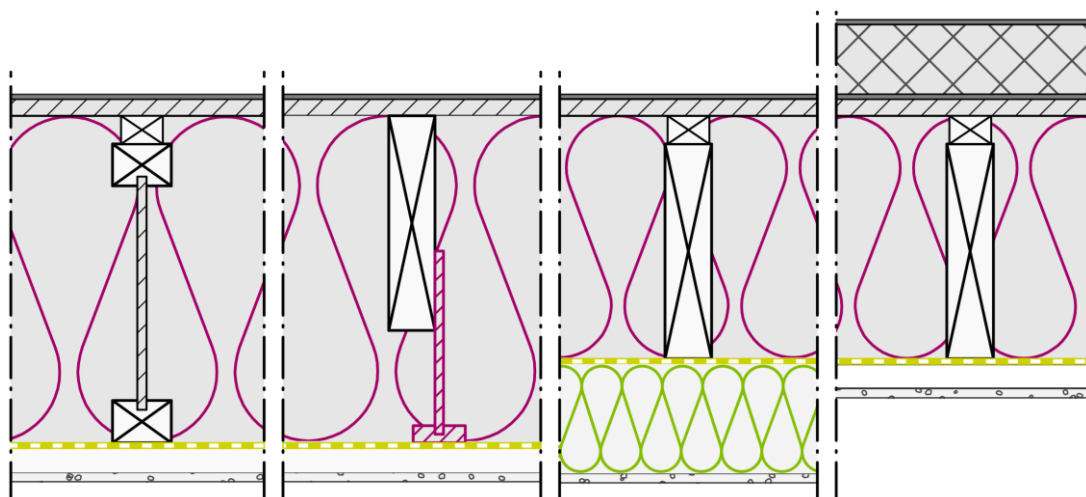


## COMPACTDAK EN WARM-COMPACTDAK



Werk: Bat-à-clan

### EFFECTIEVE, BETAALBARE, BEWEZEN EN DUURZAME OPLOSSINGEN VOOR PLATDAKISOLATIE BIJ NIEUWBOUW EN RENOVATIE



## INLEIDING

Platte daken zijn aan de buitenkant steeds voorzien van een soepele waterdichting die sterk dampremmend is (met een  $\mu$ d-waarde van minimaal 15m tot meerdere honderden meters). Dit heeft tot gevolg dat het in het dak aanwezige vocht nauwelijks naar buiten toe kan uitdrogen. Dit in tegenstelling tot hellende daken waar men met een dampopen onderdak kan werken.

Daarom is bij platte daken is aandacht voor de vochthuishouding essentieel. Er is immers steeds vocht in het dak aanwezig door dampdiffusie, luchtconvectorie, ingesloten bouwvocht, ....

Traditioneel wordt er bij platte daken onderscheid gemaakt tussen 3 types dakconstructies:

- het **warme dak**, veruit het meest toegepast in België, waarbij de isolatie boven een dampscherm op de dakvloer geplaatst wordt en afgedekt wordt door de dakdichting;
- het **omkeerdak**, waarbij de isolatie boven de dakdichting geplaatst wordt;
- het **koude dak**, waarbij de isolatie onder de dakvloer wordt geplaatst, met een geventileerde luchtsponw tussen isolatie en dakvloer, af teraden wegens de grote kans op bouwschade.

Deze tekst handelt over een **vierde type** platdakconstructie: het **compactdak** en de variante het **warm-compactdak**.<sup>1</sup> Deze opbouwen worden enkel toegepast bij daken met houten roostering. Ze bieden onder meer voordelen op vlak van luchtdichtheid, uitdrogingscapaciteit, isolatiewaarde, milieu-impact en renovatiegemak.

Dit document is bedoeld als theoretische en praktische leidraad voor voorschrijvers, aannemers en bouwheren die op zoek zijn naar duurzame oplossingen voor platdakisolatie in nieuwbouw en renovatie.

---

<sup>1</sup> Sinds de publicatie van Technische Voorlichting 280 over platte daken van Buildwise (voorheen WTCB) in 2022, vervangen we in onze publicaties de term duodak door warm-compactdak om verwarring te vermijden.

## INHOUDSOPGAVE

■ Inleiding.....	2
■ Inhoudsopgave .....	3
■ Compactdak .....	4
□ Werkingsprincipe .....	4
□ Voordelen van het compactdak en aandachtspunten .....	6
■ Enkele voordelen .....	6
■ Enkele aandachtspunten.....	7
□ Te respecteren regels bij de bouw van een compactdak .....	8
□ Richtlijnen voor het verhogen van de hygrische veiligheid .....	8
■ Warm-compactdak .....	11
□ Werkingsprincipe .....	11
□ Tabel met toe te voegen isolatie boven de dakvloer .....	12
■ Bijkomende uitleg bij de tabel .....	13
□ Voorbeeldprojecten.....	14
■ Aansluitdetails .....	16
□ Spouwmuur en compactdak met oversteek.....	16
□ Houtskeletbouw (platformbouwwijze) en compactdak .....	17
□ Houtskeletbouw (balloonbouw) en warm-compactdak .....	18
□ Compactdak of warm-compactdak bij renovatie .....	18
■ Bijkomend advies .....	21
■ Verantwoording.....	21



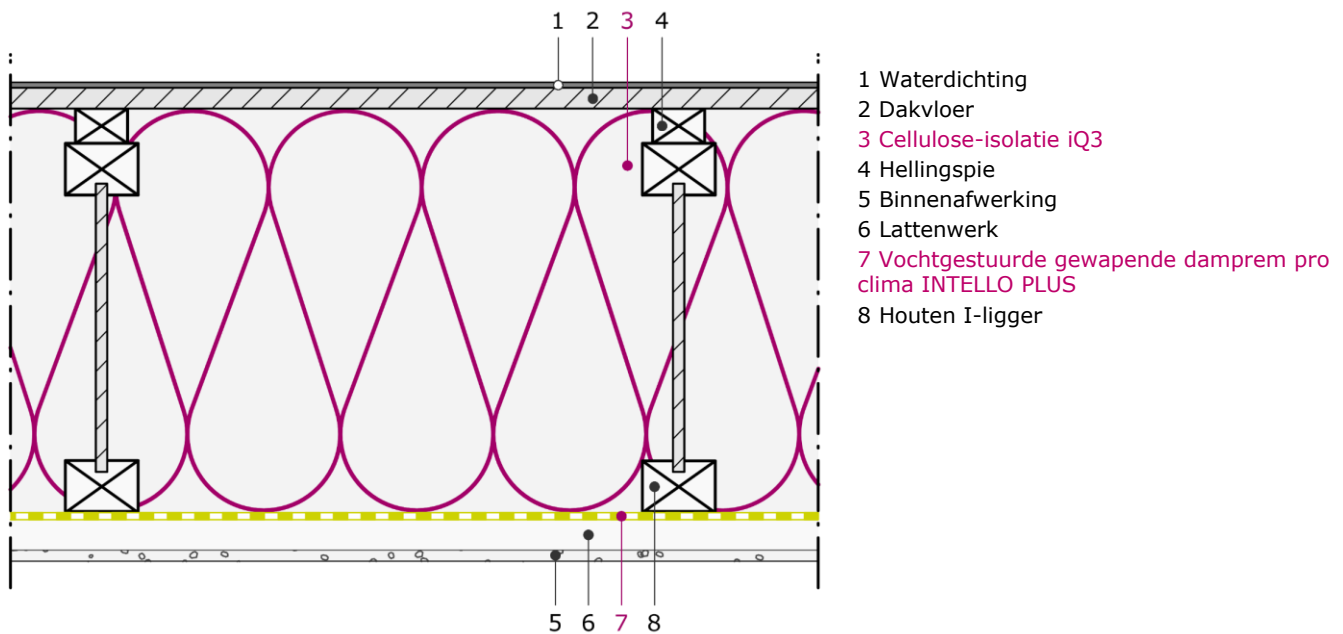
# COMPACTDAK

## WERKINGSPRINCIPE

Bij een compactdak wordt de damprem onder de houten draagstructuur aangebracht. De ruimte tussen de dakvloer, de damprem en de draagbalken wordt volledig gevuld met isolatie.

De dakvloer bestaat doorgaans uit constructieplaten zoals OSB, multiplex of vezelcement, maar kan ook uit voligeplanken bestaan.

Een belangrijk onderscheid met het koud dak is het ontbreken van een (geventileerde) luchtsponw tussen de isolatie en de dakvloer. Het doel is luchtconvectorie tussen dakvloer en isolatie, én binnenin de isolatie zelf, maximaal te vermijden.



Afbeelding 1: voorbeeld van een compactdak, hier uitgevoerd met houten I-liggers.

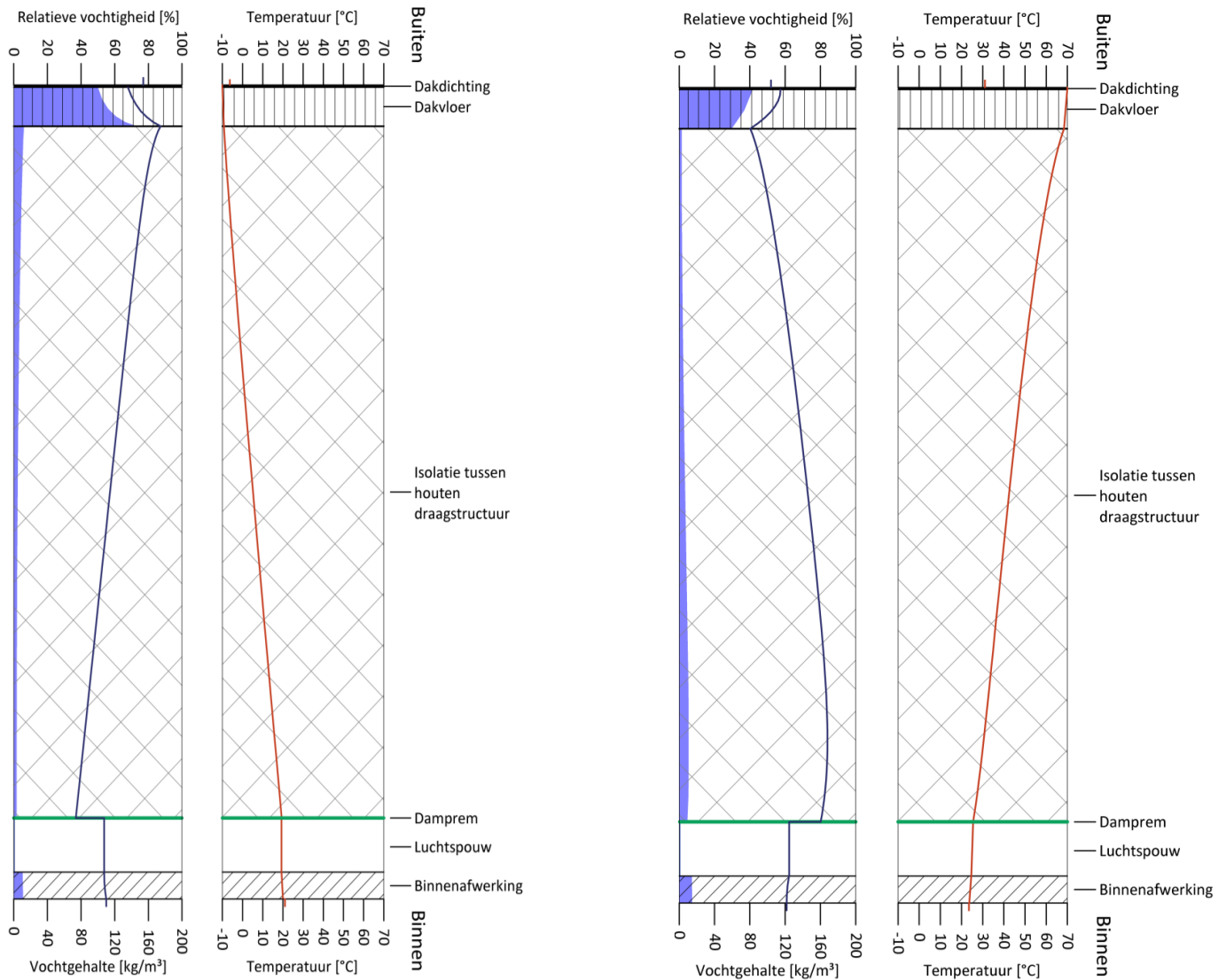
Om het vochtgedrag van een compactdak te begrijpen, wordt vaak een onderscheid gemaakt tussen typische winter- en zomersituaties.

**In de winter** is het buiten doorgaans kouder dan binnen. Hierdoor verplaatst vocht zich van de warme binnenzijde (onderkant van de isolatie) naar de koudere bovenzijde van het dak.

Het vocht accumuleert bovenaan: in de dakvloer, in het bovenste deel van de houten draagstructuur, en eventueel ook in hygroscopische isolatiematerialen.

Als gevolg van dit vochttransport daalt de dampdruk net boven de damprem. Onder de damprem is de dampdruk echter hoger, omdat het daar warmer is en de lucht meer vocht bevat. Dit drukverschil leidt tot dampdiffusie doorheen de damprem, van binnen naar buiten. Zo stijgt de totale hoeveelheid vocht in het dak tijdens de winter.

Ongewenste luchtlekken in de damprem kunnen via luchtconvectorie bijkomende vochttoevoer veroorzaken, wat het vochtgehalte in het dak verder verhoogt.



*Afbeelding 2: vergelijking van temperatuur- en vochtverdeling in een compactdak tijdens een winternacht (links) en zomerdag (rechts). Rode lijn = temperatuur; blauwe lijn = relatieve vochtigheid; blauwe vlakken = plaatselijk vochtgehalte.*

**Tijdens zonnige zomerdagen** kan de oppervlaktetemperatuur aan de buitenzijde van het dak sterk oplopen.

Het vocht dat zich in de winter heeft opgehoopt in de bovenlagen van het dak, komt door die warmte grotendeels vrij. Dit veroorzaakt een hoge dampdruk bovenaan, wat migratie van vocht naar de onderzijde van de isolatie in gang zet.

Er ontstaat dan een hogere dampdruk boven dan onder de damprem, waardoor de damp zich in omgekeerde richting verplaatst: van buiten naar binnen.

Deze diffusie bevordert de uitdroging van het dak tijdens de zomer.

Zolang het plaatselijke vochtgehalte in het dak voldoende laag blijft, en dit vochtgehalte op termijn niet toeneemt — met andere woorden: zolang de jaarlijkse uitdroging minstens even groot is als de jaarlijkse bevochtiging — zal er geen schade ontstaan door inwendige condensatie.

Een vochtgestuurde damprem, zoals de [pro clima INTELLO \(PLUS\)](#), helpt om deze balans te bewaren. Dit membraan wordt dampdichter naarmate de relatieve vochtigheid afneemt.<sup>2</sup> Doordat de relatieve vochtigheid rond de damprem in de winter lager is dan in de zomer, remt het membraan de vochtopname tijdens de winter beter af, terwijl het in de zomer de uitdroging bevordert.<sup>3</sup>

**Besluit:** door het klassieke damp scherm te vervangen door een vochtgestuurde damprem zoals [pro clima INTELLO \(PLUS\)](#), wordt de bevochtiging in de winter beperkt en de uitdroging in de zomer geoptimaliseerd.

## VOORDELEN VAN HET COMPACTDAK EN AANDACHTSPUNTEN

Het compactdak biedt diverse voor- en nadelen ten opzichte van andere daktypes, in het bijzonder het warm plat dak.

### ENKELE VOORDELEN

#### GOEDKOOP

- Een compactdak is vaak de voordeligste oplossing. Dat geldt zeker bij renovaties, waar dakopstanden behouden kunnen blijven, afvoeren niet hoeven te worden verplaatst en het vaak om beperkte dakoppervlakken gaat – zoals achterbouwen in steden of dakkapellen.
- Omdat de isolatie tussen de draagstructuur wordt geplaatst, blijft de totale dakhoogte beperkt, zelfs bij grote isolatiediktes.
- Onder de dakvloer mag men gebruik maken van niet-drukvaste isolatie, die doorgaans goedkoper is dan de druvaste varianten die bovenop de dakvloer vereist zijn. Bovendien wordt bij compacte daken vaak gekozen voor inblaasisolatie zoals [iQ3-cellulose](#). Deze biedt een snelle plaatsing zonder snijafval en zorgt voor een kierloze vulling, ook in compartimenten met complexe vormen – bijvoorbeeld door het gebruik van hellingspieën op de roosteringsbalken of uitdikkingsprofielen zoals [iQ3-profil](#) onderaan de balken.

#### VEILIG EN DROOG

- De waterdichting kan eenvoudig worden aangebracht en bevestigd op een continue, harde ondergrond zoals de dakvloer.
- In tegenstelling tot het warm dak wordt de isolatie van binnenuit geplaatst, pas nadat de waterdichting volledig is aangebracht. Zo is het risico op neerslag in de isolatie uitgesloten.
- Helaas is het niet ongewoon dat de dakdichting initieel niet volledig waterdicht is. Ook later kunnen er kleine lekken ontstaan, waardoor af en toe water binnendringt. Bij warme daken blijven dergelijke lekken vaak onopgemerkt. Het damp scherm onder de isolatie fungeert immers als een tweede dakdichting. Zelfs als de lekken worden ontdekt, is het vaak lastig ze exact te lokaliseren. De onderliggende constructie blijft dan wel gespaard van schade, maar de isolatie kan al van bij de bouw fase nat zijn.
- Bij een compactdak daarentegen kunnen eventuele lekken die al vanaf het begin aanwezig zijn, gemakkelijk opgespoord, gelokaliseerd en hersteld worden vóór de plaatsing van de isolatie en

---

<sup>2</sup> In labo-omstandigheden varieert de dampremmendheid van de pro clima INTELLO met een factor 100. In reële omstandigheden varieert de µd-waarde tussen ± 0,25m in de zomer en ± 10m in de winter.

<sup>3</sup> Naast de vochtverplaatsing in het dak leidt de opwarming van koude, droge buitenlucht tijdens de winter tot een verlaging van de relatieve vochtigheid binnenshuis (dus aan de onderzijde van de damprem). Tegelijkertijd migreert de waterdamp boven de damprem naar de bovenste zone van de dakopbouw.

damprem. Bij kleine infiltraties achteraf kan het dak bovendien nog naar binnen toe uitdrogen – wat bij een warm plat dak vrijwel onmogelijk is.

## LUCHTDICHT

- Doordat de luchtdichte laag (de damprem) zich onder de dakstructuur bevindt, kan ze gemakkelijk aangesloten worden op de luchtdichte laag aan de binnenzijde van de buitenmuren. Dit in tegenstelling tot een warm dak, waar men vaak aangewezen is op wachtfolies die in de ruwbouwfase worden geplaatst.<sup>4</sup> Bij renovaties ontbreken deze meestal, waardoor buitenlucht tussen de roosteringsbalken kan binnendringen (aan de warme zijde van de isolatie), of warme lucht kan ontsnappen – met een fors verminderde isolatiewaarde tot gevolg.
- De correcte plaatsing van de damprem kan getest worden door het gebouw in onderdruk te zetten, bijvoorbeeld met een [BlowerDoortest](#). Gevonden lekken kunnen dan gericht worden aangepakt. Bij een warm plat dak – met het dampscherm op de dakvloer – is dat veel minder evident.

## ENKELE AANDACHTSPUNTEN

- Voor een correcte vochthuishouding moet aan diverse randvoorwaarden worden voldaan wanneer men voor dit daktype kiest (zie verderop), ook op lange termijn. Het compactdak is dus niet universeel toepasbaar.
- Omdat de damprem niet op een doorlopende ondergrond ligt, vergt de plaatsing meer aandacht dan bij een warm dak.
- De roosteringsbalken vormen koudebruggen, aangezien de isolatie ertussen zit. Dit effect kan sterk gereduceerd worden door een gekruiste draagstructuur aan te brengen (bijv. met dwars geplaatste hellingspieën), of door het isoleren van een dwarse leidingenspouw van bijv. 60mm met soepele houtvezelisolatie zoals [naturheld Flex](#). Dit laatste vermindert bovendien de kans op beschadiging van de damprem van onderuit (zie verder: "Richtlijnen voor het verhogen van de hygrische veiligheid").

---

<sup>4</sup> Zie Technische Voorlichting 280 van Buildwise §4.2.1.5.

# TE RESPECTEREN REGELS BIJ DE BOUW VAN EEN COMPACTDAK

Om er voor te zorgen dat het uitdrogingspotentiaal van het compactdak steeds voldoende groot is terwijl de bevochtiging beperkt blijft dient men steeds volgende regels te volgen.

## 1 Volledige bezonning van het dak

Het dak moet volledig bezond zijn. Daken die tijdens de zomermaanden dagelijks minstens 4 uur zonlicht ontvangen – waaronder de periode van 13 tot 15 uur (zomeruur) – mogen als bezond beschouwd worden.

## 2 Donkere dakafdichting met hoge absorptie

Gebruik een donkere dakafdichting met een absorptiecoëfficiënt voor kortgolvlige straling ashort van minstens 80%.

## 3 Voldoende dakhelling en juiste oriëntatie

Zorg voor een dakhelling van minimaal 2%, ook na mogelijke vervorming van de toplaag, om waterstagnatie op de dakvloer te vermijden. De hellingsrichting mag maximaal 40° afwijken naar het noorden, oosten of westen.

## 4 Beperkt vochtgehalte van het hout bij afsluiten van het dak

Het vochtgehalte van het gebruikte hout of houtderivaten in de dakconstructie mag bij het sluiten van het dak niet hoger zijn dan 18%. Plan en coördineer de werken nauwkeurig om te vermijden dat regenwater in de constructie opgesloten raakt.

## 5 Volledige vulling van de dakopbouw met dampopen isolatie

De ruimte tussen dakvloer, damprem en draagstructuur moet volledig met isolatiemateriaal worden gevuld om ongewenste luchtconvectie te vermijden. Gebruik steeds dampopen, bij voorkeur ingeblazen, isolatie, met een dichtheid tot 62 kg/m<sup>3</sup> en beperk de totale isolatiedikte tot 450 mm.

## 6 Correct gebruik van de vochtvariabele damprem

Gebruik steeds de vochtvariabele damprem [pro clima INTELLO \(PLUS\)](#). Zorg ervoor dat de binnenafwerking voldoende dampopen is ( $\mu d \leq 0,5$  m), anders functioneert het membraan niet correct. Als binnenafwerking zijn gipsplaten met dampopen verf of dunne houten planchetten geschikt. Vermijd absoluut houtspaanderplaten, multiplex of OSB, zelfs bij een dikte van slechts 8 mm, vanwege hun dampremende eigenschappen.

## 7 Luchtdichte plaatsing van de damprem

Vermijd luchtconvectie vanuit de binnenruimte naar de dakopbouw door de [pro clima INTELLO \(PLUS\)](#) zorgvuldig te plaatsen en correct aan te sluiten op de luchtdichte laag van de muren. Controleer de kwaliteit van de plaatsing met een onderdruktest (bijvoorbeeld een [BlowerDoortest](#)), waarbij eventuele luchtlekken opgespoord en dichtgemaakt worden.

## 8 Binnenklimaat beperken tot klasse 3

Het binnenklimaat mag nooit vochtiger zijn dan binnenklimaatklasse 3.<sup>5</sup>

# RICHTLIJNEN VOOR HET VERHOGEN VAN DE HYGRISCHE VEILIGHEID

Naast de verplichte voorschriften zijn er ook enkele **richtlijnen** – dus geen verplichtingen, maar wel **aanbevolen maatregelen** – die de hygrische veiligheid van het dak verder kunnen verbeteren.

## 1 Beperk de $\mu d$ -waarde van de dakdichting

Streef naar een zo laag mogelijke  $\mu d$ -waarde voor de dakafdichting. Er zijn tegenwoordig dakafdichtingsmembranen beschikbaar met een  $\mu d$ -waarde van minder dan 20 m.

---

<sup>5</sup> Zie Technische Voorlichting 280 van Buildwise voor een definitie van de binnenklimaatklassen.

**Let op:** bij groendaken (zie warm-compactdak) is een dakdichting met relatief lage  $\mu$ d-waarde **niet aangewezen**. In dat geval kan er omgekeerde diffusie optreden, waarbij vocht vanuit de buitenomgeving in de dakopbouw migreert.

## 2 Kies doordacht het isolatiemateriaal

Geef de voorkeur aan inblaasisolatie zoals iQ3 cellulose-isolatie boven isolatiematten. Zo ben je zeker van een volledige opvulling van de ruimte tussen dakvloer, damprem en draagstructuur – zelfs wanneer er hellingspieën aanwezig zijn. Bij gebruik van I-balken is het vrijwel onmogelijk om de kieren en spleten in de compartimenten te vermijden wanneer men géén inblaasisolatie toepast.

Het gebruik van inblaas-cellulose-isolatie verhoogt bovendien de luchtdichtheid van de compartimenten. Hierdoor heeft een lek in de damprem of in de zijwanden minder impact dan bij minder dichte isolatiematerialen.

## 3 Plan en coördineer de werkzaamheden zorgvuldig

Een goede voorbereiding en afstemming van de werken is essentieel.

Overweeg indien mogelijk het gebruik van prefab-elementen, inclusief dakdichting, om de uitvoering te vereenvoudigen.

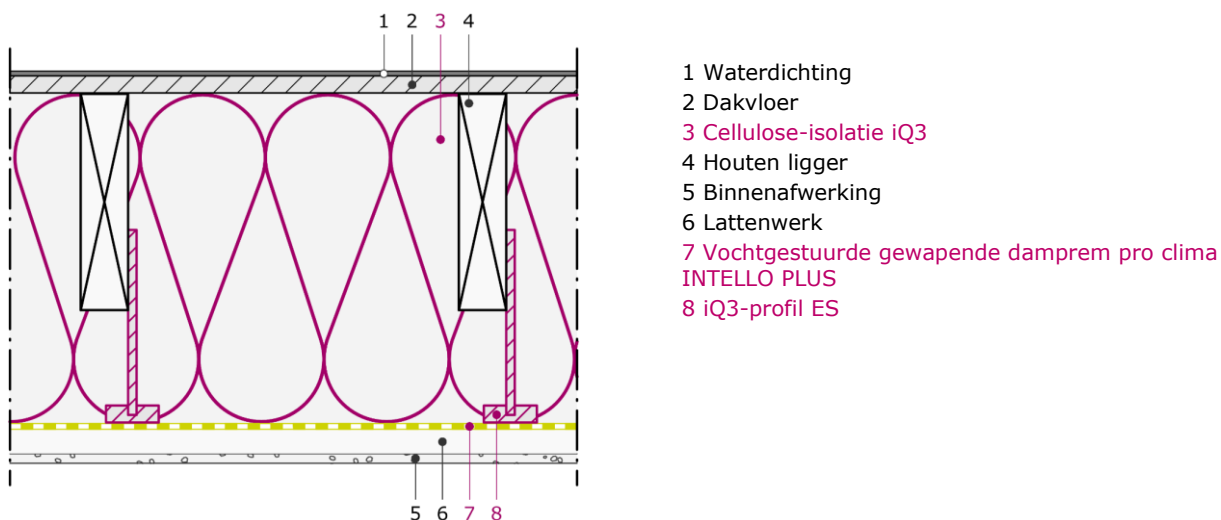
## 4 Voorkom vochtaccumulatie in de winter

Wanneer men matvormige isolatie gebruikt, is het belangrijk dat de damprem onmiddellijk na de plaatsing van de isolatie wordt aangebracht. Zo wordt vochttopslag in de dakvloer beperkt, zeker bij lage buitentemperaturen.

## 5 Beperk de hoeveelheid hout, vooral onderaan in het dak

Beperk het aandeel massief hout in de dakstructuur, en dit vooral aan de onderzijde.

Dit kan door het gebruik van I-liggers of van specifieke T-profielen zoals [iQ3-profil ES](#).<sup>6</sup>



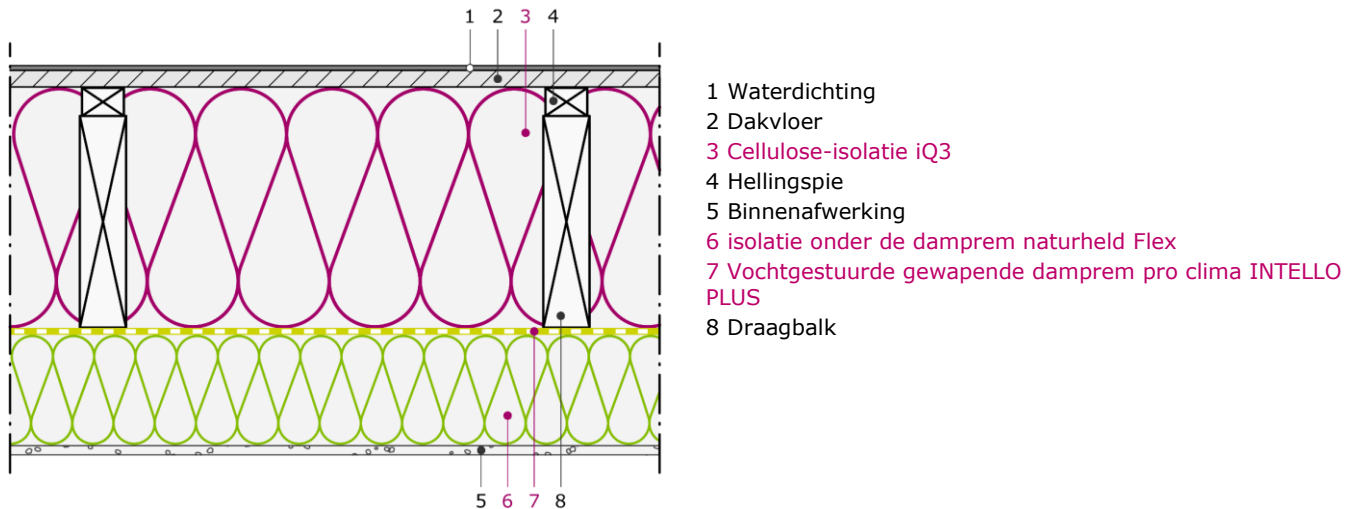
Afbeelding 3: compactdak met iQ3-profielen voor uitdijking van de balken langs onder.

## 6 Beperk de isolatiedikte tussen dakvloer en damprem

Overweeg om een deel van de isolatie onder de damprem te plaatsen. Zo beperk je de hygrische massa bovenaan in het dak, wat de uitdroging vergemakkelijkt. Daarnaast maakt men optimaal gebruik van de temperatuurafhankelijke eigenschappen van de damprem en vermindert het risico op perforatie ervan.

<sup>6</sup> iQ3-profil ES bestaat uit een gamma van lichte omgekeerde T-profielen die toelaten het dak naar onder toe uit te dikken en te nivelleren. Zo kunnen ze bijvoorbeeld toegepast worden bij platte daken waarbij de dakhelling niet wordt gerealiseerd met behulp van hellingspieën geplaatst bovenop de roosteringsbalken, maar door van bij aanvang de balken zelf meteen onder helling te plaatsen en de zoldering daarna met iQ3-profil aan de onderzijde pas te zetten.

Bij binnenklimaatklasse 2 mag tot 1/3 van de totale isolatiewaarde onder de damprem worden aangebracht. Bij binnenklimaatklasse 3 dient de isolatiewaarde onder de damprem beperkt te blijven tot maximaal 1/4 van de totale R-waarde.



Afbeelding 4: compactdak met bijkomende isolatielaag in de leidingenzone onder de damprem.

## 7 Verbind de damprem luchtdicht met de bovenliggende laag

Verbind de pro clima [INTELLO \(PLUS\)](#) damprem luchtdicht met de dakdichting (of, bij een warmcompactdak, met het dampscherm). Zo wordt het risico op luchtconvectorie nog verder beperkt. Deze verbinding vereist doorgaans het gebruik van wachtfolies of een vloeibaar luchtdichtingsproduct, zoals pro clima [AEROSANA VISCONN \(FIBRE\)](#).

Door deze connectie wordt de kans op luchtconvectorie via beschadigingen in de damprem sterk gereduceerd: lucht die van binnenuit zou infiltreren in de dakopbouw kan niet meer naar buiten ontsnappen.

Bij warme platte daken met een houten dakvloer is een dergelijke luchtdichte verbinding verplicht, conform Technische Voorlichting 280 van Buildwise.

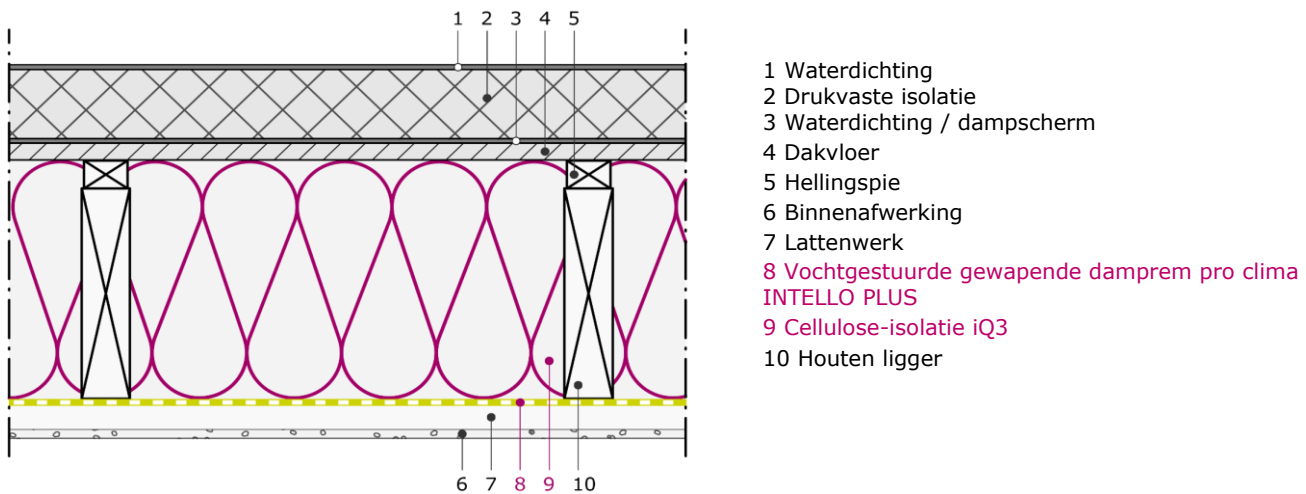
## WARM-COMPACTDAK

Het warm-compactdak is een combinatie van een compactdak en een warm dak. Veel principes die gelden voor het compactdak zijn ook van toepassing op warm-compactdaken. De regels 3 tot en met 8 op pagina 8 – met betrekking tot helling, houtvocht, isolatie, damprem, luchtdichtheid en binnenklimaat – zijn integraal van toepassing op deze opbouw.

### WERKINGSPRINCIPE

Bij daken die (deels) beschaduwd zijn of extra lagen zoals een terras of groendak hebben, wordt de temperatuur aan het dakoppervlak tijdens de zomer gedempt. Hierdoor droogt het dak minder uit, wat de veiligheid van een compact dak vermindert.

Door op de dakvloer een dampscherm (met een  $\mu$ -waarde  $\geq 100$  m) en extra isolatielaag toe te voegen – een warm-compactdak – kan men alsnog een veilige opbouw bekomen. Dit dampscherm moet luchtdicht verbonden worden met de dakafdichting volgens de regels beschreven in Technische Voorlichting 280, § 6.3.4.



Afbeelding 5: warm-compactdak met extra isolatielaag boven de dakvloer.

Dankzij de extra isolatielaag wordt in de winter minder vocht opgenomen door de dakvloer, waardoor uitdroging tijdens de zomer minder belangrijk is. Hoe dik die isolatie moet zijn, hangt af van factoren zoals het binnenklimaat, de buitensituatie en de dikte van de onderliggende isolatie. De tabel op de volgende pagina geeft aan hoeveel extra isolatie minimaal nodig is voor enkele standaardsituaties. De hoeveelheid wordt uitgedrukt in:

- minimale R-waarde in  $(m^2 \cdot K)/W$
- minimale dikte in mm voor een isolatiemateriaal met een  $\lambda$ -waarde van  $0,025W/(m \cdot K)$
- minimale dikte in mm voor een isolatiemateriaal met een  $\lambda$ -waarde van  $0,040W/(m \cdot K)$ .

Onafhankelijk van de tabel moet bij een warm-compactdak de R-waarde van de extra isolatielaag op de dakvloer steeds minstens 1/5 van die onder de dakvloer bedragen.

Het is daarnaast belangrijk te benadrukken dat de dakstructuur onder helling geplaatst kan worden om de benodigde isolatiedikte tussen de balken te beperken. Hierdoor kan ook de isolatiedikte boven op het dak gereduceerd worden, wat zeker van belang is bij warme compactdaken waar de extra isolatiedikte afhankelijk is van de hoeveelheid isolatie onder de dakvloer.

# TABEL MET TOE TE VOEGEN ISOLATIE BOVEN DE DAKVLOER<sup>(1)</sup>

		hoogste isolatiedikte tussen dakhloer en damprem <sup>(2)</sup>								
		200mm			300mm			400mm		
		vereiste isolatie boven de dakhloer								
		R-waarde	$\lambda = 0,025$ W/(m.K)	$\lambda = 0,040$ W/(m.K)	R-waarde	$\lambda = 0,025$ W/(m.K)	$\lambda = 0,040$ W/(m.K)	R-waarde	$\lambda = 0,025$ W/(m.K)	$\lambda = 0,040$ W/(m.K)
situatie buiten	materiaal dakhloer	boven droge ruimtes <sup>(3)</sup>								
		m <sup>2</sup> .K/W	mm	mm	m <sup>2</sup> .K/W	mm	mm	m <sup>2</sup> .K/W	mm	mm
terras	OSB	1,2	30	50	2,0	50	80	2,8	70	115
	vezelcement	0	0	0	1,0	25	40	2,0	50	80
zonne- panelen	OSB	1,2	30	50	2,0	50	80	2,8	70	115
	vezelcement	0,8	20	35	1,4	35	60	2,0	50	80
groendak <sup>(5)</sup>	OSB	1,6	40	65	2,8	70	115	4,0	100	160
	vezelcement	0,8	20	35	1,6	40	65	2,6	65	105
ballastlaag <sup>(6)</sup>	OSB	2,2	55	90	3,4	85	140	5,0	125	200
	vezelcement	1,6	40	65	2,6	65	105	4,0	100	160
deels <sup>(7)</sup> beschaduwd	OSB	1,6	40	65	2,4	60	100	3,4	85	140
	vezelcement	1,0	25	40	1,8	45	75	2,6	65	105
volledig <sup>(8)</sup> beschaduwd	OSB	2,4	60	100	3,6	90	145	vraag advies		
	vezelcement	1,8	45	75	3,0	75	120			
bleke <sup>(9)</sup> dakdichting	OSB	2,8	70	115	4,2	105	170			
	vezelcement	2,0	50	80	3,4	85	140			
		boven badkamers <sup>(4)</sup>								
terras	OSB	1,8	45	75	3,0	75	120	4,0	100	160
	vezelcement	0,8	20	35	2,0	50	80	3,0	75	120
zonne- panelen	OSB	1,8	45	75	3,0	75	120	4,0	100	160
	vezelcement	1,2	30	40	2,4	60	100	3,2	80	130
groendak <sup>(5)</sup>	OSB	2,4	60	100	4,0	100	160	5,4	135	220
	vezelcement	1,4	35	60	2,6	65	105	3,8	95	155
ballastlaag <sup>(6)</sup>	OSB	3,0	75	120	4,8	120	200	6,4	160	260
	vezelcement	2,2	55	90	3,6	90	145	5,2	130	210
deels <sup>(7)</sup> beschaduwd	OSB	2,4	60	100	3,6	90	145	5,0	125	200
	vezelcement	1,6	40	65	2,6	65	105	3,6	90	145
volledig <sup>(8)</sup> beschaduwd	OSB	3,2	80	130	5,0	125	200	vraag advies		
	vezelcement	2,6	65	105	4,0	100	160			
bleke <sup>(9)</sup> dakdichting	OSB	3,6	90	145	5,4	135	220			
	vezelcement	2,8	70	115	4,6	115	185			

## BIJKOMENDE UITLEG BIJ DE TABEL

### 1 Isolatiemateriaal op de dakvloer

Het isolatiemateriaal bovenop de dakvloer moet geschikt zijn voor toepassing in een warm dak en mag niet hygroscopisch zijn.

### 2 Hoogste isolatiedikte tussen dakvloer en damprem

- De tabel is opgesteld voor daken waarbij het isolatiemateriaal onder de dakvloer een maximale dichtheid van  $62 \text{ kg/m}^3$  heeft.
- Bij inblaasisolatie wordt 20 mm extra isolatiedikte in rekening gebracht, aangezien we uitgaan van een mogelijke uitbuiking van de damprem onder druk van het isolatiemateriaal.

### 3 Droge ruimtes

Ruimtes zoals woonkamers, slaapkamers, keukens, bureaus, klaslokalen, conferentieruimtes en kamers in woonzorgcentra. Er wordt verondersteld dat de vochtbelasting in deze ruimtes niet merkbaar hoger is dan bij normaal gebruik.

### 4 Badkamers

De badkamer wordt beschouwd als de vochtigste ruimte in een woning.

In de tabel wordt uitgegaan van een binnenklimaat dat niet vochtiger is dan in 80% van de Belgische badkamers.

### 5 Groendaken

De tabel is enkel geldig voor extensieve groendaken met een maximale substraatdikte van 10 cm.

### 6 Ballastlaag

Er wordt uitgegaan van een ballastlaag met:

- een maximale dikte van 8 cm,
- en een absorptiecoëfficiënt voor kortgolvlige straling  $\alpha_{\text{short}}$  van minstens 50%.

### 7 Deels beschaduwde daken

Daken die op bepaalde momenten van de dag gedeeltelijk in de schaduw liggen, maar waarvan alle dakdelen dagelijks minstens enkele uren zon ontvangen.

Opmerking: Daken die in de zomer minstens 4 uur per dag bezonning krijgen, waaronder de periode van 13 tot 15 uur (zomeruur), mogen als bezond worden beschouwd.

### 8 Volledig beschaduwde daken

Daken waarvan bepaalde zones de hele dag geen direct zonlicht ontvangen.

### 9 Bleke dakafdichting

Een dakafdichting wordt als bleek beschouwd wanneer de absorptiecoëfficiënt voor kortgolvlige straling  $\alpha_{\text{short}}$  ongeveer 20% bedraagt.

Belangrijk is dat deze R-waarde van de isolatie boven de dakvloer op termijn behouden blijft: de isolatie moet drukvast zijn en droog blijven. Aangezien water in deze zone (bijv. bouwvocht of infiltratiewater) nauwelijks kan uitdrogen (opgesloten tussen 2 dampschermen), raden we aan dit water gravitair af te voeren.

Wij bevelen daarom aan:

- de dakvloer onder helling te plaatsen en op het laagste punt een afvoerpunt te voorzien,
- niet-capillaire hydrofobe isolatie te gebruiken,
- bij grote oppervlakken de isolatie te compartimenteren en in elke compartiment een aftappunt te voorzien (zie Technische Voorlichting 229 – groendaken – van Buildwise, pag. 58).

## VOORBEELDPROJECTEN



*Afbeelding 6: kinderkribbe Gabrielle Petit, architect R2D2, Laken, 2000.*



*Afbeelding 7: kinderkribbe, plat- en gebogen dak, architect Traits, Genval, 2006*

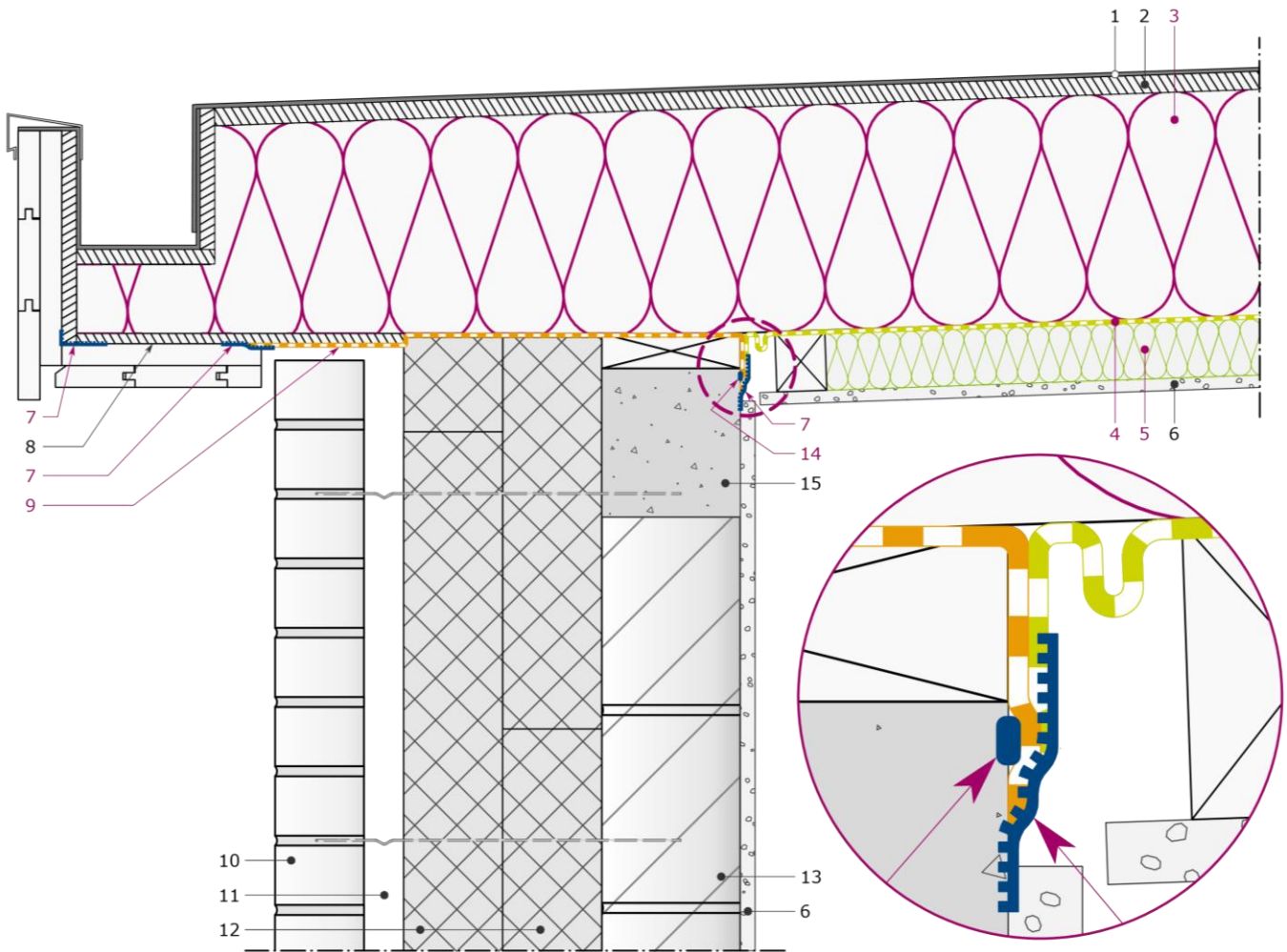


*Afbeelding 8: burelen CIT Bleton, eerste passiefgebouw in Brussel, architect A2M, Schaarbeek, 2006*



## AANSLUITDETAILS

### SPOUWMUUR EN COMPACTDAK MET OVERSTEEK

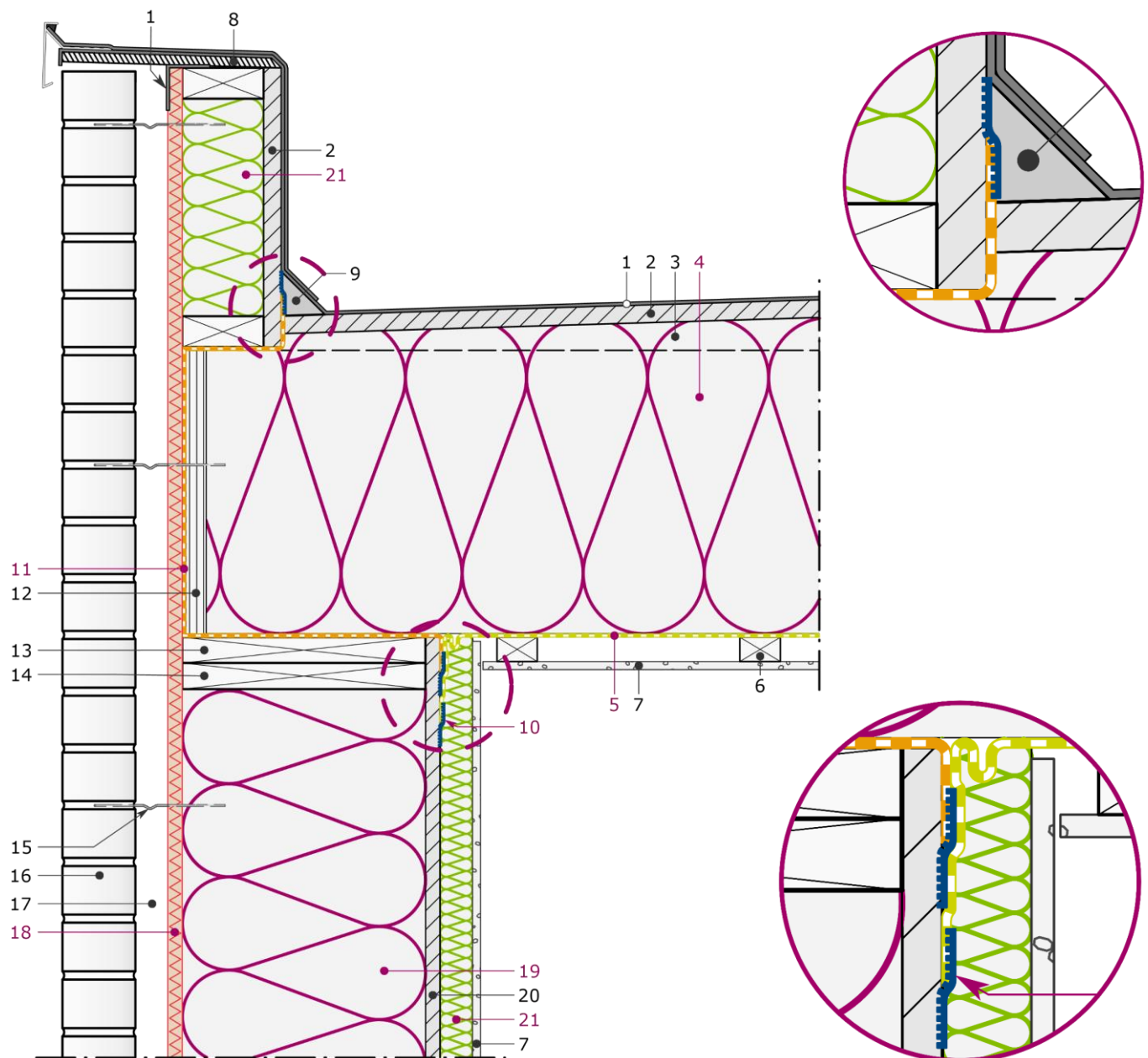


- |  |   |
|--|---|
| 1 Waterdichting  | 9 Dampremmende luchtdichtingsfolie, bijv. pro clima INTELLO X |
| 2 Dakvloer   | 10 Buitenafwerking  |
| 3 Cellulose-isolatie iQ3   | 11 Luchtspouw   |
| 4 Vochtgestuurde gewapende vochtvariabele damprem pro clima INTELLO PLUS | 12 Harde isolatie   |
| 5 Soepele houtvezelisolatie naturheld Flex                               | 13 Metselwerk   |
| 6 Binnenafwerking  | 14 Lijm pro clima ORCON                                       |
| 7 Luchtdichtingskleefband pro clima TESCON VANA                          | 15 Betonnen ringbalk  |
| 8 Vochtbestendige plaat  |   |

Afbeelding 9: detail van een compactdak met oversteek, uitgevoerd met luchtdichte aansluiting op de buitenmuur.

# HOUTSKELETBOUW (PLATFORMBOUWWIJZE) EN COMPACTDAK

Bij deze bouwwijze wordt het dak geplaatst bovenop de buitenwanden. Nadien wordt de dakopstand gemonteerd.



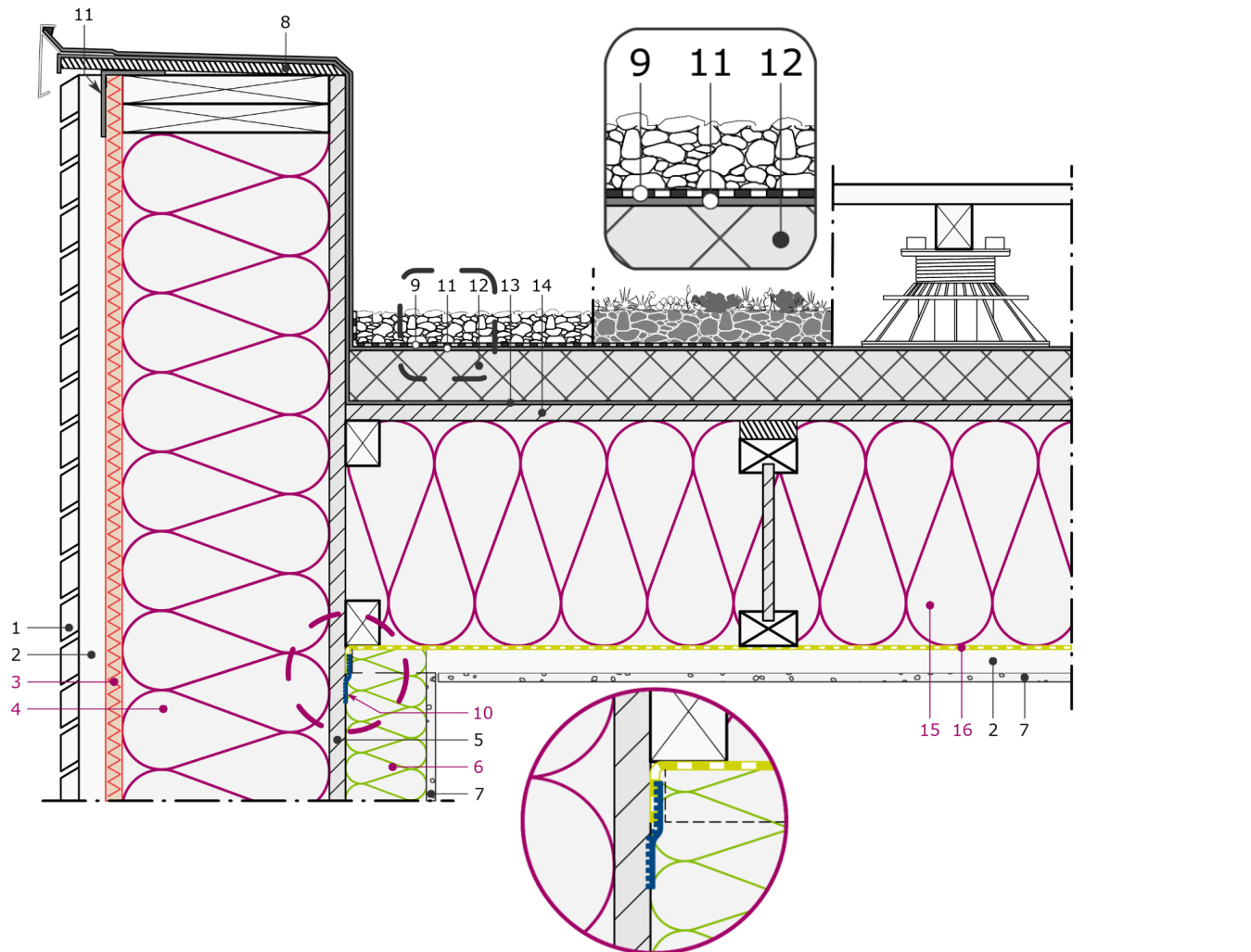
- 1 Waterdichting
- 2 Dakvloer
- 3 Hellingspieën
- 4 Cellulose-isolatie iQ3
- 5 Vochtgestuurde gewapende damprem pro clima INTELLO PLUS
- 6 Dwars lattenwerk
- 7 Binnenafwerking
- 8 Vochtbestendige plaat
- 9 Hoeklat
- 10 Luchtdichtingskleefband pro clima TESCON VANA

- 11 Dampopen luchtdichte folie, bijv. pro clima SOLITEX MENTO PLUS
- 12 Randbalk
- 13 Koppelregel
- 14 Bovenregel
- 15 Spouwanker
- 16 Gevelsteen
- 17 Luchtspouw
- 18 Winddichte dampopen houtvezelplaat Celit
- 19 Cellulose-isolatie iQ3
- 20 Luchtdichte dampremmende uitstijvende plaat
- 21 Soepele houtvezelplaat naturheld Flex

Afbeelding 10: compactdak bij platformbouw.

# HOUTSKELETBOUW (BALLOONBOUW) EN WARM-COMPACTDAK

Bij ballonbouwwijze wordt het dak opgehangen tussen de buitenmuren.



- |  |  |
|--|--|
| 1 Gevelbekleding                             | 10 Luchtdichtingskleefband pro clima TESCON VANA           |
| 2 Lattenwerk                                 | 11 Waterdichting   |
| 3 Winddichte dampopen houtvezelplaat Celit   | 12 Drukvaste isolatie                                      |
| 4 Cellulose-isolatie iQ3                     | 13 Waterdichting / dampscherm                              |
| 5 Luchtdichte dampremmende uitstijvingsplaat | 14 Dakvloer  |
| 6 Soepele houtvezelisolatie naturheld Flex   | 15 Cellulose-isolatie iQ3                                  |
| 7 Binnenafwerking                            | 16 Vochtgestuurde gewapende damprem pro clima INTELLO PLUS |
| 8 Vochtbestendige plaat                      |  |
| 9 Geotextiel                                 |  |

Afbeelding 11: warm-compactdak gemonteerd tussen de buitenwanden (balloonbouw).

## COMPACTDAK OF WARM-COMPACTDAK BIJ RENOVATIE

Als er een bestaand warm dak in goede staat is, kan men van binnenuit extra isoleren door als volgt tewerk te gaan (zie Afbeelding 12: warm-compactdak bij renovatie, in combinatie met binnenisolatie).

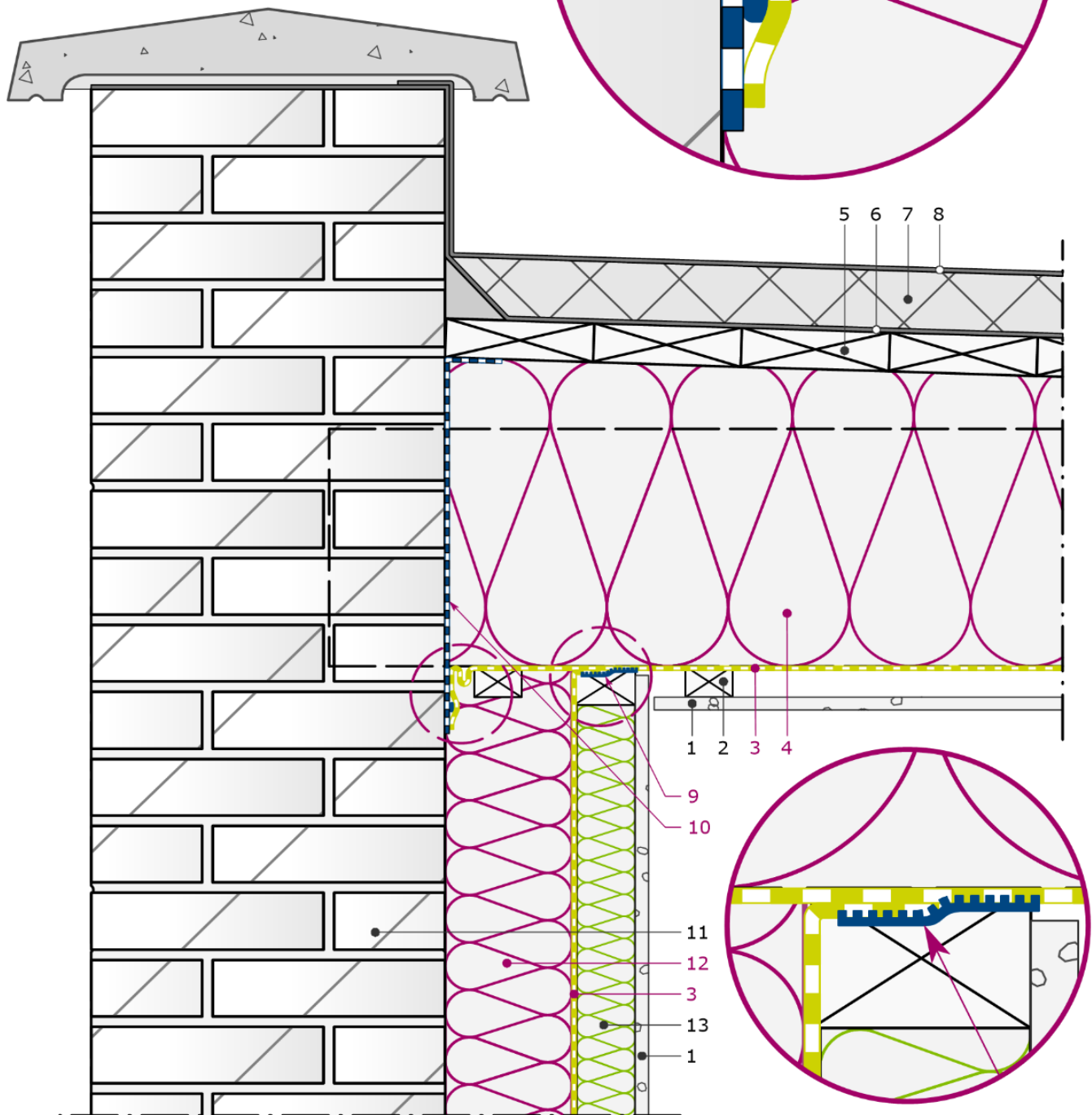
- ).
- Maak het metselwerk rond en tussen de roosteringsbalken luchtdicht met behulp van de vloeibare luchtdichting [pro clima AEROSANA VISCONN](#) (zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).
  - Plaats onder de roosteringsbalken de damprem [pro clima INTELLO PLUS](#), luchtdicht aangesloten tegen alle aanpalende constructie-elementen.

- Plaats dwarslatten onder de damprem met een tussenafstand van maximaal 50cm.
- Blaas tussen de roosteringsbalken de [cellulose-isolatie iQ3](#) in.

Naargelang de situatie kunnen ook de buitenmuren van binnenuit worden geïsoleerd.



- 1 Binnenafwerking
- 2 Lattenwerk
- 3 Vochtgestuurde gewapende damprem pro clima INTELLO PLUS
- 4 Cellulose-isolatie iQ3
- 5 (Oude) dakvloer
- 6 (Oude) waterdichting / dampscherm
- 7 Drukvaste isolatie
- 8 Waterdichting
- 9 Luchtdichtingskleefband pro clima TESCON VANA
- 10 Vloeibare luchtdichting pro clima AEROSANA VISCONN (FIBRE)
- 11 Dragend metselwerk
- 12 Cellulose-isolatie iQ3
- 13 Soepele houtvezelisolatie naturheld Flex



Afbeelding 12: warm-compactdak bij renovatie, in combinatie met binnenisolatie.



*Afbeelding 13: luchtdichting van de zone rond en tussen de roosteringsbalken met pro clima AEROSANA VISCONN (FIBRE).*

## BIJKOMEND ADVIES

Indien je bijkomende vragen hebt of je dak afwijkt van de in de tabel voorgestelde standaarddaken kan je ons steeds contacteren voor bijkomend advies via +32 15 62 19 35 of [technical@isoproc.be](mailto:technical@isoproc.be). Indien nodig kan ISOPROC een hygrothermische simulatie van het plat dak maken voor jouw specifieke situatie.

## VERANTWOORDING

De hier weergegeven informatie is gebaseerd op de huidige stand van kennis. ISOPROC en de fabrikant van pro clima behouden zich het recht voor de hier voorgeschreven regels aan te passen zonder voorafgaandelijke kennisgeving. Enkel de laatste versie mag als geldig beschouwd worden. We danken u bij voorbaat voor alle bemerkingen en suggesties die kunnen bijdragen aan de verbetering van dit document.

ISOPROC staat garant voor een bouwschadevrije constructie, wanneer

- de voorschriften van ISOPROC worden nageleefd,
- de uitvoering correct gebeurt
- en met technisch geschikte materialen uit het gamma van ISOPROC.

De verantwoordelijkheid van ISOPROC in geval van bouwschade te wijten aan verkeerd advies is gedekt door een verzekering. Sinds zijn oprichting in 2001 heeft ISOPROC hier nog nooit beroep op moeten doen.

ISOPROC noch de fabrikant van pro clima kunnen aansprakelijk gesteld worden voor schade ten gevolge van door derden gegeven advies.