

Someren december 2020

Betreft: Brandveiligheid en zonnepanelen (op het platte dak)

Beste lezers,

Zonnepanelen toepassen in de Nederlandse bouwpraktijk is een cruciale factor in de energietransitie. Het is dan van belang dat de dakopbouw geschikt is voor het toepassen van zonnepanelen.

Risico op lekkages door de drukbelasting en het belopen, en het ontstaan van brand zijn aspecten die bij het ontwerpen en installeren van zonnepanelen meegenomen moeten worden. Bij een zorgvuldige planning en uitvoering kunnen de risico's tot een minimum beperkt worden.

Onderstaand gaan we wat dieper in op de risico's bij de toepassing van zonnepanelen:

1) Brandrisico bij toepassing van zonnepanelen op platte daken.

Er zijn weinig brandincidenten met fotovoltaïsche (PV) systemen in Nederlandⁱ, maar de analyse van branden in 2018 (TNOⁱⁱ) bevestigt dat de installatie van PV systemen aantoonbare deskundigheid vereist. Er zijn in Nederland nauwelijks incidenten op platte daken.

Ten aanzien van brandveiligheid stelt het Bouwbesluit veelal geen eisen aan het materiaal, maar prestatie-eisen aan de constructie, volgens het zogenaamde "end use application" principe.

In het kader van de Bouwbesluit-eisen en het beperken van de risico's is het verstandig om eisen te stellen ten aanzien van:

- a: Het voorkomen van het ontstaan van brand (bij het toepassen van zonnepanelen).
- b. De vlieguurbestendigheid / niet brandgevaarlijk zijn van daken.
- c: Het brandgedrag van de bouwconstructies.
- d: Compartimentering en brandweerstand (o.a. WBDBO)
- e. De maatregelen genomen om brandrisico's te minimaliseren.

Alvorens naar het Bouwbesluit te kijken is het advies om eerst het ontstaan van brand in de zonnepaneelinstallatie te beperken.

a: Voorkomen van het ontstaan van brand (bij het toepassen van zonnepanelen).

Slecht aangesloten connectoren zijn veelal de oorzaak van branden bij zonnepanelenⁱⁱⁱ. Ondanks het feit dat er in Nederland nauwelijks brandincidenten zijn op vlakke daken is het voorkomen van het ontstaan van brand de belangrijkste factor om het risico te minimaliseren.

Kies daarom er voor om te werken met gecertificeerde installatiebedrijven (inspectieregeling **Scope 12**, en gecertificeerde dakdekkers).

Als de elektrische installatie voldoen aan de NEN1010 en scope 12 dan zal het risico op het ontstaan van een brand worden beperkt. Omschreven is hierbij onder andere dat de elektrische installatie afgeschermd is van de dakconstructie en bij het ontstaan van vonken of hogere temperaturen dit niet zal leiden tot het ontstaan van een brand op het dak. (→installateur)

b: Vlieguurbestendigheid / niet brandgevaarlijk zijn van daken.

Afhankelijk van o.a. de gebouwhoogte en de afstand tot de erfgrens geeft het Bouwbesluit aan wanneer een dakconstructie vliegvuurbestendig ofwel niet-brandgevaarlijk moet zijn. Bij toepassing van zonnepanelen is dit altijd een eis. Indien een dak is afgewerkt met een ballastlaag van grind of tegels van minimaal 40 mm, dan is de dakconstructie niet-brandgevaarlijk. In andere gevallen moet voor het dakbedekkingssysteem worden aangetoond dat de dakbedekkingconstructie voldoet.

De eis van het niet brandgevaarlijk zijn wordt gesteld aan de totale samengestelde dakconstructie waarbij voornamelijk de dakbaan maatgevend is voor het gedrag. In Nederland wordt dit criterium om die reden niet door de fabrikant van het isolatiemateriaal, maar door de fabrikanten van de dakbaan onderzocht. Conform de nationale beoordelingsrichtlijnen BRL 1511 wordt in het KOMO attest-met-productcertificaat door de dakbaanleverancier aangegeven of de betreffende dakbaan vliegvuur bestendig is. Volgens NEN 6063 is een dakconstructie uitgevoerd met EPS isolatie de representatieve standaardopbouw voor geïsoleerde dakconstructies.

Bij de toepassing van zonnepanelen **moet** indien geen tegels of grind is aangebracht een dakbaan worden toegepast^{iv} die vliegvuurbestendig is (eis: Broof(t1)).

c: Brandgedrag van materialen en bouwconstructies.

Als uitgangspunt voor de beoordeling van brandreactie volgens het Bouwbesluit geldt dat de constructie als geheel moet worden beoordeeld. In Europa geldt voor het testen en classificeren van het brandreactiegedrag van materialen en bouwconstructies één methodiek (NEN-EN 13501-1). Een constructie met IsoBouw EPS op geprofileerd staal wordt volgens deze methodiek geclassificeerd als Euroklasse B-s₁-d₀. Met andere isolatiematerialen, bijvoorbeeld steenwol of PIR, wordt dezelfde classificatie gehaald. In vrijwel alle gevallen wordt met deze classificatie aan de eisen voldaan.

Kijk naar de brandreactie van de hele constructie en kies voor een constructieopbouw die voldoet aan de Euroklasse B-S1-d0

d. Brandweerstand (WBDBO).

Een gangbare draagconstructie bezwijkt veelal na ca. 20 minuten, waarmee een dakopbouw met een hoge brandweerstand weinig nut heeft. Indien aan een constructie brandwerendheidseisen gesteld worden zal de brandwerendheid gehaald moeten worden uit de combinatie van de materialen in de constructie. Vaak is dit geen enkel probleem. Denk bijvoorbeeld aan een betondek geïsoleerd met EPS-SE. Het heeft alleen zin om eisen te stellen aan de brandwerendheid van het dak wanneer dit tot in alle details wordt doorgevoerd. Het is immers de zwakste schakel die de sterkte van de keten bepaalt. In dit geval moet dus niet alleen het dak aan een bepaalde weerstand voldoen, maar dit geldt ook voor onderdelen zoals:

- lichtstraten, lichtkoepels,
- dakvensters e.d.
- doorvoeren voor ventilatie, afzuiging, elektriciteit, enz.
- hemelwaterafvoeren en constructieonderdelen.

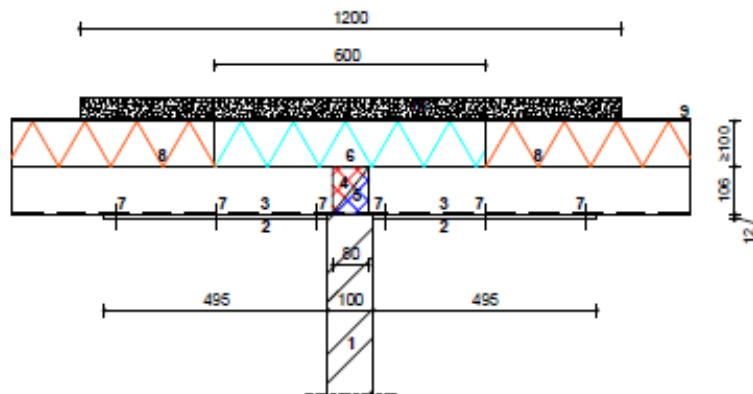
Brandwerend uitvoeren van het gehele dak is daarmee een dure en weinig effectieve oplossing.

In veel gevallen is het raadzaam om te kiezen voor compartimentering^v. Het risico wordt beperkt door de fysieke en/of financiële omvang van de mogelijke brandschade te beperken door de opdeling van het bouwwerk. Om die reden worden er eisen gesteld aan de WBDBO (Weerstand

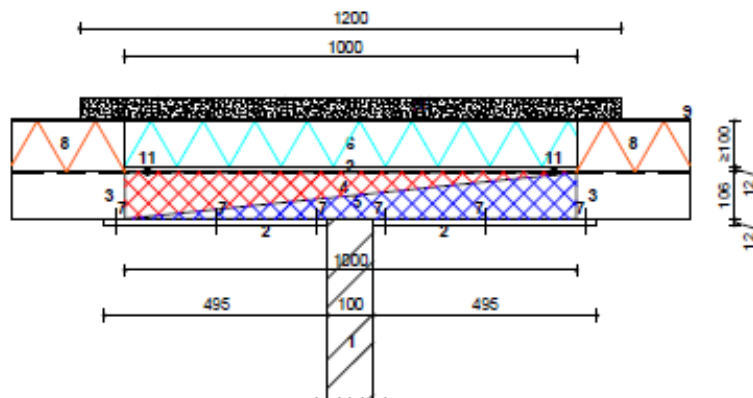
BrandDoorslag en BrandOverslag) van het compartiment en vooral de brandweerstand van de wand. In dat geval is de aansluiting van de wand op het dak van belang. Voorkomen moet worden dat via verhitting van de staalplaat, door de cannelures (van onder en van boven!) of via de dakbedekking de brand zich uitbreidt bovenlangs de brandwerende wand.

IsoBouw heeft een aantal oplossingen getest en de details uitgewerkt op basis van de NEN 6068.

30 minuten
brandwerend



60 minuten
brandwerend



LEGENDA:

- | | |
|--|---|
| 1. Cellenbetonwand | 6. XireTop®, 100mm |
| 2. 12mm PROMATECT®-100 | 7. Verbinding PROMATECT®-100 naar trapeziumstaaldak |
| 3. Trapeziumstaaldak | 8. EPS-SE isolatie |
| 4. Steenwol cannelurenvulling onderdaks 45 kg/m ³ , 80mm | 9. Dakbedekking |
| 5. Steenwol cannelurenvulling bovendaks 45 kg/m ³ , 80mm | 10. Afdekking bestaande uit betontegels, over een breedte van tenminste 1200mm, bij een brandbare dakbedekking |
| | 11. PROMASEAL® |

N.B. Onafhankelijk van de keuze van het isolatiemateriaal in het dakvlak is het hierbij van belang dat:

- de cannelures van zowel de onderzijde als bovenzijde goed afgedicht zijn
- de dakbedekking ter plaatse van de brandmuur afgedekt is met een rij tegels.

Ook Promat heeft een beproefde oplossing hiervoor (TNO rapport CVB-2000-R02299).

Concluderend: Met EPS kan vrijwel altijd aan de eisen in het Bouwbesluit worden voldaan, en kan het brandrisico geminimaliseerd worden.

Kies waar noodzakelijk voor compartimenteren van de constructiedelen.

e.) Overzicht om brandrisico's te minimaliseren bij toepassing van zonnepanelen op het platte dak.

1. Houd rekening met de brandrisico's bij ontwerp en uitvoering en leg dit vast.
2. Voorkom de brandoorzaak bij zonnepanelen en aansluitingen door te voldoen aan de eisen van o.a. NEN 1010 en scope 12 (werk met gecertificeerde producten en installateurs)
3. Beoordeel de hele dakopbouw op brandbaarheid en branduitbreiding door:
 - a. te kiezen voor een vliegvuurbestendige dakbaan,
 - b. de gehele dakopbouw op de brandklasse in end-use situatie te beoordelen.
4. Voorkom uitbreiding van brand door compartimentering (o.a. WBDBO).
5. Zorg voor naleving en borging van de bovengenoemde maatregelen.

2) Overige relevante eigenschappen van daken met EPS

a. Isolatiewaarde

De belangrijkste eigenschap van een isolatiemateriaal blijft natuurlijk de isolatiewaarde. De isolatiewaarde van EPS is uitstekend en duurzaam. In geval van EPS is er geen risico van verslechtering van isolatie-eigenschappen door inklinken, vochttoetreding, luchttransport door het isolatiemateriaal of het uittreden van gassen. De uitgangswaarde voor het isolerend vermogen van EPS, de lambda waarde, is beter dan van steenwol. Afhankelijk van de te vergelijken specificaties zal bij een gelijke R-waarde, bijvoorbeeld $R_c=6,3 \text{ m}^2\text{K/W}$, EPS 20 tot 60 mm dunner zijn dan steenwol.

b. Drukvastheid en beloopbaarheid.

De druvastheid en beloopbaarheid zijn van groot belang bij het toepassen van zonnepanelen. Een kostbare installatie aanbrengen op een ondergrond die amper in staat is om de belasting te dragen zal vroegtijdig leiden tot lekkages, waarbij reparatie en vervanging van isolatie en dakbedekking onder de zonnepanelen ongewenst is.

De druvastheid, uitgedrukt in de "korte duur" drukspanning bij 10% vervorming van het meest toegepaste type EPS bedraagt voor EPS 100 SE: 100 kPa, ofwel 10.000 kg/m². Voor zwaardere drukbelaste toepassingen is het mogelijk om naar wens EPS met een hogere druvastheid te leveren. Speciaal voor dergelijke toepassingen heeft IsoBouw de intensief beloopbare IsoBouw PowerTop isolatie waarbij de toplaag zelfs een druvastheid van 150 kPa heeft. Er zijn EPS typen die een druvastheid hebben dan meer dan 250 kPa. Dit is beduidend meer dan de maximale druvastheid van PUR isolatie.

De druvastheid van steenwol is doorgaans lager en varieert doorgaans van 50 tot 90 kPa. Pas op! Er wordt vaak gecommuniceerd over de ponsweerstand, die eveneens in de eenheid kPa uitgedrukt wordt. Deze in het platte dak minder relevante ponsweerstand van steenwol producten varieert veelal tussen 100 en 200 kPa en is niet hetzelfde als de druvastheid.

Verder verdient de praktische drukvastheid buiten het (droge) laboratorium de aandacht. De methode ter bepaling van de drukvastheid is een statische proef onder droge en optimale laboratorium omstandigheden. Uit de praktijk blijkt dat het verschil tussen EPS en steenwol, voor wat betreft praktische drukvastheid, groot is. Vochtige omstandigheden leiden doorgaans tot een aanzienlijke verslechtering van de drukvastheid van steenwol. Verder heeft de belasting op het dak een veel dynamischer karakter veroorzaakt door het gewicht van de dakdekker, inclusief de belasting van gereedschap en materiaal. Ook in de gebruiksfase wordt een dak vaak met enige regelmaat betreden, bijvoorbeeld in verband met onderhoud van (PV) installaties of het wassen van de ramen. In dat geval is er sprake van repeterende dynamische drukbelasting. Steeds verder oplopende indrukking is regelmatig aanleiding tot lekkage, vaak ter plaatse van de bevestigingsmiddelen die door de dakbedekking getrap worden.

Er zijn nieuwe methodes die de praktijk beter nabootsen zoals de BDA Marathon proef. Onderzoek op basis van deze methodes bevestigen dat EPS producten op het gebied van begaanbaarheid en beloopbaarheid beter presteren dan de minerale wol producten en minstens gelijkwaardig zijn aan de PIR producten..

c. Geluidsisolatie.

In een dakopbouw met een betonnen onderconstructie en grind ballastlaag speelt het isolatiemateriaal voor wat betreft het geluid geen rol van betekenis. Voor wering van geluid van buiten is massa de doorslaggevende factor. Het gewicht van het isolatiemateriaal is verwaarloosbaar ten opzichte van de overige gebruikte bouwproducten. Voor wat betreft geluidsabsorptie en nagalmtijd is het gebruikte materiaal aan de binnenzijde bepalend.

d. Dimensionele stabiliteit.

De door IsoBouw geleverde EPS wordt geleverd onder KOMO attest-met-certificaat. Dit geldt dus ook voor de producteigenschap 'dimensionele stabiliteit'. Deze valt binnen de hiervoor geldende grenzen, vastgelegd in NEN-EN 13163 en gemeten conform NEN-EN 1603. In de berekening van de isolatiewaarden van de constructie wordt volgens de hiervoor geldende standaarden rekening gehouden met deze toleranties.

e. Verwerking.

Bij het verwerken van Isolatieproducten speelt gewicht een grote rol. EPS isolatie is beduidend lichter dan minerale wol waardoor de fysieke belasting bij het verwerken aanzienlijk vermindert.

Daarnaast zijn voor het verwerken van EPS zijn geen persoonlijke beschermingsmiddelen noodzakelijk en komen er bij verwerking geen gevaarlijke of irriterende stoffen vrij.

f. Milieu en recycling.

Een belangrijke eigenschap van EPS is de duurzaamheid. Naast de energiebesparende eigenschap wordt EPS geproduceerd met een minimale inzet van grondstoffen en bestaat het enkel uit milieuverantwoorde componenten, zoals voor 98% uit lucht. In de door BRE opgestelde Green Guide Ratings scoort EPS de best mogelijke A+ score en komt steenwol niet verder dan een B of C score (afhankelijk van de densiteit). Ook in de DUBO beoordeling behaalt EPS het beste resultaat met betrekking tot de milieueigenschappen.

Aan het einde van de levensduur wordt EPS (mits gescheiden en schoon) in zijn geheel hergebruikt. Het wordt dan als gerecycled materiaal in nieuwe producten ingezet of verwerkt tot nieuwe grondstof. Voor kaal en schoon EPS zijn speciale EPS inzamelsystemen beschikbaar,

die in overleg met IsoBouw als retourvracht vanaf de bouwplaats of het magazijn meegenomen kunnen worden. EPS is biologisch neutraal, niet toxisch en laat geen schadelijke stoffen na.

IsoBouw EPS is een van de weinige isolatiematerialen die de claim '100% circulair' kan waarmaken.

Conclusie:

Ten aanzien van de relevante eigenschappen vormt EPS, mits goed toegepast, een meer dan volwaardig alternatief voor PIR of steenwol isolatie. Daar bovenop is EPS een milieuvriendelijk en economisch alternatief.

Met vriendelijke groet,

IsoBouw Systems B.V.
Ing. M. Lamers MBA
Hoofd productbegeleiding

ⁱ BRANDVEILIGE INSTALLATIE VAN ZONNEPANELEN OP PLATTE DAKEN Roofs 2020-07

ⁱⁱ TNO, Brandincidenten met fotovoltaïsche (PV) systemen in Nederland. Een inventarisatie. 13 maart 2019

ⁱⁱⁱ Het combineren van verschillende merken stekkers van hetzelfde type (cross-mating) en het onvakkundig verbinden van stekkers aan kabels zijn hierbij de meest risicovolle factoren', TNO, 11 april 2019.

^{iv} Eis uit NEN 7250 hoofdstuk 7

^v Zie ook NEN7250 bijlage C