9	12,0
27/40	30° - 39°	12	13	15	70,4	75,0	46,8	43,2	24,7	22,7
	40° - 70°	10	11	17	60,1	85,0	54,7	35,3	20,3	18,7
	> 70°	6	7	21	40,0	105,0	69,2	20,8	14,4	13,3
24/40	30° - 39°	12	13	12	70,5	60,0	40,4	49,6	30,9	25,3
	40° - 70°	10	11	14	60,0	70,0	49,4	40,6	24,6	20,2
	> 70°	6	7	18	39,7	90,0	66,2	23,8	16,8	13,8



PRINCIPE

Ruitleien zijn vierkante leien van het formaat 40 x 40 cm waarvan twee tegenover elkaar liggende hoeken evenwijdig met elkaar zijn afgesneden. De aangegeven overdekking wordt loodrecht op de zijkant van de lei gemeten. In feite is de werkelijke overdekking groter daar deze bepaald wordt door de stroomrichting van het afvloeiende water, dus loodrecht op de latten.

Aangezien de ruitdekking een enkelvoudige dekking is, is het toepassingsgebied enigszins beperkter.

DE RUITDEKKING IS MINDER GESCHIKT VOOR DAKVLAKKEN DIE AAN HEVIGE REGENWINDEN ZIJN BLOOTGESTELD OF VOOR HOGE GEBOUWEN.

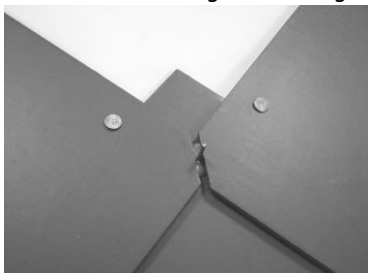
OVERDEKKING – MINIMUM DAKHELLING

De ruitdekking is enkel van toepassing **voor dakhellingen van minimum 35°**. Bij dakbedekking dient een onderdak toegepast te worden.

De overdekking voor dakbedekking in ruitleien bedraagt 10 cm, voor gevelbekleding 5 cm, loodrecht op de rand van de lei gemeten.

BEVESTIGING

De Ardonit ruitleien worden bevestigd met 2 nagels + 1 stormkram.



Plaatsen van de stormkram in de voeg tussen 2 leien.

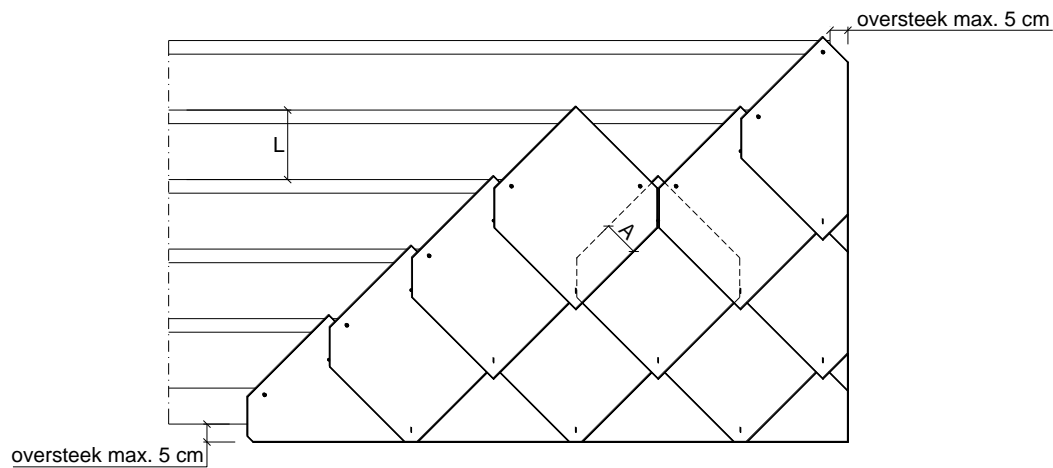


Plaatsen van de volgende ruitlei over de stormkram en naar beneden plooiën van de stormkram; niet té strak zodat beweging van de leien nog mogelijk is.

In de onderste twee rijen worden versneden leien toegepast waarbij er afhankelijk van hoe de voetleien versneden zijn, extra nagelgaten moeten worden aangebracht.

Om de leien aan de zijkanten van de dak- en gevelvlakken voldoende te kunnen bevestigen is het mogelijk nodig om, plaatselijk, tussen de normale latten, bijkomende latten te voorzien.

AANTAL EN AFMETINGEN

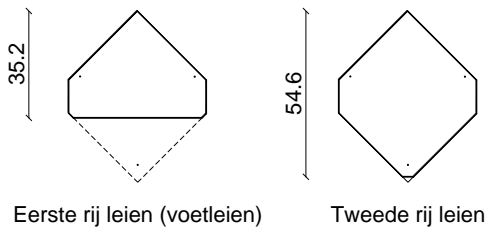


Dakhelling	35° → 70°	rekening gehouden met een zijdelingse voeg van 4 mm.
Type lei (cm)	40/40/10	
Overdekking A (cm)	10	
Aantal (st/m ²)	11,2	
Gewicht (kg/m ²)	14,7	
Lattenafstand L (cm)	19,4	
Hoeveelheid latten (m/m ²)	5,2	

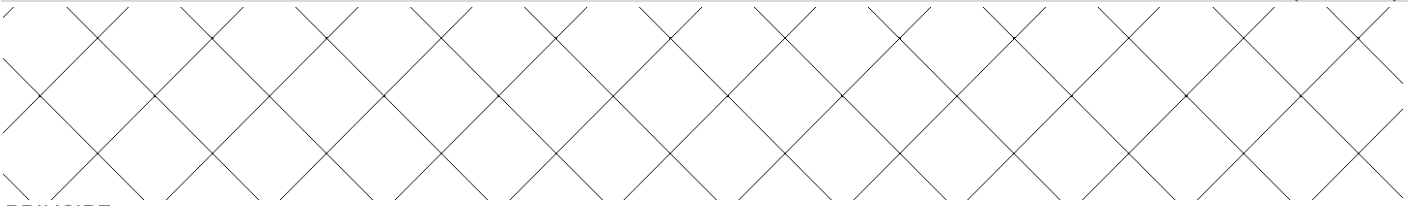
Afmetingen voetleien

De voorgaande tekening is de meest voorkomende start van een gevel of dak. Dit wordt met versneden leien zoals hierna afgewerkt.

40/40/10



Afmetingen in cm, voor een oversteek van 5 cm.



PRINCIPE

Het dambordpatroon gaat uit van hetzelfde principe als de ruitleien, alleen met een kleinere overdekking, zodat een rechthoekig patroon bekomen wordt. De lijnen vormen nu ononderbroken diagonalen.

AANGEZIEN HET DAMBORDPATROON EEN ENKELVOUDIGE DEKKING IS MET MINDER OVERDEKKING DAN BIJ RUITDEKKING. IS HET TOEPASSINGSGBIED BEPERKT TOT DE GEVEL.

Deze dekking wordt uitgevoerd met ruitleien **40/40/10**.

De aangegeven overdekking wordt loodrecht op de zijkant van de lei gemeten. In feite is de werkelijke overdekking groter daar deze bepaald wordt door de stroomrichting van het afvloeiende water, dus loodrecht op de latten.

OVERDEKKING – MINIMUM DAKHELLING

De overdekking voor gevelbekleding in dambordpatroon bedraagt 7,42 cm, loodrecht op de rand van de lei gemeten.

BEVESTIGING

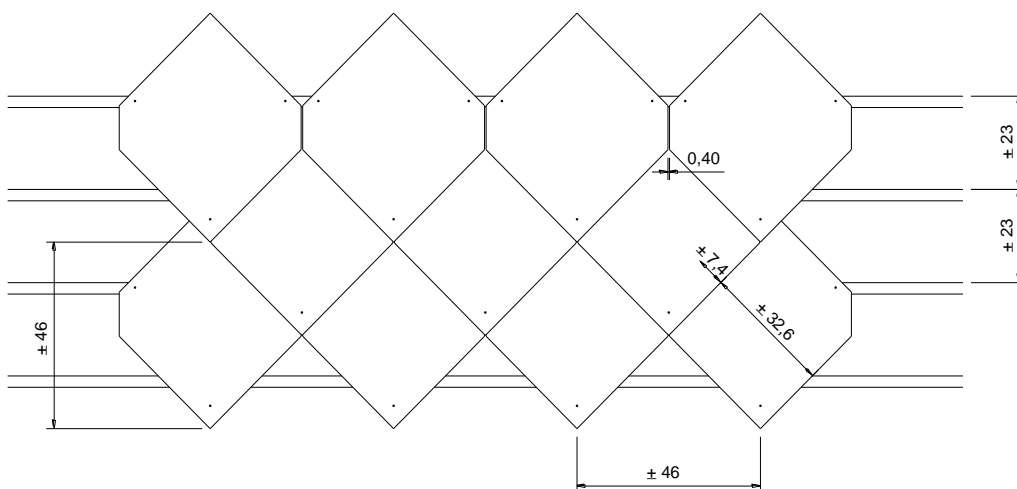
De Ardonit ruitleien worden bevestigd met 2 nagels + 1 stormkram:

- Plaatsen van de stormkram in de voeg tussen 2 leien
- Plaatsen van de volgende ruitlei over de stormkram en naar beneden plooiën van de stormkram, niet té strak zodat beweging van de leien nog mogelijk is.

In de onderste drie rijen worden versneden leien toegepast waarbij er afhankelijk van hoe de voetleien versneden zijn, extra nagelgaten moeten worden aangebracht.

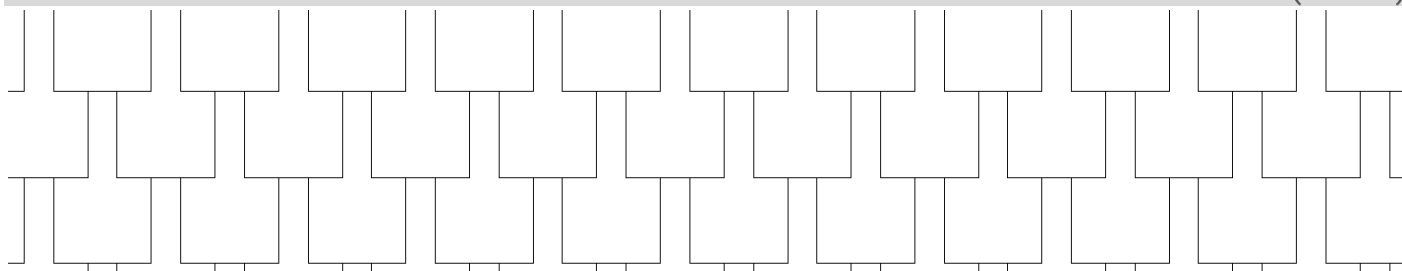
Om de leien aan de zijkanten van de dak- en gevelvlakken voldoende te kunnen bevestigen is het mogelijk nodig om, plaatselijk, tussen de normale latten, bijkomende latten te voorzien.

AANTAL EN AFMETINGEN



Overdekking (cm)	7,4	Opmerking: rekening gehouden met een zijdelingse voeg van 4 mm.
Aantal (st/m ²)	9,4	
Gewicht (kg/m ²)	12,3	
Lattenafstand (cm)	23,0	
Hoeveelheid latten (m/m ²)	4,3	

DEKKING MET OPEN VOEG - LEUVENSE DEKKING (GEVEL)



PRINCIPE

De dekking met open voeg is een variante op de verticale dubbele dekking. De leien worden zijdelings uit elkaar geschoven waardoor tussen de zijanten van de leien een open ruimte ontstaat, die veranderlijk is volgens het formaat van de lei en de toegepaste overdekking.

HET IS AANGERADEN BIJ HOGE GEBOUWEN OF VLAKKEN DIE AAN HEVIGE REGENWINDEN BLOOTSTAAN EEN DAMPOPEN. WATERDICHTE BEKLEDING TE VOORZIEN ACHTER DE PLAATDRAGENDE LATTEN.

OVERDEKKING

De zijdelingse overdekking (B) bedraagt minimum 7 cm, de verticale overdekking (A) minimum 5 cm. Combinaties van overdekkingen, andere dan in onderstaande tabel aangegeven, blijven uiteraard mogelijk, doch zijn afhankelijk van de blootstelling aan sterke regenwinden of van het aspect dat men aan de bedekking wil geven. Als men met de afgeschuinde hoeken naar beneden werkt, neemt men bij formaat 45/30 een horizontale overlap B van minimum 10 cm.

BEVESTIGING

De leien worden bevestigd met twee haken. Men plaatst de leien 1 à 1,5 cm lager dan de bovenrand van de latten. Dit houdt in dat de haken 1 cm langer zijn dan de verticale overdekking. Het is aan te raden uitsluitend roestvrije haken te gebruiken.

Voor de bevestiging van de 60/40 leien zijn haken in roestvrij staal met een minimum diameter van 3 mm nodig.

De leien worden supplementair met twee nagels vastgemaakt aan de buitenkanten (rand van 1 m) van de gevelvlakken, in streken waar hevige winden voorkomen, aan wind blootgestelde gevels, gevels van + 5 m hoogte en voor de grote formaten (60 x 40 en 60 x 30) bij ongunstige omstandigheden (zeekust, heuveltop, open veld.).

Hanghaken worden aangeraden in plaats van pinhaken. Bij grote gevels (hoogte > 5 m) worden hanghaken zelfs sterk aanbevolen. De hanghaak moet aangepast zijn aan de dikte van de panlat + de dikte van één lei.

AANTAL EN AFMETINGEN

De verticale overdekking (A) moet minstens 50 mm bedragen voor verticale vlakken (90°) -

Formaat (cm)	Dakhelling	Overdekking (cm)		Latafstand L h.o.h. (cm)	Stuks per m ²	Gewicht (kg/m ²)
		Verticale overdekking (zie figuur hierna - A)	Horizontale overdekking (zie figuur hierna - B)			
60 x 40	90°	5	7	27,5	5,5	11,2
			10			
60 x 30	90°	5	7	27,5	7,9	12,1
			10			
45 x 30	90°	5	7	20,0	10,9	11,7
			10			
40 x 27	90°	5	7	17,5	14,3	13,2
			9			
40 x 24	90°	5	7	17,5	16,8	13,8
			8			

Afmetingen voetleien en positie onderste panlatten

De hoogte van de eerste rij leien, ook wel voetleien genoemd:

$$H_1 = \text{latafstand L h.o.h.} + \text{overdekking A} - y$$

De voetleien worden met 2 nagels bevestigd.

De afstand tussen de onderrand van de bebordingsplank en de bovenrand van de volgende panlat:

$$L_1 = \text{latafstand L h.o.h.} + \text{overdekking A} - \text{oversteek C} + x$$

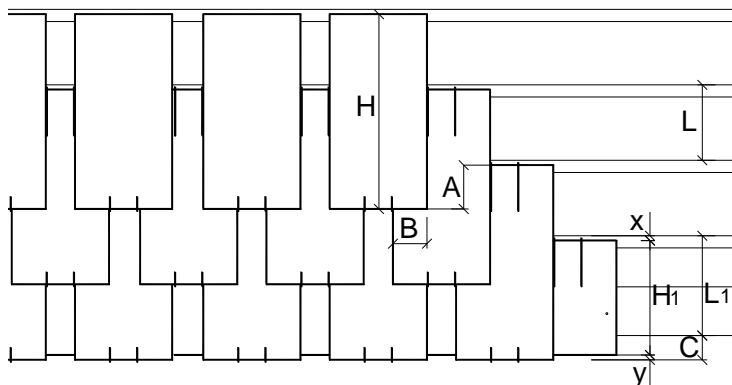
A= overdekking

C= oversteek onderste leien voorbij de onderste lat (max. 5 cm)

L= latafstand h.o.h., afhankelijk van leihoogte H en de overdekking A

x= ruimte om te nagelen boven de lei op de panlat, 1 à 1,5 cm

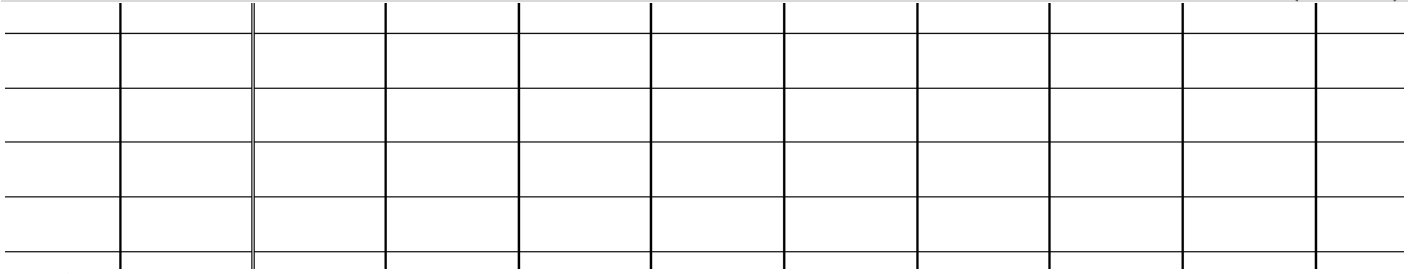
y= oversteek 2^{de} lei voorbij de voetlei, om druiprand te creëren, vb. 1 cm



Hoogte lei H	Overdekking A	Latafstand h.o.h. L	$H_1 = L+A-y$ (y = bv. 1)	$L_1 = L+A-C+x$ (C = bv. 5) (x = bv. 1)
60	5	27,5	31,5	28,5
	9	25,5	33,5	30,5
	11	24,5	34,5	31,5
	13	23,5	35,5	32,5
45	5	20,0	24,0	21,0
	9	18,0	26,0	23,0
	11	17,0	27,0	24,0
40	13	16,0	28,0	25,0
	5	17,5	21,5	18,5
	9	15,5	23,5	20,5
	11	14,5	24,5	21,5
	13	13,5	25,5	22,5

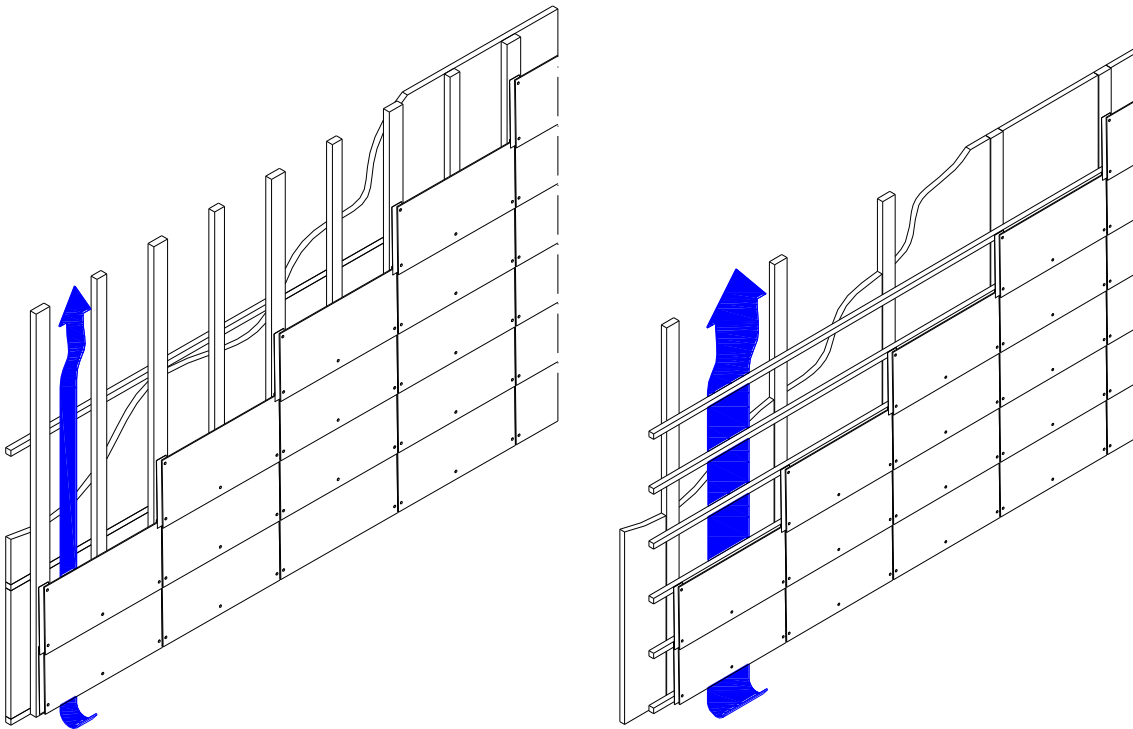
Alle maten in cm

HORIZONTALE, ENKELVOUDIGE DEKKING – RECHT BOVEN ELKAAR (GEVEL)



PRINCIPE

De leien worden met de langste zijde horizontaal, naast elkaar, met een voeg van 4 mm geplaatst. In de hoogte worden ze recht boven elkaar geplaatst.



OVERDEKKING

Verticaal: een enkelvoudige overdekking van 35 mm. Enkel toepasbaar voor verticale vlakken, 90°.

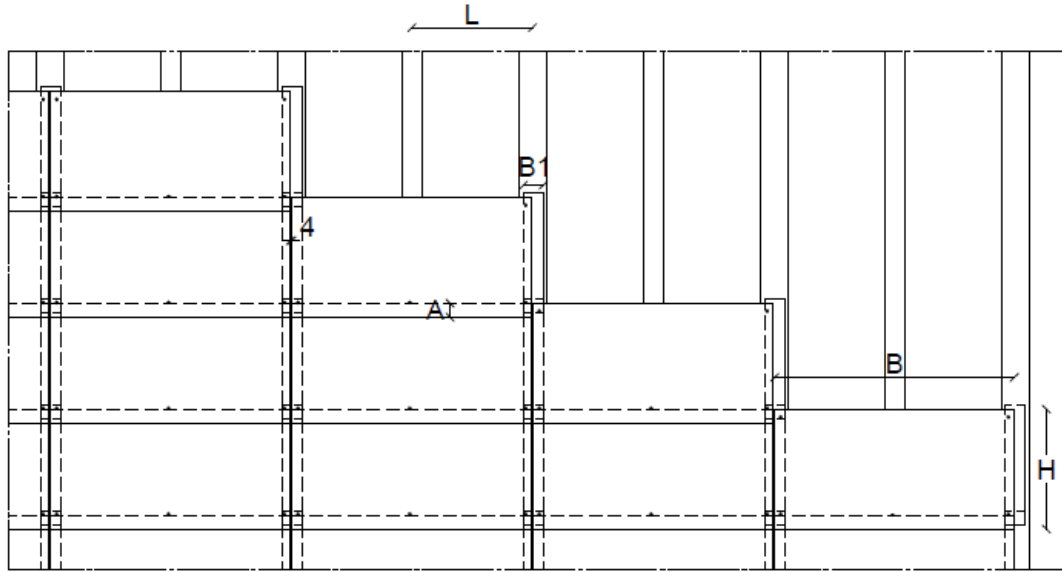
Horizontaal: geen overdekking. De leien worden naast elkaar geplaatst. Achter de zijdelingse voeg wordt een voegband uit polyethyleen geplaatst.

BEVESTIGING

De leien worden met vijf gekleurde nagels (gekleurde nagels enkel voor Fasonit leien) op het latwerk bevestigd.

In het Fasonit gamma zijn 30/60 leien, voorzien van 5 gaten, beschikbaar.

De leien kunnen zowel op horizontale, als verticale draaglatten geplaatst worden. Bij voorkeur op verticale draaglatten omwille van de ventilatie tussen deze latten (zie figuur onder).



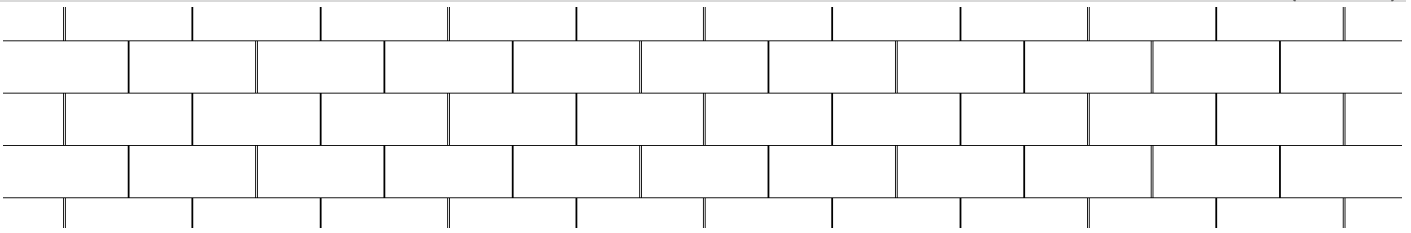
AANTAL EN AFMETINGEN

Horizontale, enkelvoudige dekking – recht boven elkaar met Ardonit of Fasonit leien:

Formaat (cm)	Latafstand (h.o.h.) (cm)		Stuks per m ²	Gewicht (kg/m ²)
	Verticale draaglatten	Horizontale draaglatten		
30/60 <p>In het Fasonit gamma beschikbaar met gaten. Gladde of gestructureerde uitvoering.</p>	30,2	26,5	6,3	9,6
27/40 <p>Gaten te boren op het werk.</p>	20,2	23,5	10,5	9,7
24/40 <p>Gaten te boren op het werk.</p>	20,2	20,5	12,1	9,9

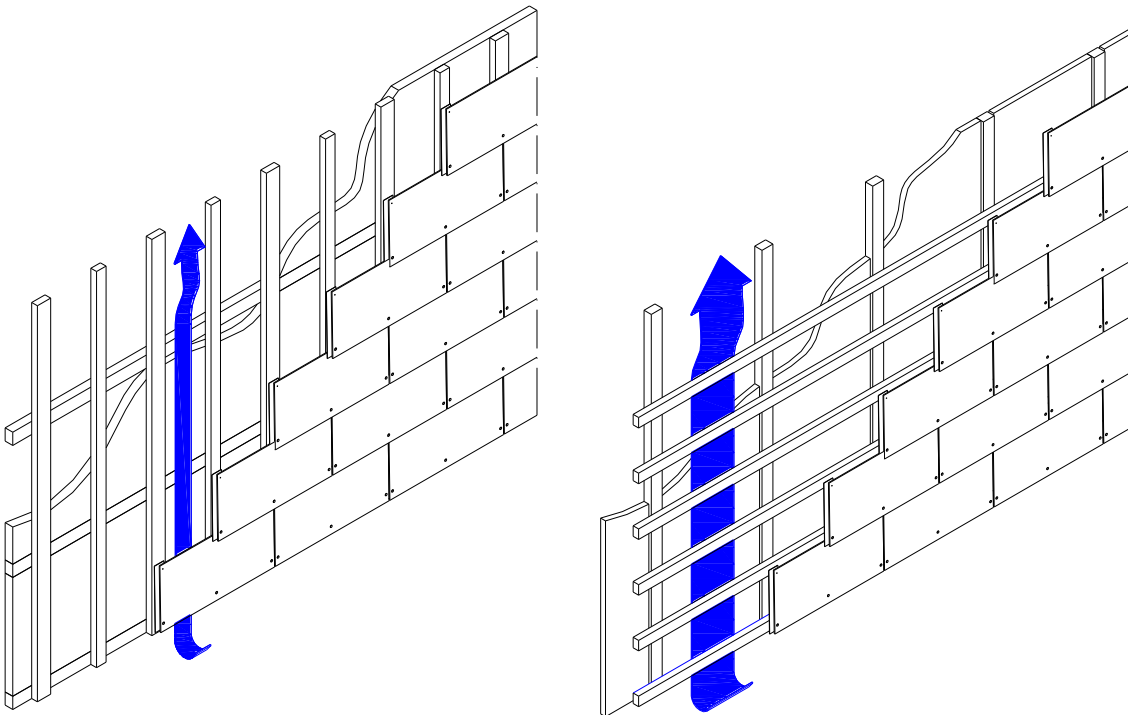
Opmerking: rekening gehouden met een **zijdelingse voeg van 4 mm** en een verticale overdekking van 35 mm.

HORIZONTALE, ENKELVOUDIGE DEKKING – HALFSTEENSVERBAND (GEVEL)



PRINCIPE

De leien worden met de langste zijde horizontaal, naast elkaar, met een voeg van 4 mm geplaatst. In de hoogte worden ze in halfsteensverband geplaatst.



OVERDEKKING

Verticaal: een enkelvoudige overdekking van 35 mm. Enkel toepasbaar voor verticale vlakken, 90°.

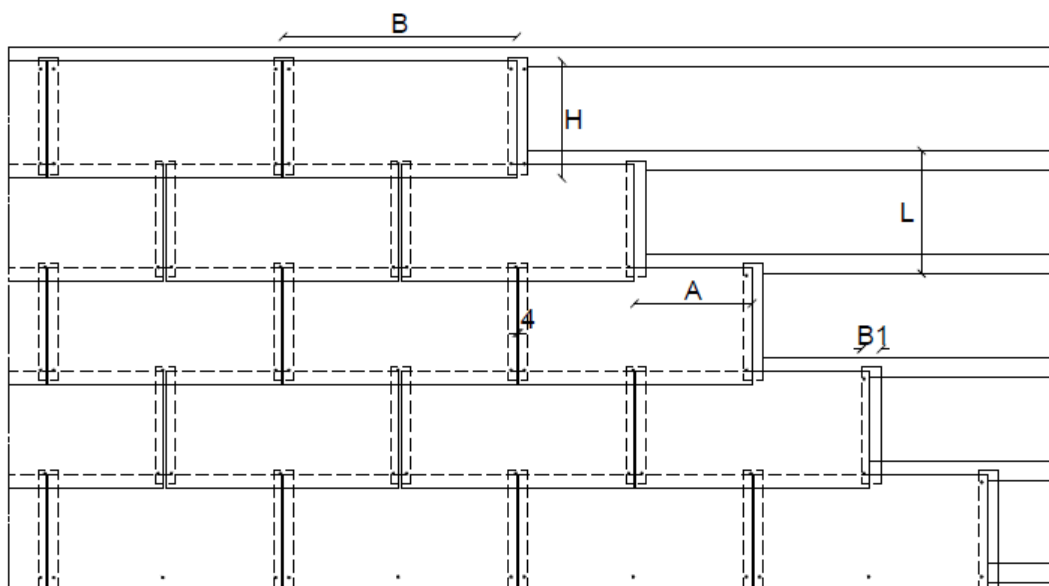
Horizontaal: geen overdekking. De leien worden naast elkaar geplaatst. Achter de zijdelingse voeg wordt een voegband uit polyethyleen geplaatst.

BEVESTIGING

De leien worden met vijf gekleurde nagels (gekleurde nagels enkel voor Fasonit leien) op het latwerk bevestigd.

In het Fasonit gamma zijn 30/60 leien, voorzien van 5 gaten, beschikbaar.

De leien kunnen zowel op horizontale (zie figuur onder), als verticale draaglatten geplaatst worden. Bij voorkeur op verticale draaglatten omwille van de ventilatie tussen deze latten.



AANTAL EN AFMETINGEN

Formaat (cm)	Latafstand (h.o.h.) (cm)		Stuks per m ²	Gewicht (kg/m ²)
	Verticale draaglatten	Horizontale draaglatten		
30/60 <p>In het Fasonit gamma beschikbaar met gaten. Gladde of gestructureerde uitvoering.</p>	30,2	26,5	6,3	9,6
27/40 <p>Gaten te boren op het werk.</p>	20,2	23,5	10,5	9,7
24/40 <p>Gaten te boren op het werk.</p>	20,2	20,5	12,1	9,9

Opmerking: rekening gehouden met een **zijdelingse voeg van 4 mm** en een verticale overdekking van 35 mm.

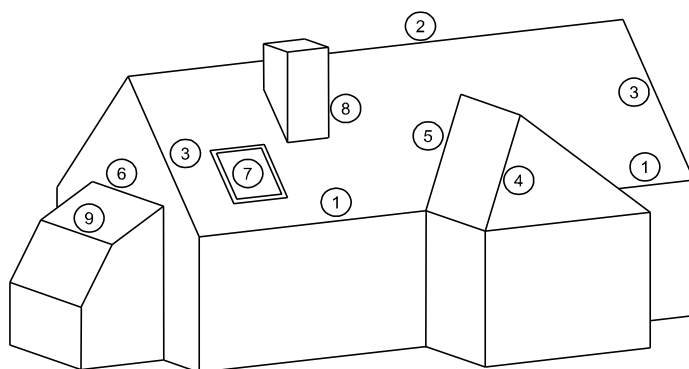
AANSLUITINGSDetails

Hierna worden enkele details uitgewerkt. Er zijn echter nog tal van andere mogelijkheden. Men zorgt er wel steeds voor dat het volgende verzekerd is:

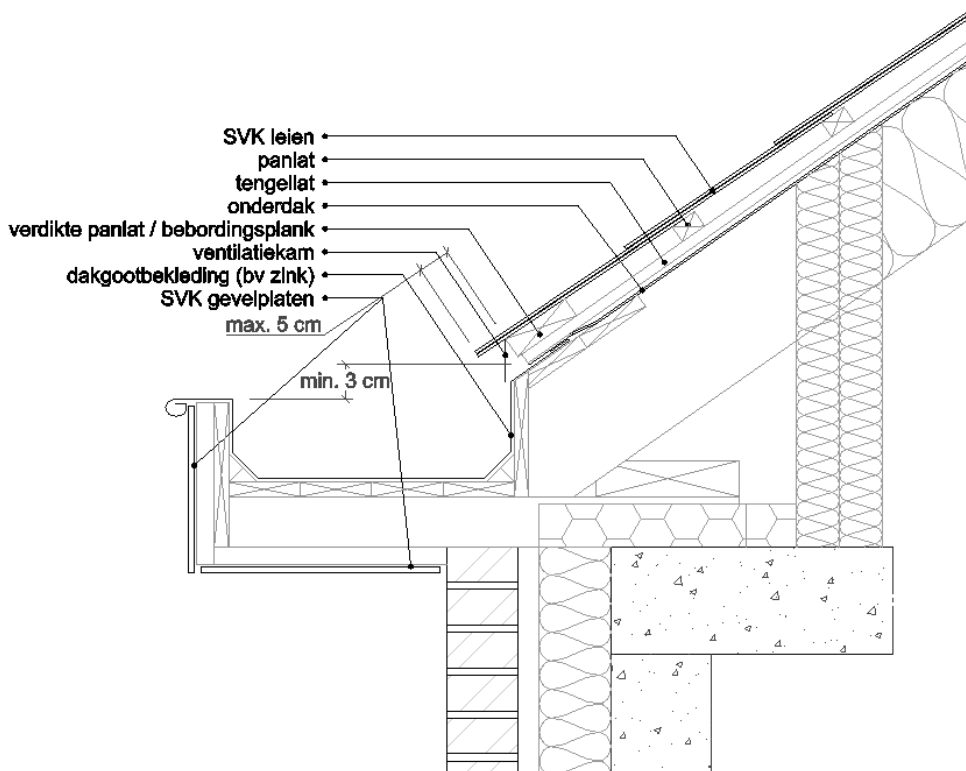
- **opening** tussen de tengellatten vrij houden;
- **waterdichtheid**;
- **lucht- en dampdichtheid** aan de binnenzijde (dit werd omwille van de duidelijkheid van de tekening niet altijd getekend);
- **continue isolatie**, om bouwknope (koudebruggen) te vermijden (eveneens niet altijd getekend om dezelfde reden).

Als er geen hulpstuk voor handen is, maakt men gebruik van andere materialen (zoals zink, loodvervangers, ...) om de waterdichtheid te verzekeren.

De hierna volgende details werden uitgetekend met het meest toegepaste dekkingssysteem, nl. verticale, dubbele dekking.



BAKGOOT



De tengellatten moeten doorlopen tot aan de goot om de afvoer van infiltratiewater en de luchttoevoer voor de ventilatie te verzekeren. De onderste panlat is 4 mm (= dikte van een lei) dikker dan de andere panlatten zodat aan de onderste rij leien dezelfde helling wordt gegeven als aan de bovenliggende en een knik onderaan het dak op die manier vermeden wordt.

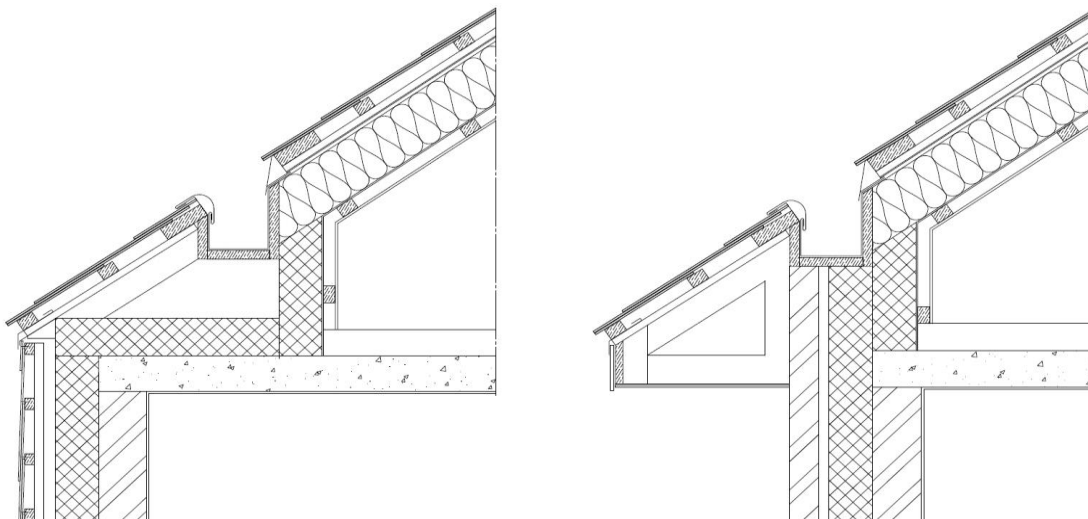
Aan de goot wordt best een ventilatiekam aangebracht om te vermijden dat de opening door ophopen van bladeren of door vogelnesten afgesloten wordt.

DE MAXIMAAL TOEGELATEN OVERSTEEK VAN DE ONDERSTE LEIEN OVER DE RAND BEDRAAGT 50 MM.

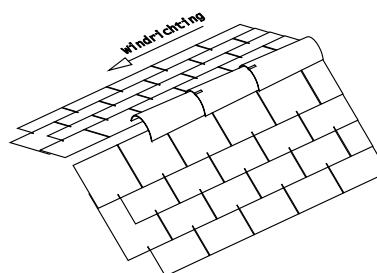
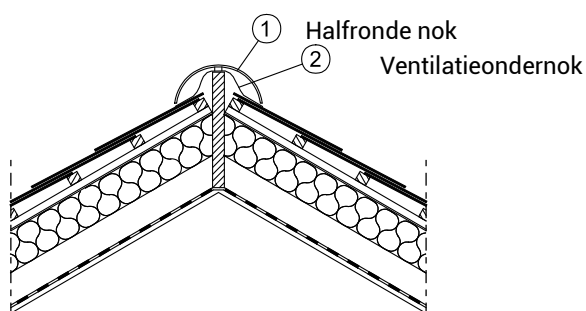
VERHOLEN GOOT

Om een esthetisch strak ontwerp te bekomen kan men ook een verholen goot toepassen. Deze goot zit ingewerkt in het dakvlak. Zoals je op de figuren hieronder kan zien zijn er 2 mogelijkheden.

Eén van de gevaren bij het inwerken van de goot in het dakvlak is dat de regenafvoer ook ingewerkt zit in de muur. Elk probleem en elk lek kan veel waterschade kan veroorzaken en geeft aanleiding tot moeilijke herstelwerken.



NOKAFWERKING MET NOK



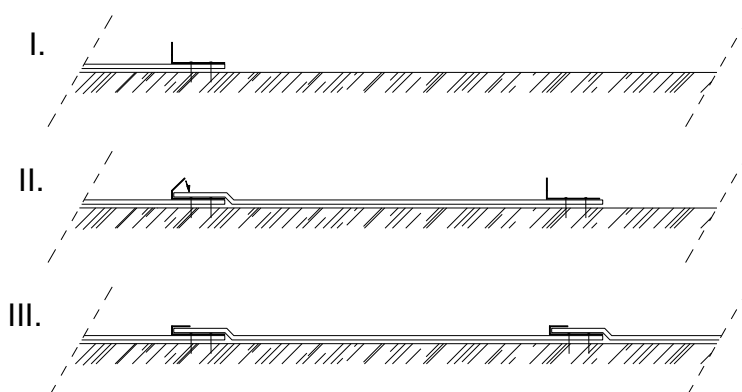
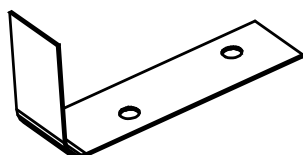
Mogelijke noktypes:

- Halfronde nok
- Hoeknok

De bovenste rij leien wordt steeds met 2 nagels en een haak bevestigd. Om ventilatie mogelijk te maken, wordt er een soepele ventilatieondernok geplaatst (zie 'Toebehoren'). De nokken worden met 2 nagels of schroeven en een nokhaak (zie figuur hierna) in de noklat, ter hoogte van de overlapping, bevestigd.

Ze worden tegen de overheersende windrichting in geplaatst, te beginnen met een beginnok, te eindigen met een eindnok. Hun onderlinge overlapping wordt bij hoeknok type A en type B bepaald door hun mof. Bij de halfronde nok bedraagt de onderlinge overlapping min. 70 mm.

De noklat dient minimum 25 mm dik te zijn.



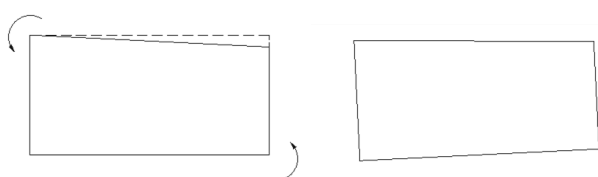
NOKAFWERKING MET LEIEN (= "BARDELI" OF "STRACKORT")

Het aaneensluitend plaatsen van leien voor de afwerking van de nokken, wordt de "Bardeli" of "Strackort" methode genoemd. In tegenstelling tot andere nokafwerkingen maakt men hier gebruik van loden loketten.

De leien worden bevestigd met twee nagels en een nokhaak (voor twee leidiktes). **De gebruikte leien moeten eerst in trapeziumvorm gesneden en voorgeboord worden.** Deze methode is gelijkaardig met de plaatsing van leien aan een buitenhoek in een gevel.

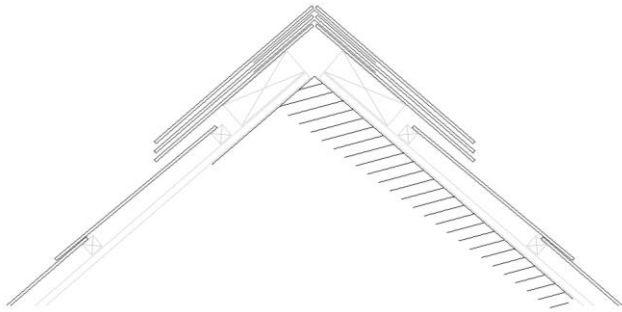
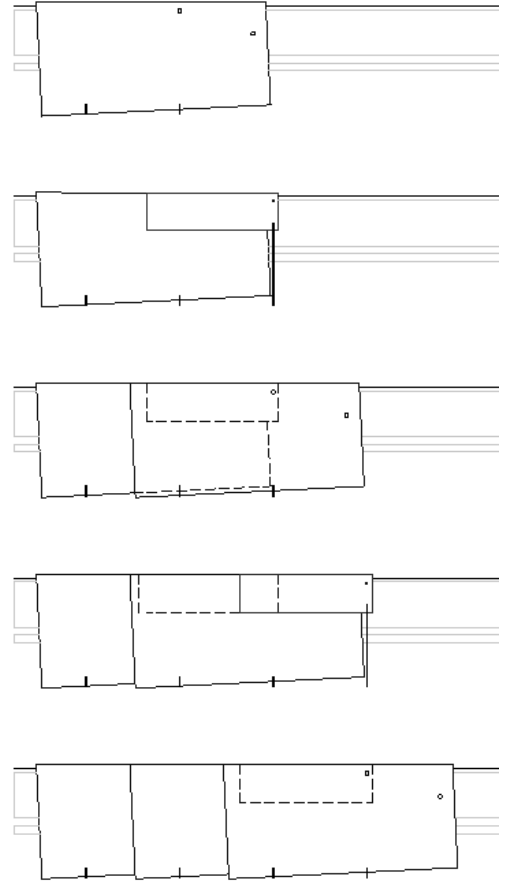
De hellingshoek waaronder de lei moet afgeschuind worden is 2,86° of 5%.

Vb: De lengte van de lei is 600 mm, dan moet één van de korte zijden met 5% van 600 mm = 30 mm verminderd worden.



De plaatsing gebeurt in verschillende stappen:

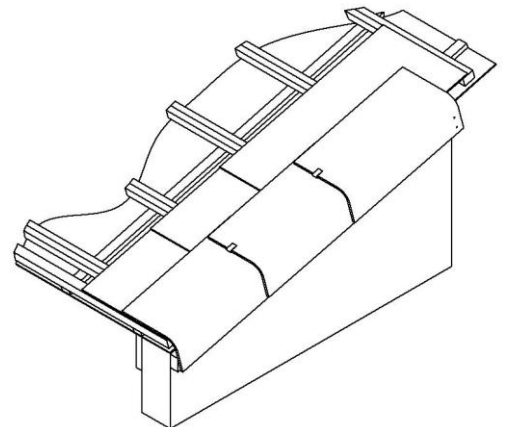
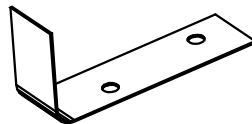
- Langs beide zijden wordt er langs de nok een bebordingsplank van 120 mm breed op de tengellat genageld. Deze bebordingsplank heeft de dikte van een panlat vermeerderd met 20 mm. De bovenste panlat wordt op 20 mm onder de bebordingsplank geplaatst.
- De noklei (in trapeziumvorm + voorgeboord) wordt met de langste kant evenwijdig aan de nok geplaatst (afgeschuinde zijde naar boven) en wordt met 2 nagels en 1 haak bevestigd. De nokleien worden tegen de overheersende windrichting in geplaatst.
- Op de noklei wordt een rechthoekige loodslab gelegd met een lengte gelijk aan het zichtbare gedeelte van de noklei vermeerderd met 100 mm. De loodslab wordt in de lengte-richting geplooid en bevestigd met 2 nagels. Ze wordt zodanig geplaatst dat ze 20 à 30 mm verschoven is t.o.v. de lei die erboven ligt.
- Een lei van volledige lengte wordt geplaatst.
- Opnieuw wordt een loodslab gelegd zoals in de derde stap.
- De volgende volledige leien worden geplaatst, verspringend t.o.v. de onderliggende lei. Op deze manier evolueert de plaatsing van de nok.



DAKRAND

ZIJRANDAFWERKING MET HOEKLEIEN

De hoekleien worden boven op de leien geplaatst. Ze worden aan de gevelzijde bevestigd met 2 nagels ter hoogte van de overdek. De gaten in de gevelleien moeten wel voorgepind worden, zodat ze onafhankelijk van elkaar kunnen uitzetten. Wanneer veel windbelasting verwacht wordt, kan er op het dakvlak nog een extra bevestiging voorzien worden met een nokhaak. De gaten in de onderliggende hoeklei worden dan voorgeboord met diameter 4 mm.



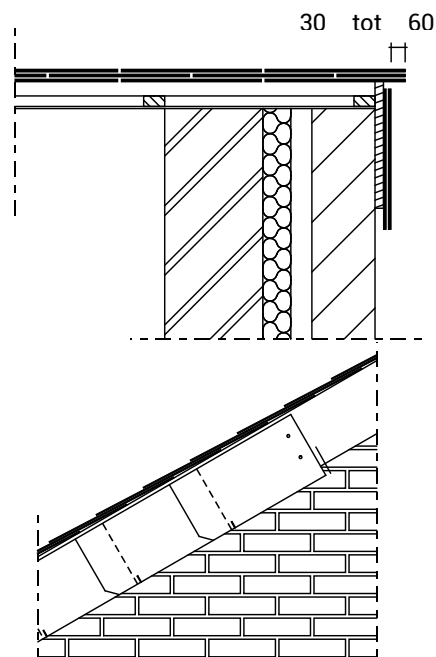
ZIJRANDAFWERKING MET GEVELLEIEN

Ter hoogte van de zijrand van een dakvlak mogen enkel leien van minstens een halve lei-breedte breed geplaatst worden, desnoods mits het gebruik van 2 pasleien. Pasleien mogen nooit volledig aan de zijrand geplaatst worden, maar meer naar het midden van het dakvlak toe.

De buitenste bovenhoeken van de buitenste leien aan de rand van het dakvlak worden schuin afgeknipt om te vermijden dat water langs de bovenrand naar binnen toe loopt. We raden aan om ook de buitenste onderhoeken af te schuinen, zodat het water naar het dakvlak toe loopt.

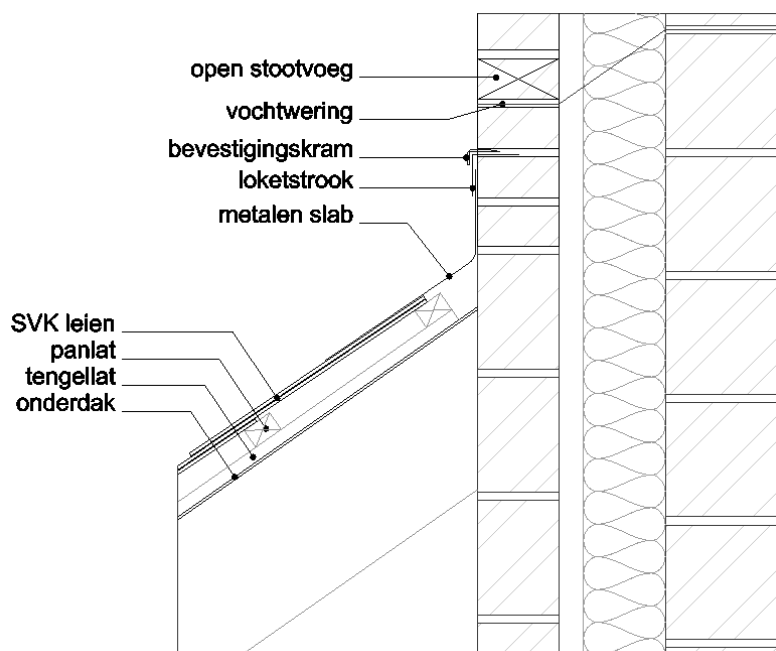
Omwille van de grotere windbelasting moeten **alle leien aan de zijkant van een dakvlak bevestigd** worden met een haak én 2 nagels.

Ter hoogte van de gevel worden de leien bevestigd op een boordplank met 2 leinagels en een haak.



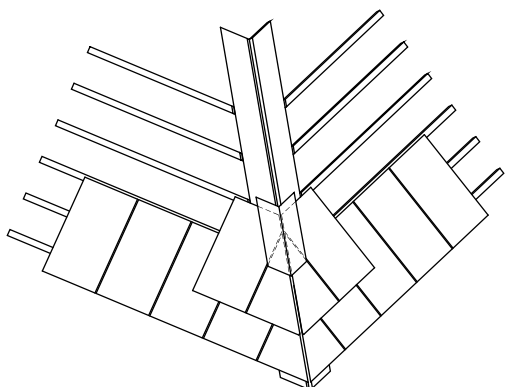
AANSLUITING MET OPGAANDE MUUR

De luchtuitlaat wordt hier gerealiseerd via ventilatieleien.



NOORDBOOM

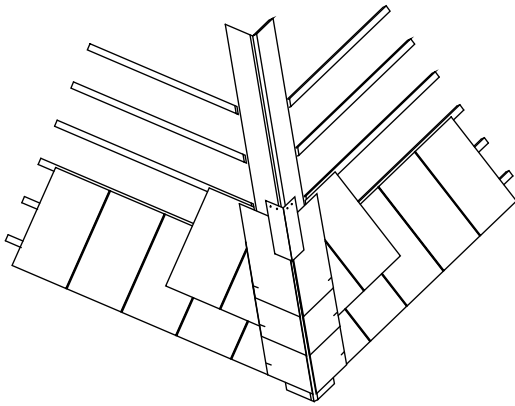
NOORDBOOMAFWERKING MET LODEN LOKETTEN



Bij deze afwerking dienen de dakhellingen van beide dakvlakken langsheen de noordboom gelijk te zijn.

Tussen de leien ter hoogte van de noordboom worden loden loketten geplaatst (lengte = latafstand h.o.h. + overdekking; gemeten op de as van de noordboom). De breedte van het loket (aan elke kant van het dakvlak) is gelijk aan de helft van de overlapping. De loden loketten worden bevestigd op de onderconstructie met 2 leinagels per dakvlak. De leien zelf worden bevestigd met 1 leihaak en 2 nagels.

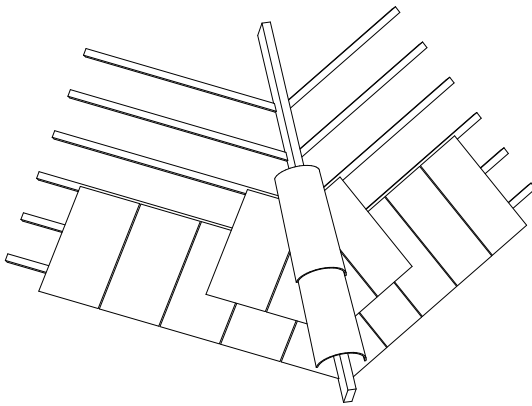
NOORDBOOMAFWERKING MET DUITSE HOEK (TYPE BARDELI)



Deze noordboomconstructie kan worden toegepast voor dakvlakken met een gelijke of verschillende helling.

De Duitse hoek wordt gevormd door een extra rij leien aan beide zijden van de noordboom, die over de leien van het dakvlak dekken. De plaatsing is vergelijkbaar met de nokafwerking met leien. Zij worden bevestigd ter plaatse van de overlap met minimum 2 leinagels en 1 leihaak op afgeschuinde latten van ca. 100 mm breed, waartegen de leibedekking aansluit. De noordboomleien overdekken elkaar een halve leilengte en dekken tenminste 70 mm over de leien van het dakvlak. Tussen de noordboomleien worden loden loketten geplaatst met een breedte van minimaal 140 mm en een lengte gelijk aan het zichtbaar gedeelte (= halve leilengte) vermeerderd met 50 mm voor het bevestigen op de onderconstructie met 2 leinagels per dakvlak. Ze worden met de leien meegedekt zodanig dat ze ca. 20 mm worden teruggehouden ten opzichte van de overdekkende leien en dat ze elkaar 50 mm overlappen.

NOORDBOOMAFWERKING MET HULPSTUKKEN



De noordboom wordt uitgevoerd zoals een nok.

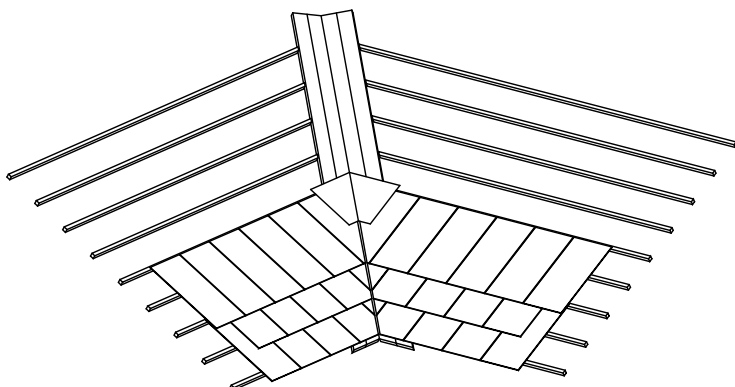
De leien langs de noordboomlijn worden supplementair met 2 nagels bevestigd.

De conische nokken worden met hun breedste kant naar beneden geplaatst; de hoeknok wordt met de mof naar beneden geplaatst.

Deze tabel geeft aan met welke dakhelling (voor 2 dakvlakken met identieke dakhelling) de hoeknokken overeenkomen indien ze voor een noordboom toegepast worden:

	Dakhelling als nok	Openingshoek	Hoeknok toegepast voor noordboomafwerking van dakvlakken met identieke dakhelling van ... °
Hoeknok	15°	150°	21°
	20°	140°	29°
	25°	130°	37°
	30°	120°	45°
	35°	110°	54°
	40°	100°	65°
	45°	90°	84°

GESLOTEN KILGOOT MET LODEN LOKETTEN

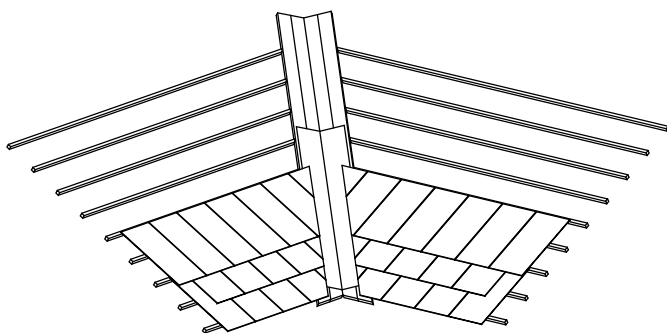


De helling van beide dakvlakken, alsook het leiformaat en de overdekking dienen gelijk te zijn. Langsheen de killijn wordt een zinken binnengoot aangebracht onder de onderdakplaten van beide dakhellingen. De breedte van de loden loketten moet minstens 500 mm bedragen. De lengte is afhankelijk van de dakhelling, het leitype en de overdekking.

De loketten worden zodanig ingedekt dat zij t.o.v. de onderkant van de overdekkende lei 20 mm worden teruggehouden.

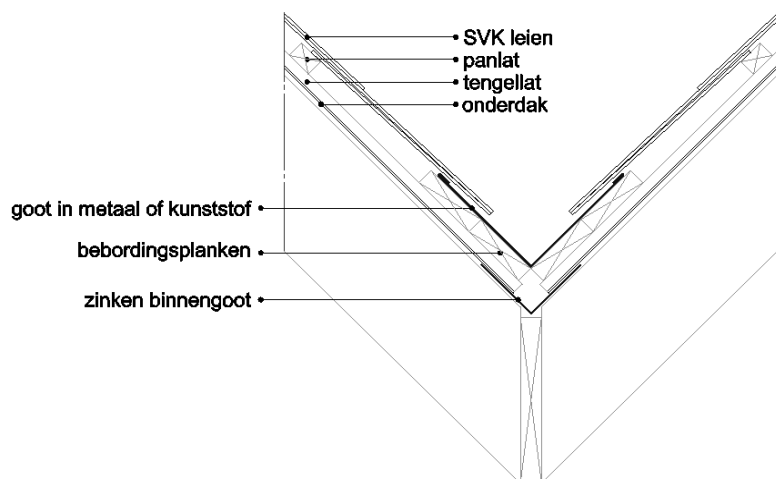
De leien langs de kilgoot worden supplementair met 2 nagels bevestigd.

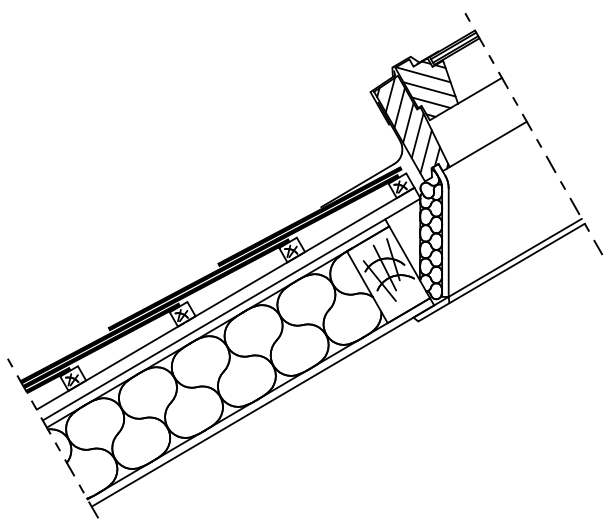
OPEN KILGOOT



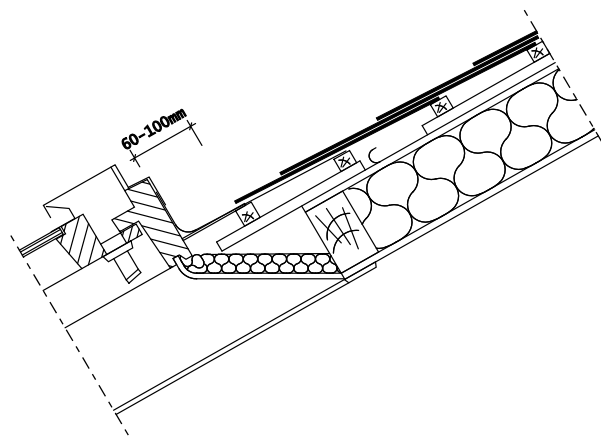
De open kilgoot constructie kan ook toegepast worden voor dakvlakken met ongelijke helling.

Langsheen de killijn wordt een zinken binnengoot aangebracht onder de onderdakplaten van beide dakhellingen. Langs beide zijden van de killijn worden boven op de tengellatten bebordingsplanken aangebracht. Hierop wordt dan een goot in metaal of kunststof geplaatst. De leien worden evenwijdig met de killijn versneden en overlappen de goot minimum 80 mm. Deze versneden leien worden supplementair met 2 nagels bevestigd.

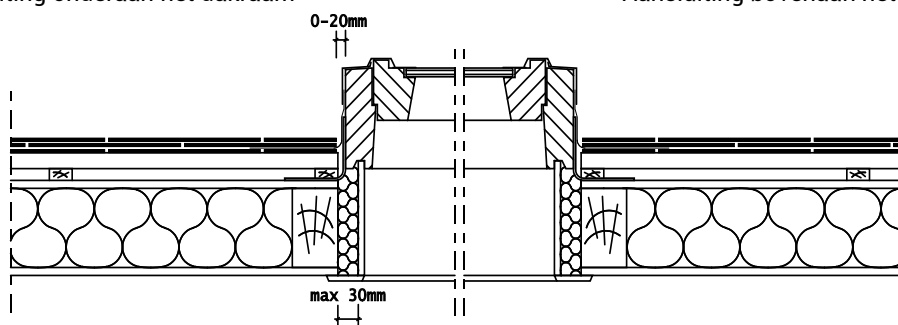




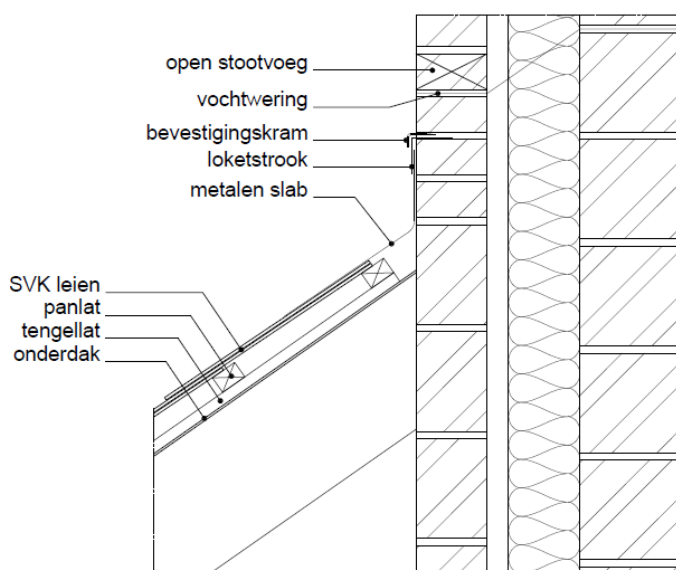
Aansluiting onderaan het dakraam



Aansluiting bovenaan het dakraam

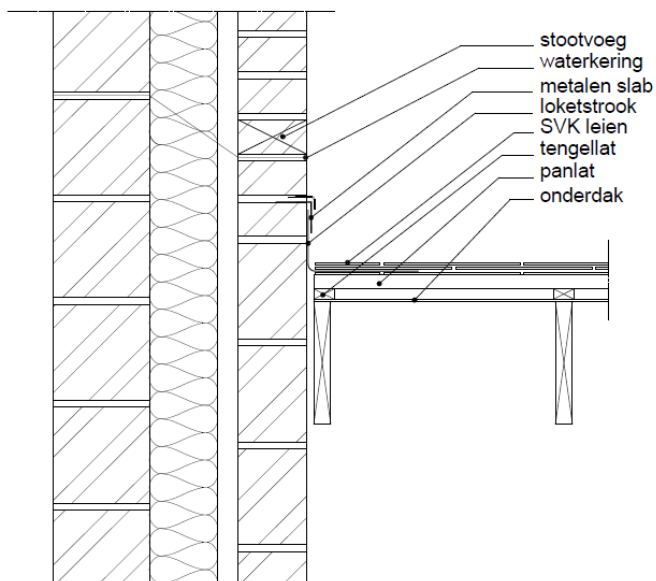


Aansluiting met de zijkant van het dakraam



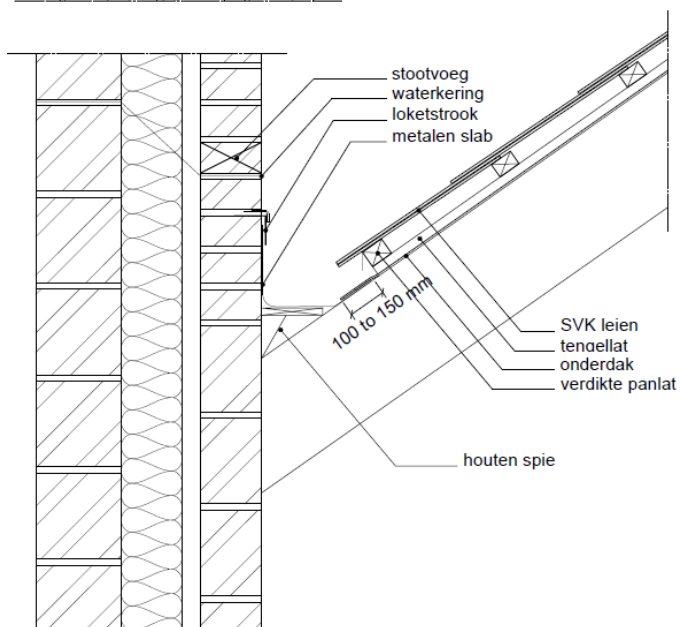
Aansluiting onderaan de schouw

De aansluiting aan de schouw wordt gerealiseerd met een metalen slab die de leien overdekt met dezelfde verticale overlap als de leien.



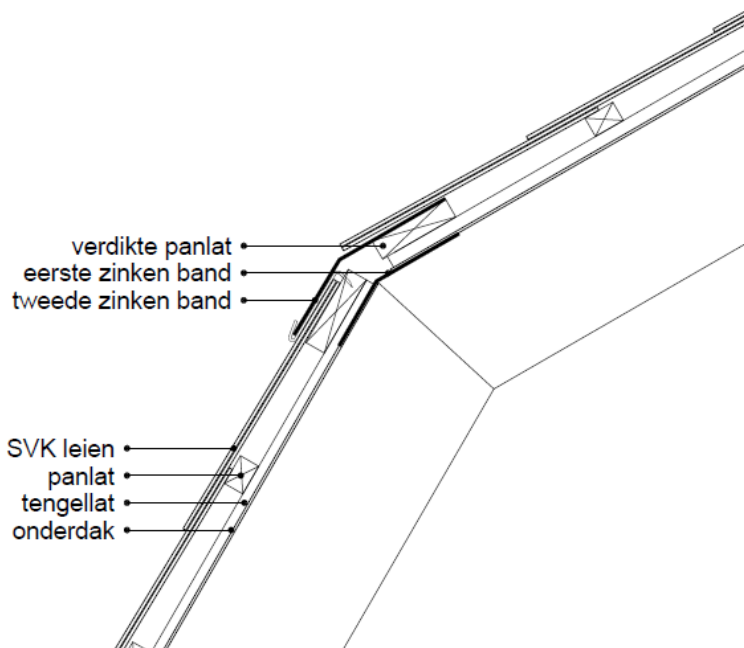
Zijdelingse aansluiting met de schouw

Aan de zijranden worden metalen slabben tussen de leien geweven. De leien overdekken de slabben zijdelings minstens 100 mm



Aansluiting bovenaan de schouw

Bovenaan wordt een metalen profiel geplaatst dat door de leien overdekt wordt, te vergelijken met een dakgoot. Daarna worden aan alle zijden van de schouw de metalen delen overdekt met een slab die ingewerkt wordt in de voegen van het metselwerk.



De leien worden geplaatst vanaf de dakvoet van het onderschild tot aan de panlat onder de breuklijn, waar ze eventueel versneden worden. Onder het onderdak van het boven-schild wordt een eerste zinken band bevestigd. Deze wordt minimum 100 mm over het -dak van het onderschild geplooid. Indien er geen onderdak aanwezig is, wordt de band boven de leien geplooid met dezelfde overlapping als de lei.

Onderaan het bovenschild wordt een bebordingsplank geplaatst met een dikte gelijk aan de panlatten. Op deze bebordings-plank wordt een tweede zinken band geplaatst, die over het onderschild geplooid wordt en bevestigd wordt met haken. Wanneer er geen onderdak aanwezig is, wordt deze tweede zinken band over de eerste zinken band geplooid. Tussen de uiteinden van de banden wordt minstens 10 mm afstand gelaten.

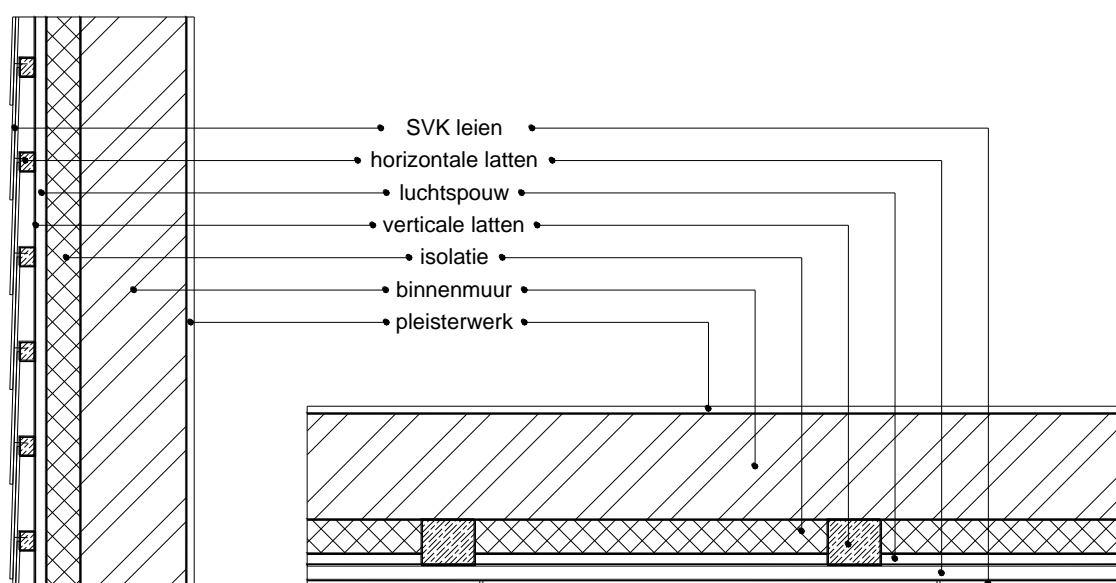
De onderste leien van het bovenschild worden zodanig versneden dat ze 30 à 50 mm voorbij de breuklijn uitsteken.

GEVELOPBOUW

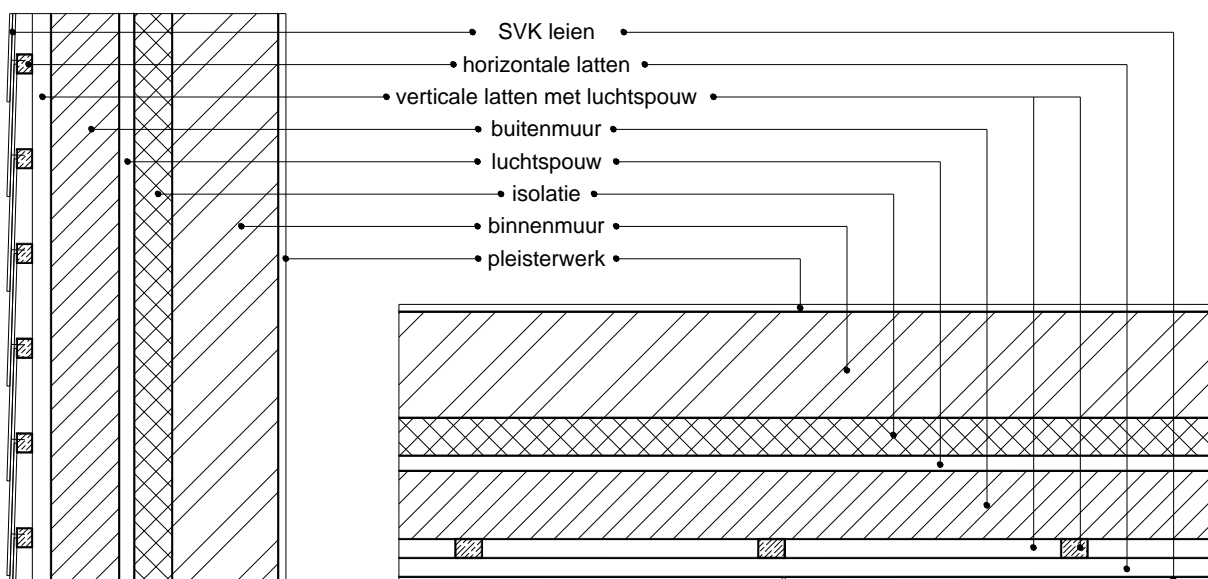
De gevelopbouw hangt af van o.a. de opbouw van de achterliggende structuur en de keuze van de dekking. Op basis daarvan zullen de leien op een enkel of dubbel lattenrooster gemonteerd worden, en met of zonder isolatie. **De houtsectie moet berekend worden door een studiebureau.** Hierna zijn enkele mogelijke gevelopbouwen uitgewerkt.

HORIZONTALE, DUBBELE DEKKING - HALFSTEENSVERBAND

In dit voorbeeld worden de leien op horizontale latten geplaatst. Omwille van de vereiste verticale luchtspouw heeft men supplementair verticale latten nodig. Gezien de achterliggende draagstructuur uit een enkele muur bestaat, dient er isolatie geplaatst te worden tussen deze verticale latten. Dit kan men eenvoudig uitwerken door verticale latten te gebruiken die 2 cm dikker zijn dan de isolatie. Op deze manier creëert men een verticale luchtspouw. vergeet niet een luchtinlaat en -uitlaat te voorzien onder- en bovenaan de gevel.

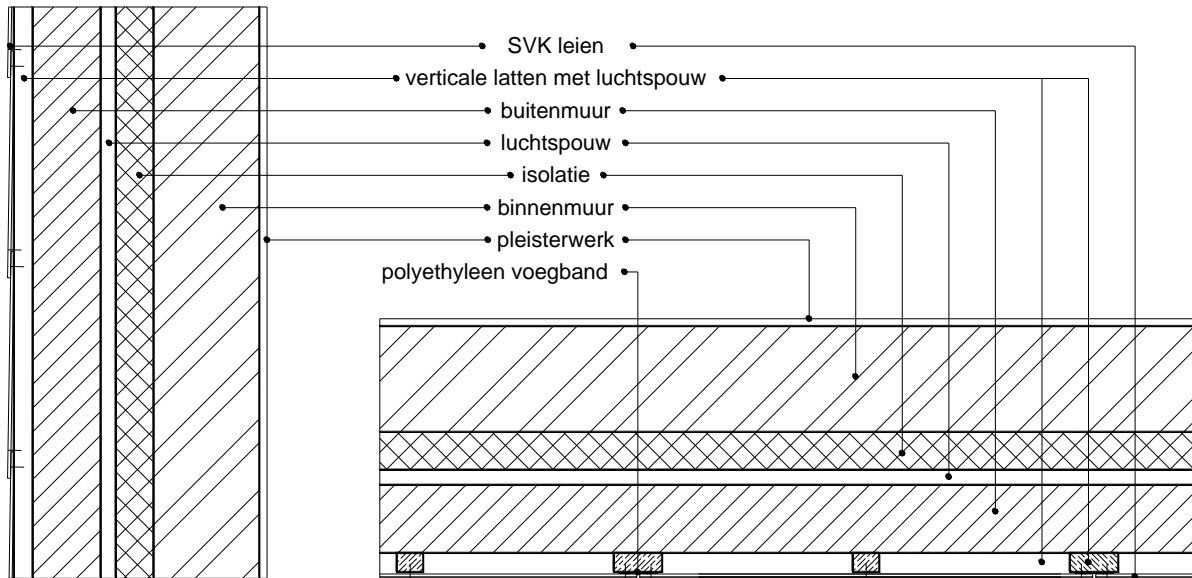


Is de dragende muur voldoende geïsoleerd, dan is er geen bijkomende isolatie meer nodig is tussen het lattenrooster. De dikte van de verticale latten kan gereduceerd worden tot 2 cm.



HORIZONTALE, ENKELVOUDIGE DEKKING – RECHT BOVEN ELKAAR

Bij het hier gebruikte dekkingssysteem worden de leien op verticale latten geplaatst. Is de dragende muur al voldoende geïsoleerd, dan is er tussen de latten geen extra isolatie nodig en kan hun dikte beperkt worden tot 2 cm.



VENTILATIE GEVEL

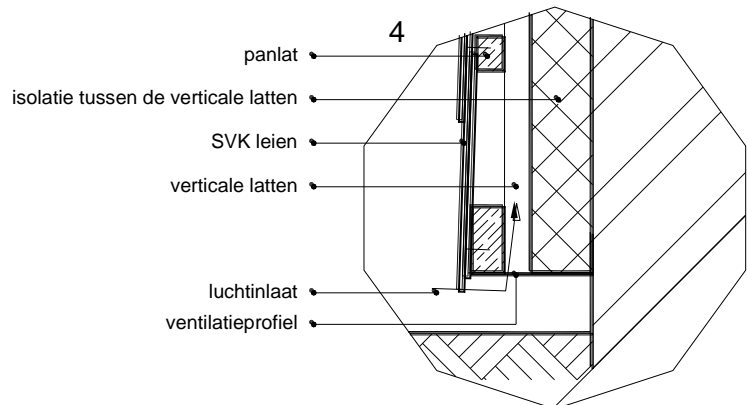
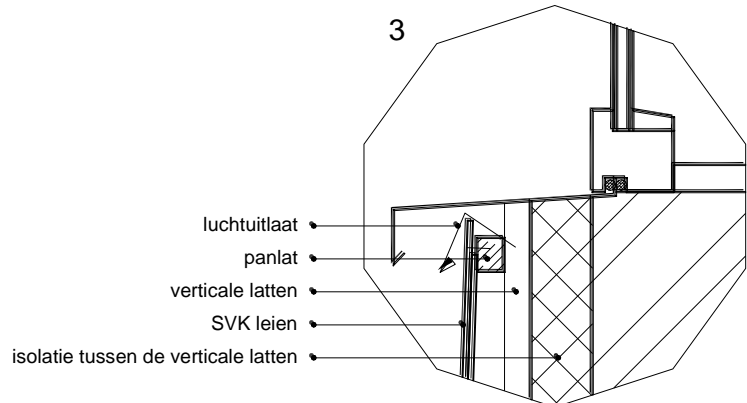
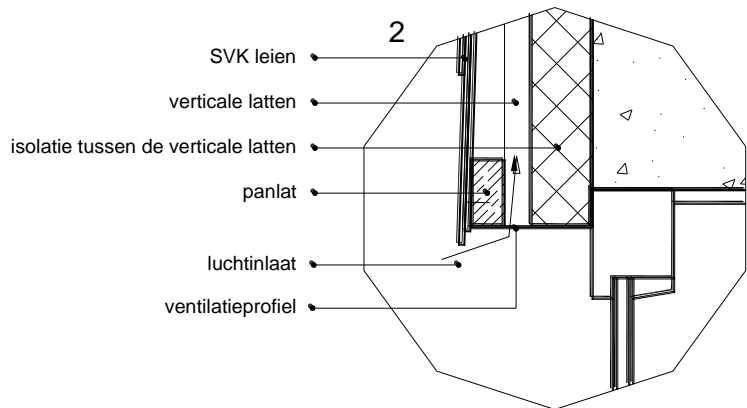
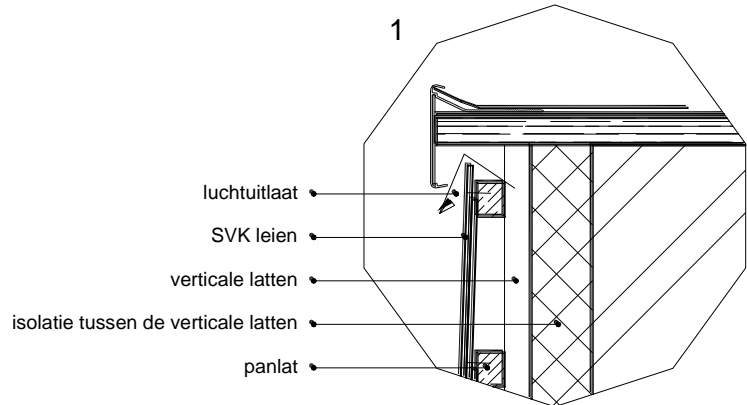
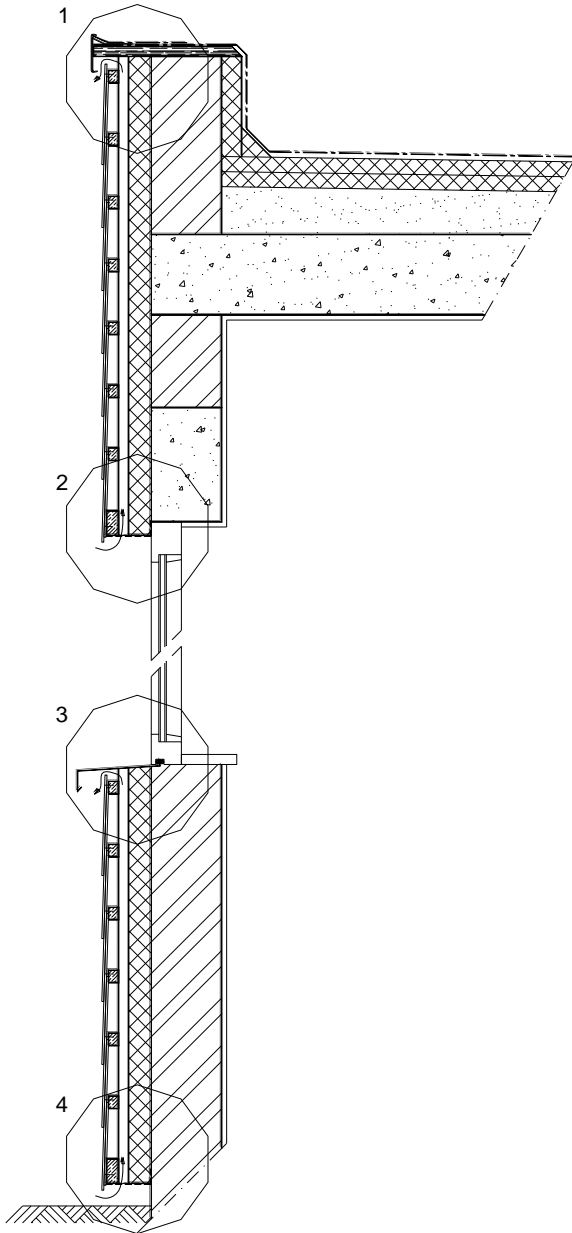
Ventilatie van een gevel kan men realiseren door middel van een minimale vrije ruimte tussen het lattenwerk en de isolatie te laten, afhankelijk van de hoogte van het gebouw: en een **luchtinlaat** onderaan de gevel **én** een **luchtuitlaat** bovenaan de gevel; ook ter plaatse van raam- en deuropeningen.

Minimum breedte ventilatiespouw:

hoogte gevel \leq 10 m:	2 cm
hoogte gevel $>$ 10 en \leq 20 m:	2,5 cm
hoogte gevel $>$ 20 m:	3 cm

Afhankelijk van het dekkingstype, kunnen horizontale draaglatten toegepast worden. In dit geval moeten achter deze latten, verticale latten toegepast worden zodanig dat er een verticaal doorlopende luchtspouw gecreëerd wordt.

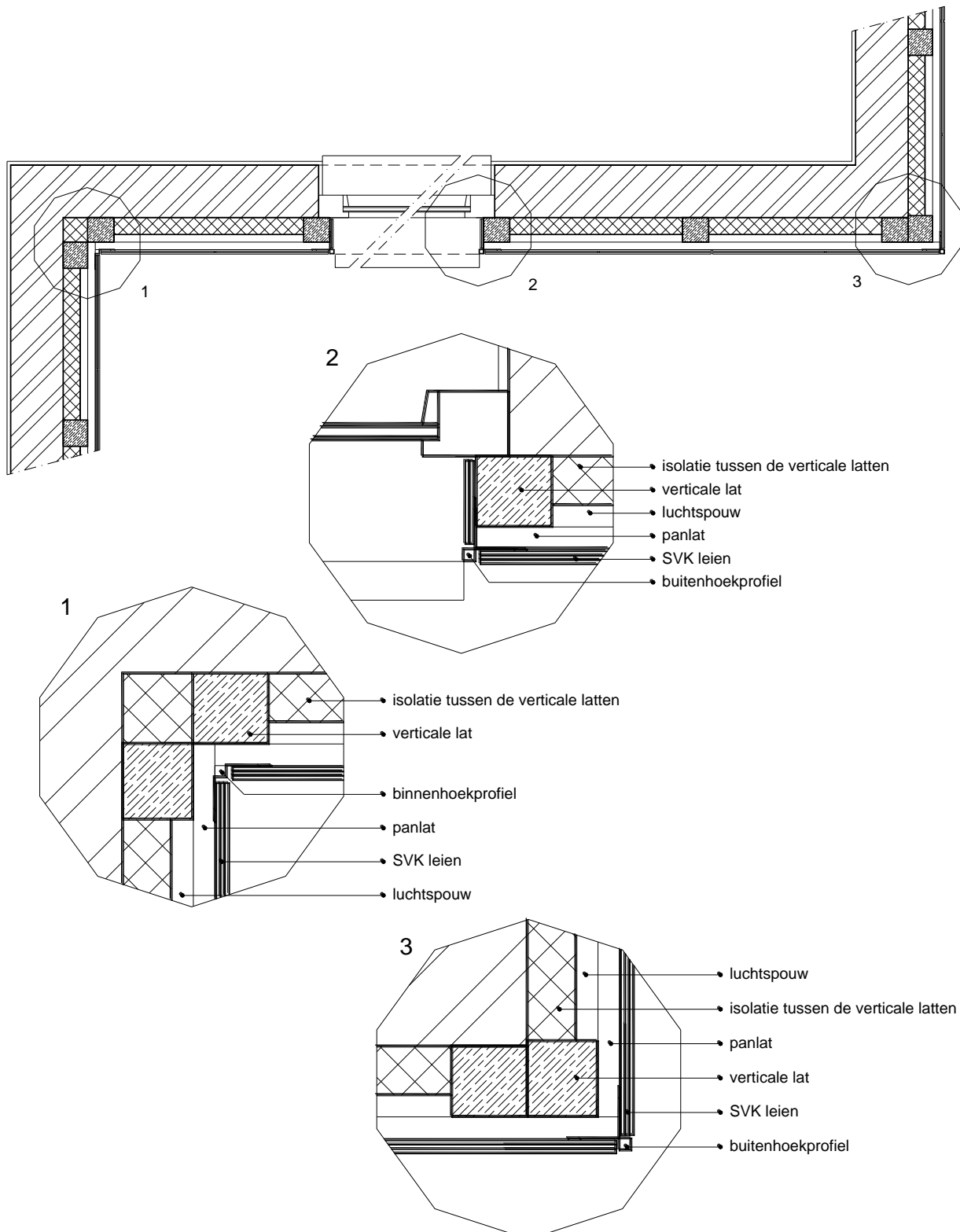
VERTICALE DOORSNEDE



Dit is slechts een fractie van de verschillende mogelijkheden om een gevel op te bouwen. Welke combinatie men ook kiest, er moet steeds gezorgd worden voor:

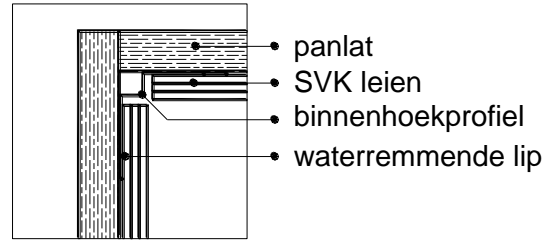
- verticale latten om een verticale luchtspouw te creëren. Desnoods moet hiervoor een extra lattenrooster aangebracht worden.
- aansluitend op de luchtspouw, een luchtinlaat onderaan de gevel en een luchtuitlaat bovenaan de gevel. Dit eveneens ter hoogte van raam- en deuropeningen. Raamdorpels en dakranden hebben een oversteek van min. 4 cm om waterinfiltratie en vuilstrepen te vermijden.

HORIZONTALE DOORSNEDE

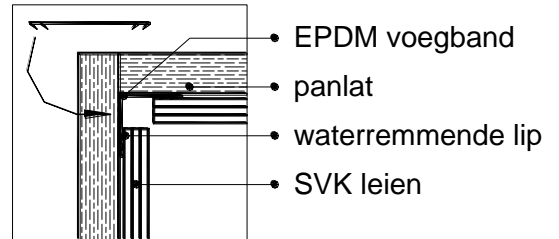


BINNENHOEK

met een kunststofprofiel

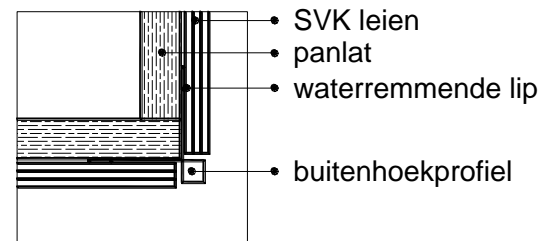


met een EPDM-voegband

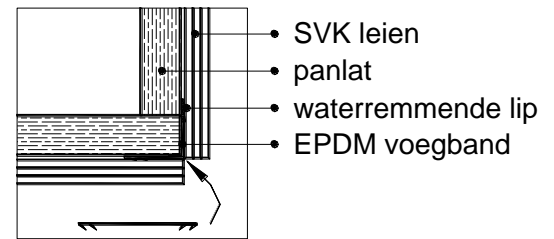


BUITENHOEK

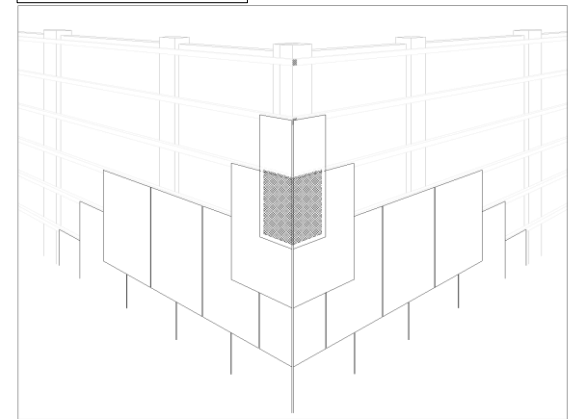
met een kunststof of aluminium profiel



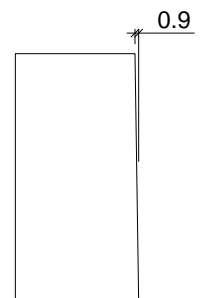
met een EPDM-voegband



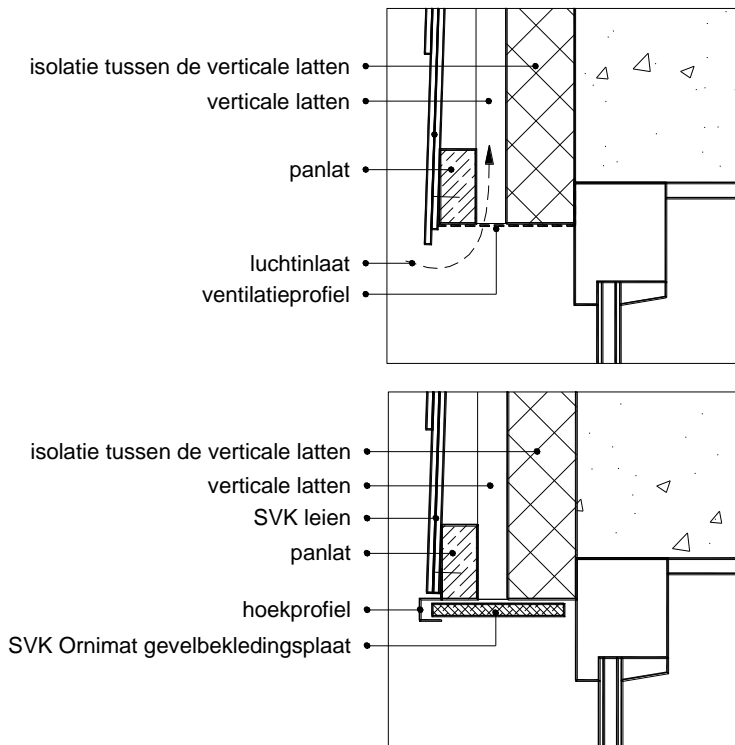
inweven van lood tussen de leien



Wanneer men de voeg tussen de leien ter hoogte van de buitenhoek zoveel mogelijk wil beperken, kan men de buitenrand van de leien schuin versnijden zoals aangegeven op de tekening. Sowiezo moet er steeds een zekere speling van min. 4 mm tussen de hoekvormende leien behouden worden.



DAGKANT VAN EEN RAAM - BOVENAAN

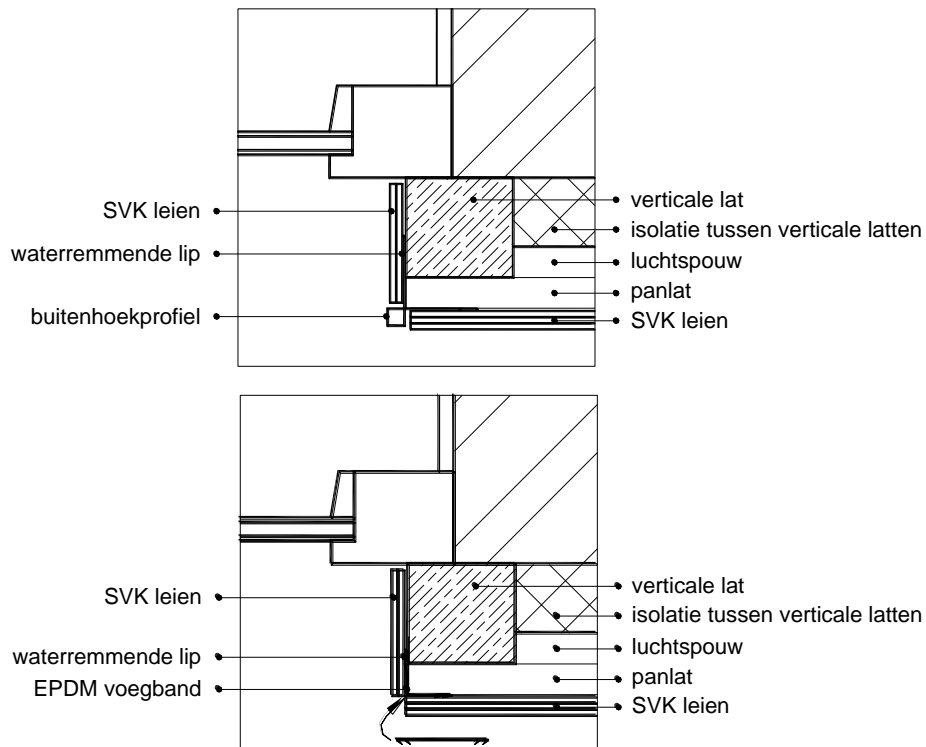


De dagkant bovenaan een deur of raam kan men best afwerken met een ventilatieprofiel om de luchtinlaat mogelijk te maken.

Bij een deur- of raambreedte < 1,5 m en een gevelhoogte < 8 m kan men, als dit om esthetische redenen wenselijk is, deze luchtinlaat schrappen. Dit kan bijvoorbeeld afwerkt worden met SVK gevelbekledingsplaten.

DAGKANT VAN EEN RAAM - ZIJKANT

De zijdelingse dagkant van een gevelopening kan met leien of een SVK gevelbekledingsplaat voorzien worden.



REFERENTIEDOCUMENTEN

EN 492: 2012+A2:2018 - Leien en hulpstukken van vezelcement voor daken – productspecificatie en beproevingsmethoden.

EN 13501-1:2019: Brandclassificatie van bouwproducten en bouwelementen - Deel 1: Classificatie met behulp van gegevens van reactie op brandtesten.

België:

NBN B 44-001/A1:1997 – Dakbedekkingen van leien met vezelcement.

NBN 305/A2: 1964 - Dakbedekkingen – Leidraad voor de goede uitvoering – leiendaken.

Technische voorlichting van het BUILDWISE nr. 219:2001 - Dakbedekkingen met leien. Dakdetails, opbouw en uitvoering.

Technische voorlichting van het BUILDWISE nr. 251:2014 - Thermische isolatie van hellende daken.

STS 04: 2008 – Eengemaakte technische specificatie - Hout en plaatmaterialen op basis van hout

STS 31:2008 – Eengemaakte technische specificaties – Timmerwerk.

Nederland:

BKB Publicatie Nr. PBL 0229/95+2003 "Ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingconstructies met leien van vezelcement

NEN 5466: 2010 - Kwaliteitseisen voor hout (KVH 2010) – Op uiterlijke kenmerken gesorteerd Europees naaldhout.

NEN 6702:2007 - Technische grondslagen voor bouwconstructies – TGB 1990 – Belastingen en vervormingen.

NEN 6707:2019 - Bevestiging van dakbedekkingen. Eisen en bepalingsmethoden.

BRL 1513:2008+2013 - Dakdekken hellende daken.

BRL 5071:2015 - Vooraf vervaardigde vezelcement producten.