

Thema	Gebouwschil: opbouw en isolatie – daken en zoldervloeren
Nummer	6.02.10 a

WARME PLATTE DAKEN

INHOUD

Inleiding	2
Opbouw van een warm plat dak	2
Dampscherm	3
Thermische isolatie	4
Geschikte isolatiematerialen	5
Dakafdichting	6
Bestaande platte daken	6
Luchtdichtheid verzekeren	9
Bronnen	9

Inleiding

Met een warm plat dak bedoelen we een geïsoleerd plat dakopbouw waarbij de **thermische isolatie bovenop de draagstructuur** is geplaatst en **onder dakafdichting**.

Omwille van hun dampdichte buitenafwerking vormen platte daken altijd een verhoogd risico op vochtproblemen door inwendige condensatie. Een warm plat dakopbouw is de **minst risicovolle manier om een plat dak te isoleren**, en daardoor ook meest aangewezen, zowel voor nieuwe constructies als voor het (bijkomend) isoleren van bestaande platte daken.

Een warm plat dak kan je zowel toepassen bij daken met een massieve als bij daken met een lichte (houten) draagstructuur.

Lees eerst de fiche '[Platte daken: opbouw, soorten draagstructuren, keuze isolatiemethode](#)' voor een goed begrip van alle componenten van platte daken, meer info over 'verkeerde' plat dakopbouwen en over de voorafgaandelijke analyse bij bestaande platte daken.

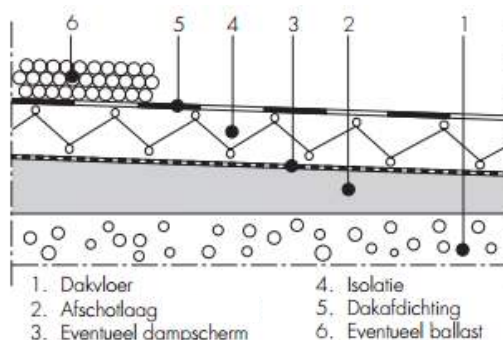
Opbouw van een warm plat dak

Bij een nieuwe plat dakconstructie gaan we uit van :

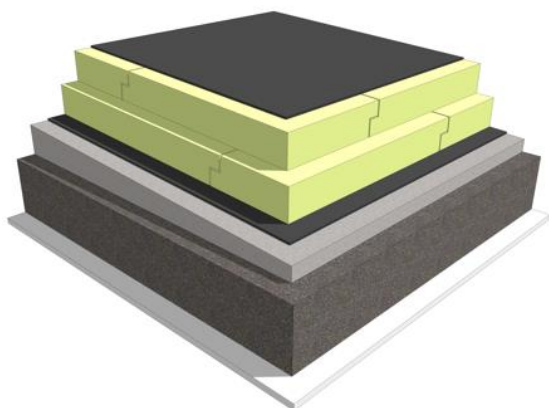
- een correct gedimensioneerde massieve of houten draagstructuur;
- voldoende vlak aan de bovenzijde;
- met voldoende afschot (minimale helling van 2 cm per lopende meter), behalve indien gebruik gemaakt zal worden van afschotisolatie (zie verder);
- met voldoende hoge opstanden (dakranden, dakkoepels...).

Op de dakvloer worden achtereenvolgens volgende lagen geplaatst:

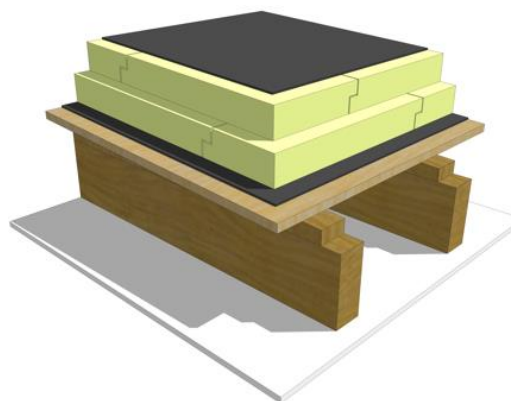
- meestal een damp scherm;
- drukvaste thermische isolatie in één of twee lagen;
- een synthetische of bitumineuze dakafdichting
- eventueel ballast.



Warm plat dak, illustratie Buildwise



Massief warm plat dak met (van boven naar onder): dakafdichting, thermische isolatie in 2 lagen, dampscherm, hellingsbeton, draagstructuur, binnenafwerking, illustratie Dialoog vzw



Warm plat dak met houten draagstructuur met (van boven naar onder): dakafdichting, thermische isolatie in 2 lagen, dampscherm, hellingsbeton, dakvloer, draagstructuur, binnenafwerking, illustratie Dialoog vzw

Dampscherm

Onder de isolatie plaats je een dampscherm, om **inwendige condensatie** in de isolatie of tegen de onderkant van de dakafdichting te vermijden. Dampschermen worden onderverdeeld in 4 klassen (E1 tot E4) afhankelijk van hun equivalente diffusiedikte (S_d of μ_d). Hoe hoger μ_d , hoe dampdichter het dampscherm is. Bv. een gewapend bitumen heeft een dampschermklasse E3, een polyethyleenfolie is minder dampdicht en valt in klasse E2. Meer info over het belang van een correct opbouw op vlak van dampdichtheid vind je op de fiche '[Dampdichtheid van constructies](#)'.

In de meeste gevallen is bij een plat dak een dampscherm nodig, maar niet altijd. Of dit nodig is en welk type dampscherm vereist is hangt onder meer af van:

- De **binnenklimaatklasse** (BKK). De BKK wordt bepaald door de vochtproductie en de ventilatie in het gebouw. Er zijn 4 binnenklimaatklassen (I tot IV). Hoe lager het risico op inwendige condensatie, hoe lager de BKK. Zo valt een grote woning met een goede ventilatie in een lagere BKK dan een kleine woning met matige ventilatie. Hoe hoger de binnenklimaatklasse, hoe dampdichter het dampscherm moet zijn. De vochtproductie wordt onder meer bepaald door de bezetting van het gebouw. Een wijziging in het gebruik van het gebouw kan tot een hogere vochtbelasting leiden. Bv. een woning waar voorheen één of twee personen woonden, die vervolgens bewoond wordt door een gezin van vier of vijf personen, zal aan een hogere vochtbelasting onderhevig zijn.
- Het **type draagconstructie of afschotlaag**. Bij aanwezigheid van bouwvocht in de draagconstructie (bv. ter plaatse gestort beton, of weliswaars met een druklaag) en/of in de afschotlaag (hellingsbeton) is een hogere dampschermklasse vereist (minstens E3).
- Het **soort isolatiemateriaal**. Een dampdichter isolatiemateriaal mag in een aantal gevallen met een dampscherm van een lagere klasse gecombineerd worden. De aanwezigheid van een cachering in aluminium of gebitumineerd glasvlies aan beide zijden bij isolatieplaten met tand en groef die goed aaneengesloten geplaatst kunnen worden mag in rekening gebracht worden. Isolatieplaten in cellenglas zijn volledig dampdicht. Een dampscherm is dan niet nodig als de voegen opgevuld worden met koudlijm of met bitumen, of bij isolatie in meer dan één laag.
- De **bevestigingstechniek van de afdichting**: mechanisch, losliggend, deels of volledig verkleefd.
- De **bezinning** en de zonneabsorptiefactor van de afdichting of de schotlaag. Bij platte daken die in de zon zijn gelegen is het risico op inwendige condensatie kleiner.

Een hygrothermische studie geeft uitsluitsel over de noodzaak van een dampscherm en de nodige dampschermklasse. In veel gevallen, zoals in woningen met een normale vochtbelasting en een volwaardig ventilatiesysteem, kan de ontwerper beslissen dat dit niet nodig is, en gebruik maken van een aantal vereenvoudigde regels om de dampschermklasse te bepalen.

Het kan nooit kwaad om wel een dampscherm te voorzien, zelfs als het niet nodig is. Ook het plaatsen van een dampscherm met een hogere klasse dan nodig is altijd mogelijk.

Soms is een dampscherm niet nodig om het risico op inwendige condensatie door dampdiffusie te vermijden, maar om de **luchtdichtheid** van de opbouw te verzekeren. Dit is zeker het geval bij daken met een houten draagstructuur, ook bij gebruik van cellenglasisolatie (zie verder).

Wanneer het dampscherm tijdens de bouw- of verbouwfase gebruikt wordt als tijdelijke afdichting van de onderliggende constructie, moet het dampscherm een materiaal zijn dat geschikt is als dakafdichting.

De bevestigingswijze van het dampscherm (losliggend, verkleefd...) is afhankelijk van het type dampscherm, het type dakvloer, de bevestigingstechniek van de isolatie en de dakafdichting en de aansluitingen.

In de praktijk worden bitumineuze afdichtingen meestal gecombineerd met bitumineuze dampschermen, en kunststof afdichtingen met kunststof dampschermen. Andere combinaties zijn mogelijk, zolang de materialen maar verenigbaar zijn. Het dampscherm en de dakafdichting moeten immers onderling aaneensluitend geplaatst worden, zodat de isolatie volledig ingesloten wordt.

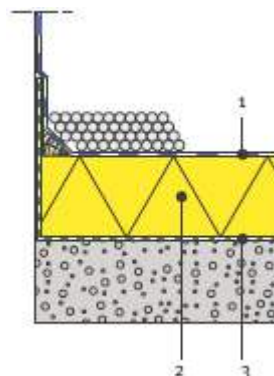
Thermische isolatie

De warmtegeleidingscoëfficiënt ([\$\lambda\$ -waarde](#)) is de belangrijkste eigenschap van thermische isolatiematerialen. De isolerende waarde neemt af naarmate het vochtgehalte in de isolatie toeneemt. Warme platte daken drogen zeer traag uit, daarom is het van belang om de isolatiematerialen zo droog mogelijk te houden:

- Sla de isolatiematerialen droog en beschut op de werf op.
- De plaatsing van de isolatie moet meteen gevolgd worden door de plaatsing van de dakafdichting.
- In geval van buien tijdens de plaatsing dek je de isolatie af.
- Lekken herstel je zo snel mogelijk.
- Bevochtiging door bouwvocht of inwendige condensatie vermijd je door de plaatsing van een dampscherm.

Naast een goede thermische isolatie, zijn nog andere eigenschappen van belang bij plat dakisolatie, afhankelijk van de opbouw:

- Een plat dak moet belopen kunnen worden voor onderhoud, geschikt zijn om verdeelde lasten (bv. groendak) en geconcentreerde lasten (bv. zonnepanelen, tegel dragers) te dragen... Bij een warm plat dak bevindt de isolatie zich rechtstreeks onder de dakafdichting, en moet bijgevolg voldoende drukvast zijn.
- De isolatieplaten moeten voldoende maatvast zijn, ze mogen dus niet 'schotelen' of krimpen.
- De isolatie mag niet vervormen onder invloed van de grote temperatuurschommelingen waaraan een plat dak onderhevig is.
- Ook moeten ze bestand zijn tegen de hoge temperaturen bij de plaatsing van de afdichting (bv. warm bitumen), bijvoorbeeld door een geschikte cachering.
- De wind heeft een grote impact op platte daken (zuigend effect). Daarom moeten het gekozen isolatiemateriaal, afhankelijk van de bevestigingstechniek van de dakafdichting, voldoende 'interne cohesie' hebben, om niet los te scheuren onder invloed van de windkrachten.



De isolatie moet ook aan de randen ingesloten zitten tussen het dampscherm en de dakafdichting

1. Afdichting 2. Isolatie
3. Dampscherm, illustratie
Buildwise

Het is daarom aan te raden om gebruik te maken van thermische isolatiematerialen met een technische goedkeuring voor warme platte daken.

Geschikte isolatiematerialen

Voor een warm plat dak kan je gebruik maken van **voldoende drukvaste isolatieplaten** uit:

- synthetische grondstoffen: geëxpandeerd polystyreen (EPS), polyurethaan en polyisocyanuraat (PU), resolschuim (PF)
- minerale grondstoffen: rotswol, cellenglas, geëxpandeerd perliet
- plantaardige grondstoffen: kurk, houtwol.

Meer informatie over de verschillende isolatiematerialen vind je op de fiche '[Thermische isolatiematerialen](#)'.

Elk materiaal heeft zijn specifieke aandachtspunten voor gebruik bij warme platte daken. Zo moet PF-isolatie altijd mechanisch bevestigd of geballast worden. Bij PU-platen moet de plaatsingsmethode vervorming voorkomen. EPS moet beschermd worden tegen te hoge temperaturen door de plaatsing van ballast of een lichtkleurige dakbedekking. De interne cohesie verzekeren is een aandachtspunt bij minerale wol. Bij cellenglas worden strengere eisen gesteld aan de vlakheid van de ondergrond.



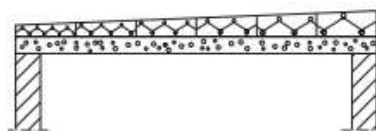
Warm plat dak met PU-isolatie (boven) en minerale wol, foto boven Deryckere-Accoe, onder arch. L. Groosman

De plaatsing van isolatie in twee lagen heeft als voordeel dat de negatieve invloed van de voegen (mogelijke koudebruggen) vermindert. Ook platen met tand en groef of sponning zijn op dat vlak beter.

Ook isolerende mortel, al dan niet met geïntegreerde isolatieplaten, wordt soms voor platte daken gebruikt. Het gebruik van deze materialen vereist meer competenties van de uitvoerder.

Isolatieplaten uit geëxpandeerd polystyreen (XPS) zijn **niet geschikt** voor warme platte daken, omwille van het risico op vervorming. Gebruik van gespoten polyurethaan wordt afgeraden, omdat een correcte plaatsing van de dakafdichting hierop onmogelijk is.

Sommige isolatieplaten zijn verkrijgbaar als **afschotisolatie**. Voor eenvoudige dakvormen is dit een interessant alternatief om de nodige helling te realiseren. Een gedetailleerd legplan is noodzakelijk.



*Afschotisolatieplaten, illustratie
Buildwise*

De bevestigingswijze van de isolatieplaten is afhankelijk van het soort isolatie, de dakopbouw en de windbelasting. Mogelijkheden zijn

- verlijming (warm bitumen, koudlijm of synthetische lijm);
- mechanisch met schroeven;
- losliggend met ballast

Bij warme platte daken is in principe losliggende plaatsing mogelijk met alle isolatieplaten, behalve met cellenglas.

Welke bevestigingstechnieken geschikt zijn is terug te vinden op de technische goedkeuring van de isolatie.

Dakafdichting

De dakafdichting komt bovenop de isolatie:

- bitumineus of synthetisch
- in één of meerdere lagen, afhankelijk van het soort dakbedekking
- losliggend (met ballast), deels of volledig verkleefd of mechanisch bevestigd.

Bestaande platte daken

De beste manier om bestaande platte daken met een **voldoende stevige en draagkrachtige draagstructuur**, die **niet of onvoldoende geïsoleerd** zijn, (bijkomend) thermisch te isoleren, is isolatie en een nieuwe dakafdichting bovenop de bestaande constructie te plaatsen: een warm plat dakopbouw.

Naast de eventuele controle, versteviging, vervanging of aanpassing van de massieve of houten draagstructuur, waarvoor je beroep doet op een architect of stabiliteitsingenieur, zijn er mogelijk nog verschillende voorafgaandelijke werken noodzakelijk:

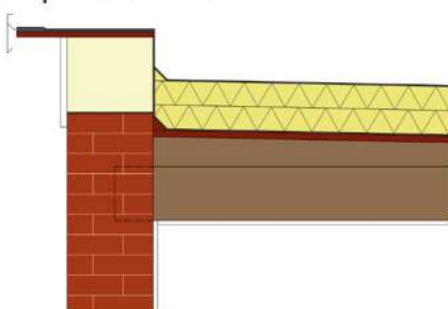
- De **vlakheid** van de dakvloer moet verzekerd zijn. De isolatie moet immers overal ondersteund zijn, om doorbuiging en lekken in de afdichting te vermijden. Indien nodig moet de dakvloer aangepast worden (bv. nieuwe beplanking bij een houten constructie)
- Wanneer de dakvloer onvoldoende **afschot** (minder dan 2 cm per lopende meter) heeft, dan zal de bestaande dakbedekking verwijderd moeten worden, om de nodige helling te realiseren (hellingsspieën of hellingsbeton). Een alternatief is gebruik maken van afschotisolatie.

- De **dakopstanden** moeten voldoende hoog zijn (minstens 15 cm boven het afgewerkte dakvlak). In de meeste gevallen moeten de nodige aanpassingen gebeuren aan dakranden, daklichten, aansluiting met opgaande muren enz. .
 - Verhogen van dakranden kan in de meeste gevallen best gebeuren met isolerende bouwblokken (bv. cellenbeton), die de aansluiting met (toekomstige) muurisolatie kunnen verzekeren, zonder opnieuw de dakrand te moeten aanpassen. Voorzie daarom eveneens ook meteen een dakoversteek waar je buitenmuurisolatie onder kunt plaatsen.

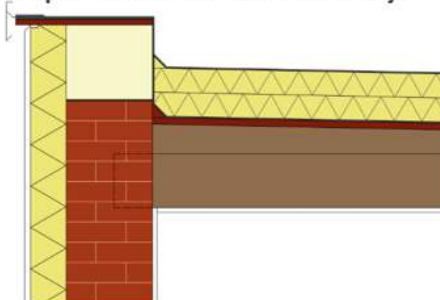


Verhoogde dakrand met cellenbeton en dakoversteek, foto links arch. D. Van Clé, foto rechts Lander Loecx

Stap 1: dakisolatie

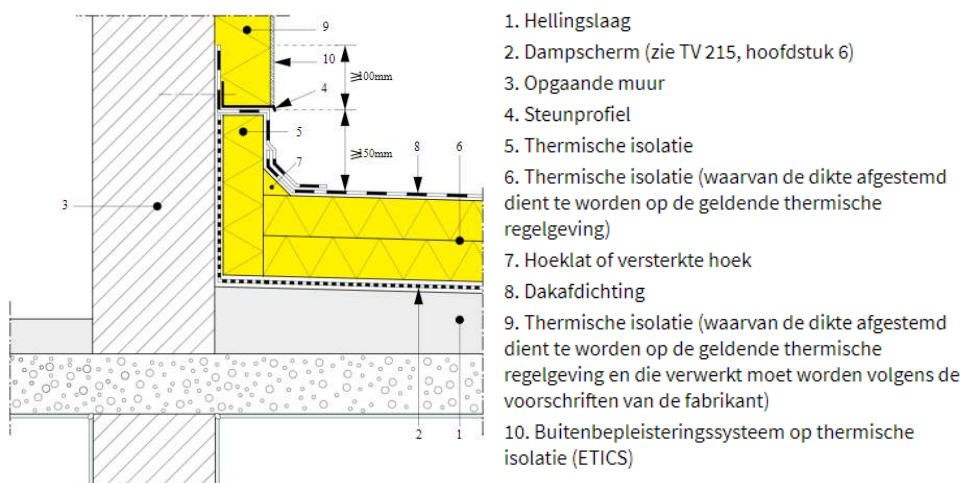


Stap 2: muurisolatie via de buitenzijde



Dakrandverhoging met isolerend bouwblok en dakoversteek laat toe om (later) buitenisolatie te plaatsen zonder aanpassingen aan de dakrand, illustraties Dialoog vzw

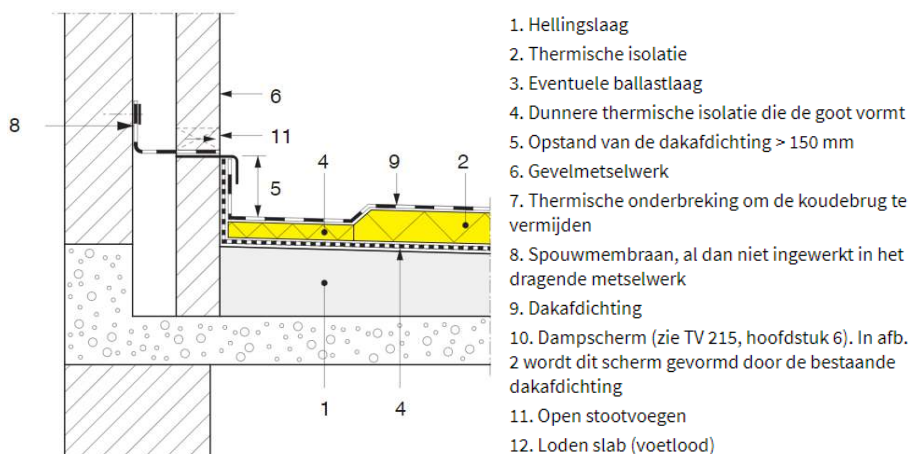
- Tegen de opgaande muren integreer je best een verticaal geplaatste strook isolatie onder de dakafdichting, zodat je ook hier (later) een koudebrugvrije aansluiting met muurisolatie kunt voorzien, zonder dat hiervoor dakwerken moeten gebeuren.



1. Hellingslaag
2. Dampscherm (zie TV 215, hoofdstuk 6)
3. Opgaande muur
4. Steunprofiel
5. Thermische isolatie
6. Thermische isolatie (waarvan de dikte afgestemd dient te worden op de geldende thermische regelgeving)
7. Hoeklat of versterkte hoek
8. Dakafdichting
9. Thermische isolatie (waarvan de dikte afgestemd dient te worden op de geldende thermische regelgeving en die verwerkt moet worden volgens de voorschriften van de fabrikant)
10. Buitenbepleisteringssysteem op thermische isolatie (ETICS)

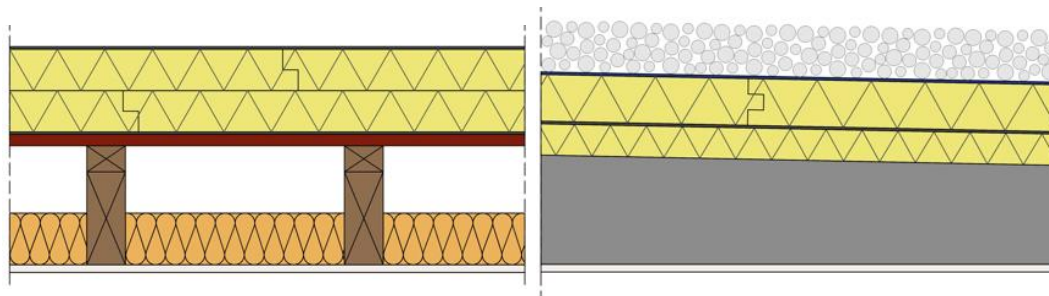
Aansluiting van plat dak en opgaande muur, met verticale strook isolatie onder de dakafdichting (5), illustratie Buildwise

Waar de hoogte van de waterkerende laag in de opgaande muur dit niet toelaat, zal je plaatselijk een dunner isolatiepakket moeten voorzien. Aandachtspunt hierbij is de afwatering van dit lager gelegen deel. Dit geldt ook waar een raam of deur uitgeeft op het terras, en de onderkant onvoldoende hoog is geplaatst.



Aansluiting van plat dak en opgaande muur, met plaatselijk een dunnere isolatie (4), illustratie Buildwise

- Niet gebruikte en/of asbesthoudende **schouwen** breek je best af, gebruikte schouwen vervang je door dubbelwandig geïsoleerde inox schouwen.
- Bestaande isolatie in goede staat kan behouden blijven, zowel verkeerd geplaatste isolatie (bv. koud plat dak) als warm plat dakisolatie, op voorwaarde dat de warmteweerstand (R-waarde) van de nieuwe isolatie minstens 1,5 keer groter is dan de R-waarde van de bestaande isolatie.



Bestaand koud plat dak + nieuw warm dak (links), bestaand warm plat dak + nieuw warm dak – voorwaarde: R-waarde nieuwe isolatie > 1,5x R-waarde bestaande isolatie, illustraties Dialoog vzw

- Isoleer je een plat dak (bijkomend) als warm plat dak, dan hoef je op zich de bestaande binnenafwerking niet te verwijderen.

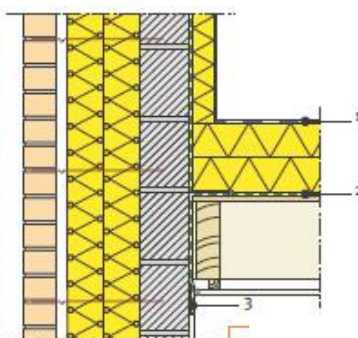
Wanneer de **bestaande dakafdichting** in goede staat is, voldoende vlak is en voldoende afschot heeft, kan ze behouden blijven en dienst doen als **dampscherm**. Scheuren moeten op voorhand plaatselijk gedicht worden. Blaasvorming in de dakafdichting kan de dampdoorlatendheid van de dakafdichting doen toenemen, wat ze mogelijk niet of minder geschikt maakt om als dampscherm te gebruiken. Kan je de bestaande dakafdichting niet behouden, dan zal in de meeste gevallen onder de isolatie een dampscherm geplaatst moeten worden.

Luchtdichtheid verzekeren

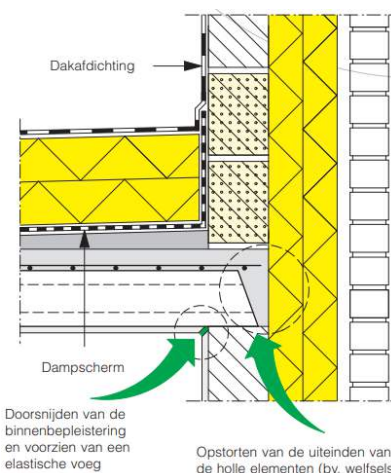
Bij ter plaatse gestort beton verzekert de draagstructuur zelf de luchtdichtheid van de constructie, behalve ter hoogte van eventuele doorboringen, die afzonderlijk luchtdicht afgewerkt moeten worden. Bij gebruik van hellingsbeton kan de afschotlaag deze functie op zich nemen. Alle andere opbouwen zijn luchtopen: het dampscherm zal de luchtdichtheid moeten verzekeren.

Door de binnenbepleistering van de muren met een elastische voeg aan te sluiten tegen de binnenbepleistering van een massief plat dak (of tot tegen het ter plaatse gestort beton), is de luchtdichte aansluiting hier verzekerd.

Bij een dak met een houten draagstructuur moet een wachtfolie het dampscherm van het plat dak verbinden met de binnenbepleistering. Bij bestaande constructies is dit niet eenvoudig, of niet altijd mogelijk.



Luchtdichte aansluiting van warm plat dak met houten draagstructuur en spouwmuur met behulp van een wachtfolie 1. Afdichting 2. Dampscherm 3. Wachtfolie, foto en illustratie Buildwise



Luchtdichte aansluiting bij massief plat dak met welfsels en binnenbepleistering, illustratie Buildwise

Bronnen

- Buildwise, voorheen WTCB
- Dialoog vzw