

Een nieuw plat dak voor vele jaren

ir. Marcus Peeters

marcus.peeters@odisee.be

Odisee-hogeschool – Campus Aalst

pBa Bouw – pBa Vastgoed / onderzoekskern DuBiT

Waar wil je naartoe met je vernieuwde dak?

Functioneel “actief” dak?



Energie



Groen



Duin

Waar wil je naartoe met je vernieuwde dak?

Functioneel “actief” dak?



Terras



Dakpark

Waar wil je naartoe met je vernieuwde dak?

Functioneel “actief” dak?



Urban Farming

Of: optoppen?



**Eén of meerder verdiepingen
bovenop**

Waar wil je naartoe met je vernieuwde dak?

Of: doe maar gewoon! Isolatie + afdichting.



First things first

**Bestaande toestand?
Eerst dakonderzoek.**

Door:

- Fabrikant
- Huisdakdekker
- Gespecialiseerd
studiebureau



Dakonderzoek en voorstudie

Toestand bestaande dakvloer en draagstructuur

- Komt er gewicht bij door renovatie?
- Inspectie: betonrot, vochtschade, doorbuiging, ...

Afschot

- Plasvorming verhelpen indien aanwezig

Bestaand dakopbouw

- Dampscherm, isolatie, afdichting: type, diktes, toestand
- R-waarde bestaand
- Water (infiltratie, inwendige condensatie)

Dakonderzoek en voorstudie

Bestaande ballast

- Reinigen / vervangen?
- Nieuwe windnorm sinds 2010!

Hoogte opstanden

- Rondom, koepels

Toestand tapbuizen / spuwvers / OB's

- Standaard = vervangen

Slopen of niet?

- Slopen vermijden
- Functioneel hergebruik bestaande indien mogelijk. Bijvoorbeeld: oude afdichting = nieuw dampscherm

Deze isolatie best eerst verwijderen

Isolatieplaten, qua eigenschappen, “te licht” bevonden voor op het platte dak. Het is aanbevolen deze te verwijderen.

- **Vlasschevenplaten, rietbouwplaten**
- **Perlietplaten**
- **Glaswolplaten**
- **Resolplaten (vorige generaties, komt er nog een nieuwe generatie?)**
- **Polyurethaanplaten bekleed met kraftpapier**
- **Gespoten PUR met coating**
- **Rotswol omkeerdak**

Vlasschevenplaten



Vlasscheven + bindmiddel

- Lange termijn: vocht $\Rightarrow$ ontbinden bindmiddel



Oosterhoutse rietplaten



Riet (geen stro)

- Riet samengebonden met staaldraad
- Corrosie staaldraad



Perliet



Isolatieplaat uit minerale grondstof

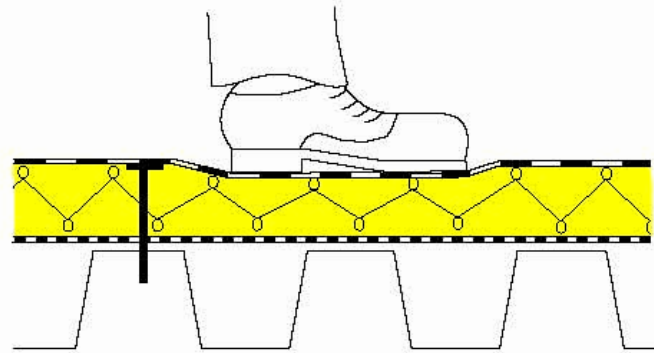
- Gebruikt tot jaren '90
- Bindmiddel vochtgevoelig ⇒ infiltratie / inwendige condensatie ⇒ PAP
- Bestaat ook in combinatieplaat met PUR of Resol



Glaswolplaten

Isolatie glaswol

- Gebruikt tot half '80
- Toen: minimale dikte
- Onvoldoende drukvast



Afb. 17 Voorbeeld van een samendrukbbaar isolatiemateriaal dat ingedrukt wordt tijdens het belopen.

Bron: WTCB TV 239



Resolplaten

Op en af de plat dakmarkt

Sinds begin '80

Problemen:

- Dikke platen: decohesie op de hoeken van de plaat
- Versnelde corrosie bevestigigers
- Thermische stabiliteit

Telkens verbeteringen, nu waarschijnlijk definitief verdwenen van de markt voor plat dak



Poluyrethaanplaat met kraftpapier

Niet geschikte bekleding

(voor toepassing plat dak)

- Kraftpapier vochtgevoelig ⇒ schotelen
- België: 1960 – 1980
- Frankrijk: veel langer



Voorbeeld kraftpapier



Gespoten PUR met coating

Zeer hardnekkig marktgegeven
Beperkte levensduur + zeer hoge
renovatiekosten (afbraak)



Rotswol omkeerdak

Luchtopen minerale wol zonder ballast

- Lange experimentele periode (ca. 1980-1990)
- Nadien slechts enkele jaren op de markt geweest
- Ligt normaal “los”, dus makkelijk te verwijderen



Afdichtingen – speciale aandacht

Afdichtingen best deels of volledig te verwijderen.

- **Indien wapening vochtig is (blaasjes in afdichting, vooral bij bezonning)**
- **Teer**
- **Afdichting afgewerkt met gewafeld aluminium**
- **Afdichting afgewerkt met (reflecterende) coating**

Afdichtingen - teer

Teerdak

- Laten liggen en er bovenop werken?
- Nu afbreken?
Afvalkost zal in de toekomst enkel maar hoger worden.



Gewafeld aluminium afwerking

Brandreactie A1 / M1

(oude norm, niet meer geldig)

- Opstanden
- Rond koepels
- Soms: heel dak
- Tot ca. 2000, nadien Broof(t1)

Loskomen van bitumineuze drager

Afpellen?

- Komt soms los bij afvlammen

Nieuw dak: B_{roof} (t1)



(Aluminium)coatings

Doel:

- reflectie
- brandreactie A1 (oude norm)
- kleurloos regenwater (recup)

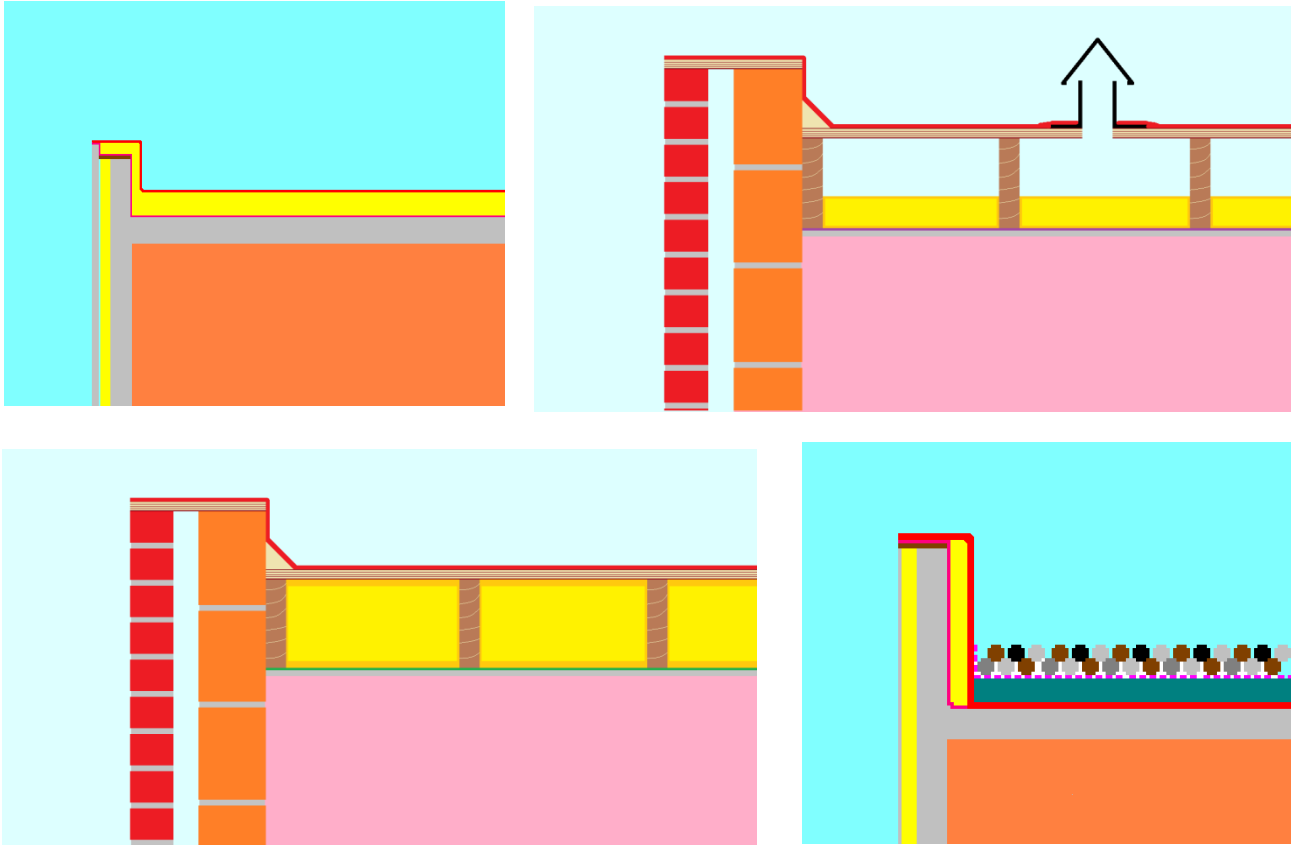
Moeilijk te verwijderen.

- Voldoende “verweerd” om verder op te werken?
- Afvlammen? Wat komt er vrij?



En nu ... het nieuw dak

Dakopbouwen: twee goede, één foute en één verbeterde foute.

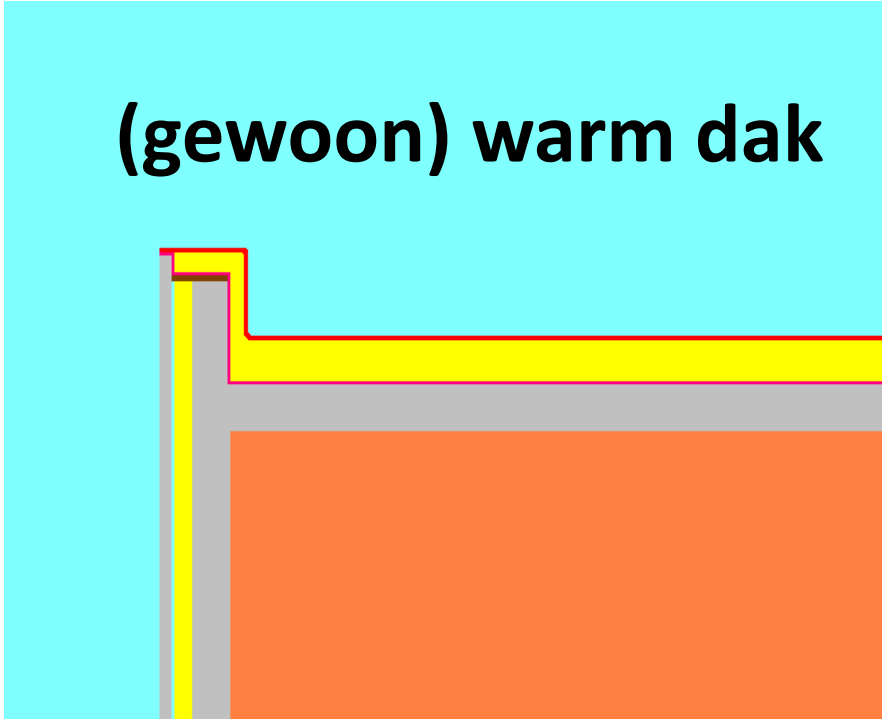


WTCB TV 215 (in herziening)

Goede dakopbouw 1 – warm dak

Odisee - Dubit

(gewoon) warm dak



Samenstelling van onder naar boven

- Dakvloer + afschotlaag
- Dampscherm (indien isolatie niet dampdicht)
- Isolatie
- Afdichting
- Eventueel ballast (grind, tegels, groendak, parking, ...)

Sterke thermische belasting van afdichting en isolatie
Dus: afdichting en isolatie met ATG "voor het platte dak"
ATG: agrément technique / technische goedkeuring, zie www.butgb.be

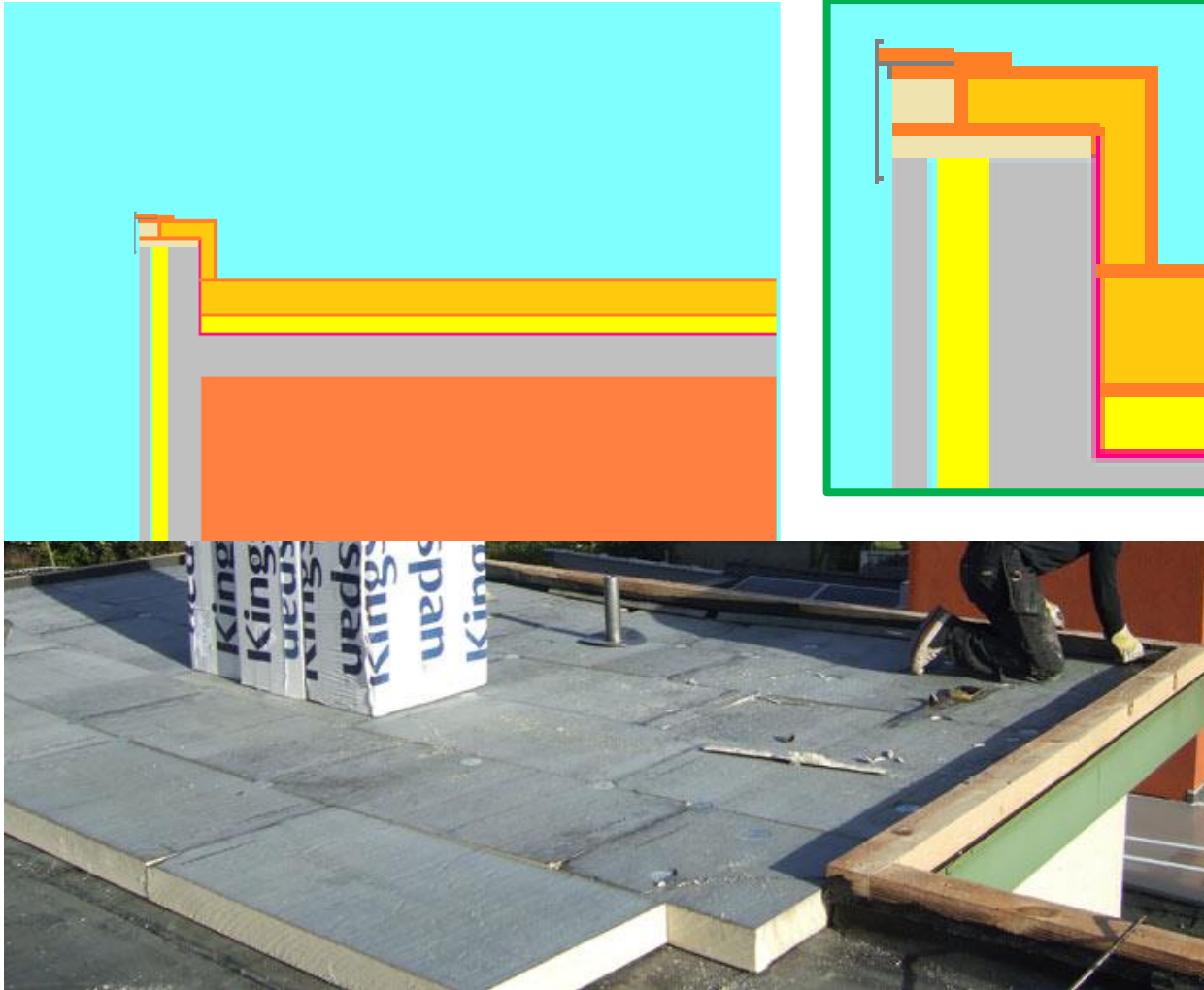


Warm dak renoveren

Veronderstelling: bestaande dak is nog OK, maar “versleten”

1. Geen bijkomende isolatie en bestaand bitumineus dak = overlagen met nieuwe bitumineuze toplaag = keuze aan toegevoegde eigenschappen: $B_{\text{roof}}(t_1)$, wortelwerend, reflecterend, ...
2. Geen bijkomende isolatie nodig en bestaande kunststofafdichting = altijd (deel) te slopen
3. Bijkomende isolatie gewenst en bitumineus dak = op bestaande verder werken
4. Bijkomende isolatie gewenst en kunststofafdichting = bestaande afdichting verwijderen of insnijden. Indien verwijderen enkel bij losse plaatsing geen verder sloop

Warm dak renoveren (geval 3) - voorbeeld



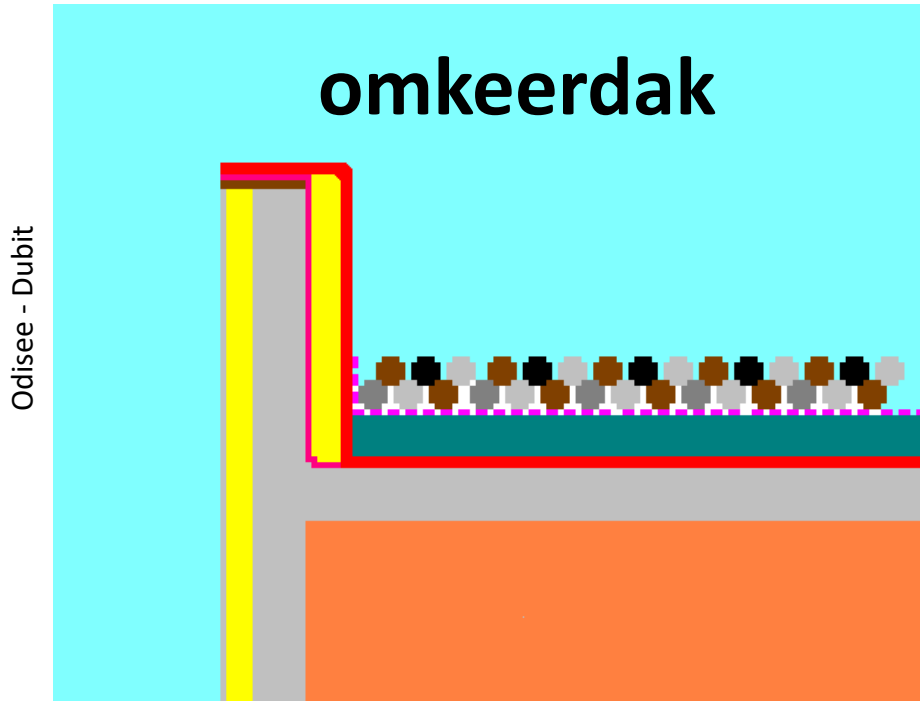
Voorwaarden:

- Bestaande isolatie en bestaande afdichting in goede staat
- Hygro-thermische studie bepaalt minimum isolatiedikte.

Aandachtspunten:

- Goede hechting bestaande opbouw
- Isoleren opstand
- Houten lat vooraan
- Aluminium dakrandprofiel met groot vooraanzicht

Goede dakopbouw 2 - omkeerdak



Samenstelling van onder naar boven

- Dakvloer + afschotlaag
- Afdichting (tevens dampscherm)
- Isolatie (XPS voor omkeerdak, los geplaatst)
- Scheidingslaag (geotextiel)
- Ballast (grind, tegels, groendak, parking, ...)

Dus: afdichting met ATG "voor het platte dak"

Enkel XPS-isolatie met ATG "voor omkeerdak"!

ATG: agrément technique / technische goedkeuring, zie www.butgb.be



Omkeerdak renoveren

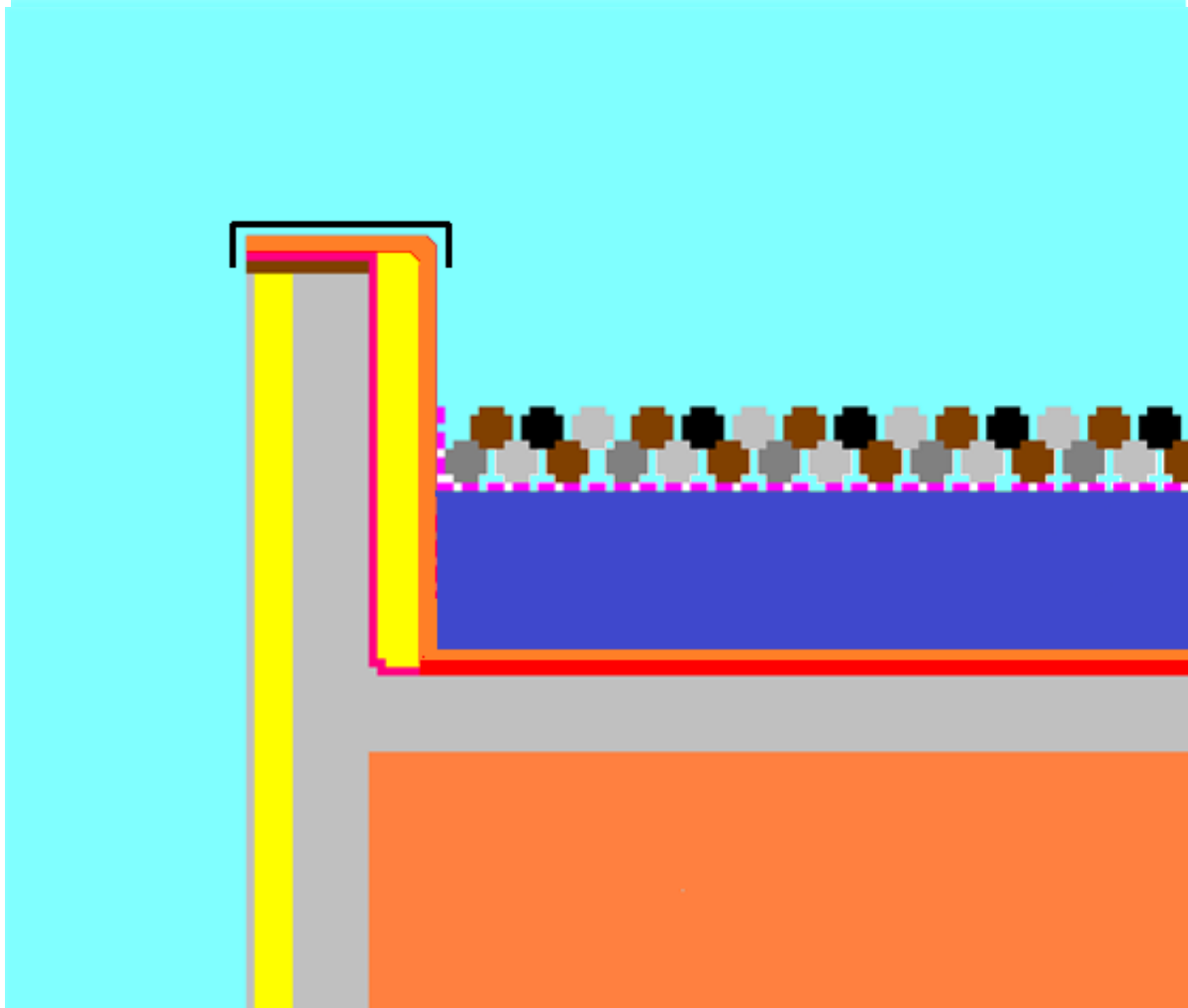
1. Opnieuw omkeerdak

1. Verwijderen bestaande ballast, geotextiel en isolatie
2. Controle afdichting: staat? Compatibel/verenigbaar met nieuwe afdichting?
3. Nieuwe afdichting , nieuwe isolatie XPS, nieuw geotextiel en ballast

2. Omvormen tot warm dak

1. Verwijderen bestaande ballast, geotextiel en isolatie
2. Controle afdichting: losliggend? Nog dienen als dampscherm?
3. Nieuwe isolatie, afdichting en eventuele ballast

Omkeerdak renoveren (geval 1) - voorbeeld



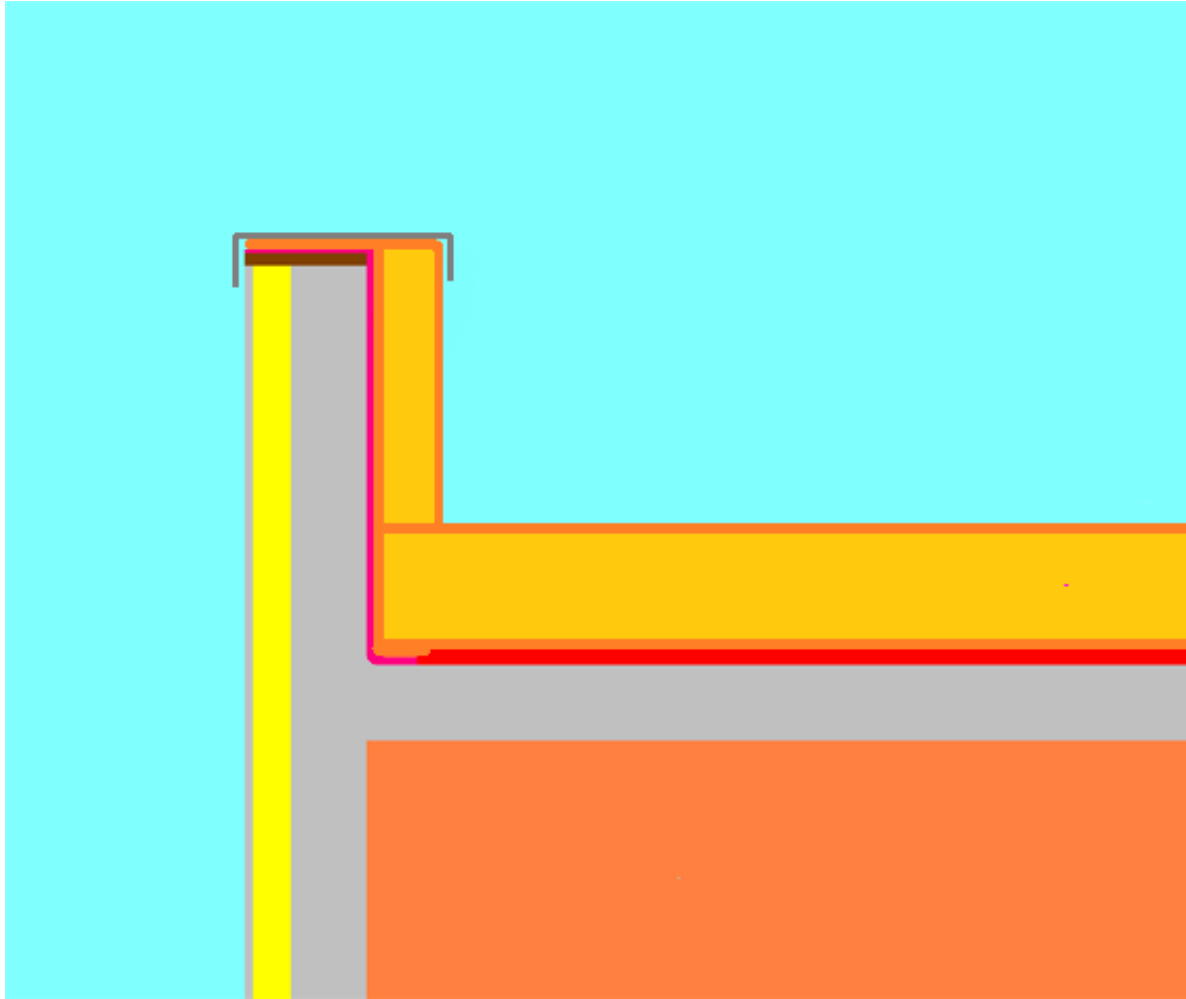
Voorwaarden:

- Bestaande afdichting in goede staat

Aandachtspunten:

- Goede hechting bestaande opbouw
- Maximale dikte één laag met ATG
- Isoleren opstand
- Opstandhoogte
- Dakrandafwerking

Omkeerdak renoveren (geval 2) - voorbeeld



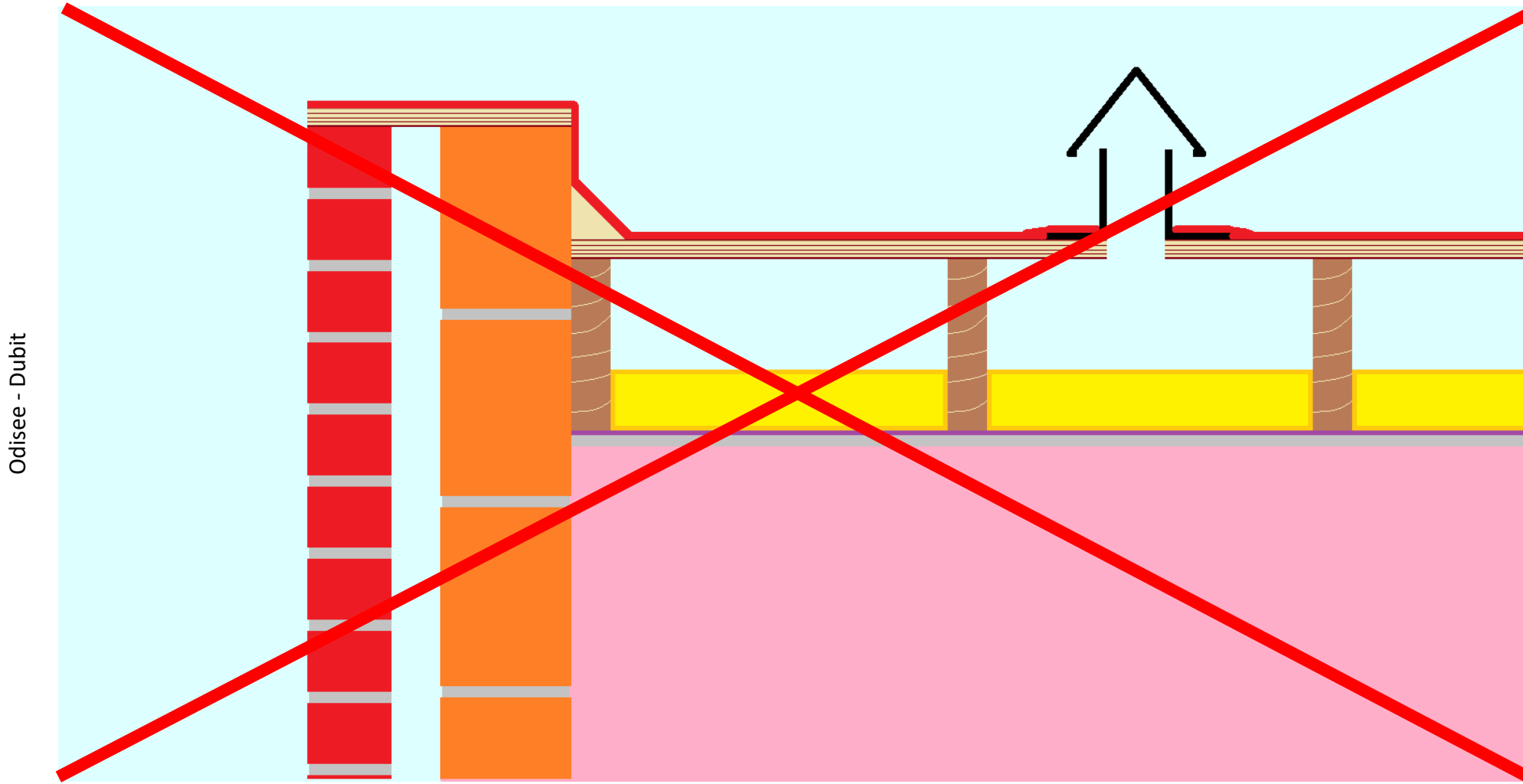
Voorwaarden:

- Bestaande afdichting in goede staat, dienst doen als dampscherm?
- Of gewoon overlagen met nieuw dampscherm?

Aandachtspunten:

- Goede hechting bestaande afdichting
- Isoleren opstand
- Dakrandafwerking

Koud dak (hout) – FOUTE dakopbouw



Koud dak renoveren

1. Omvormen tot warm dak

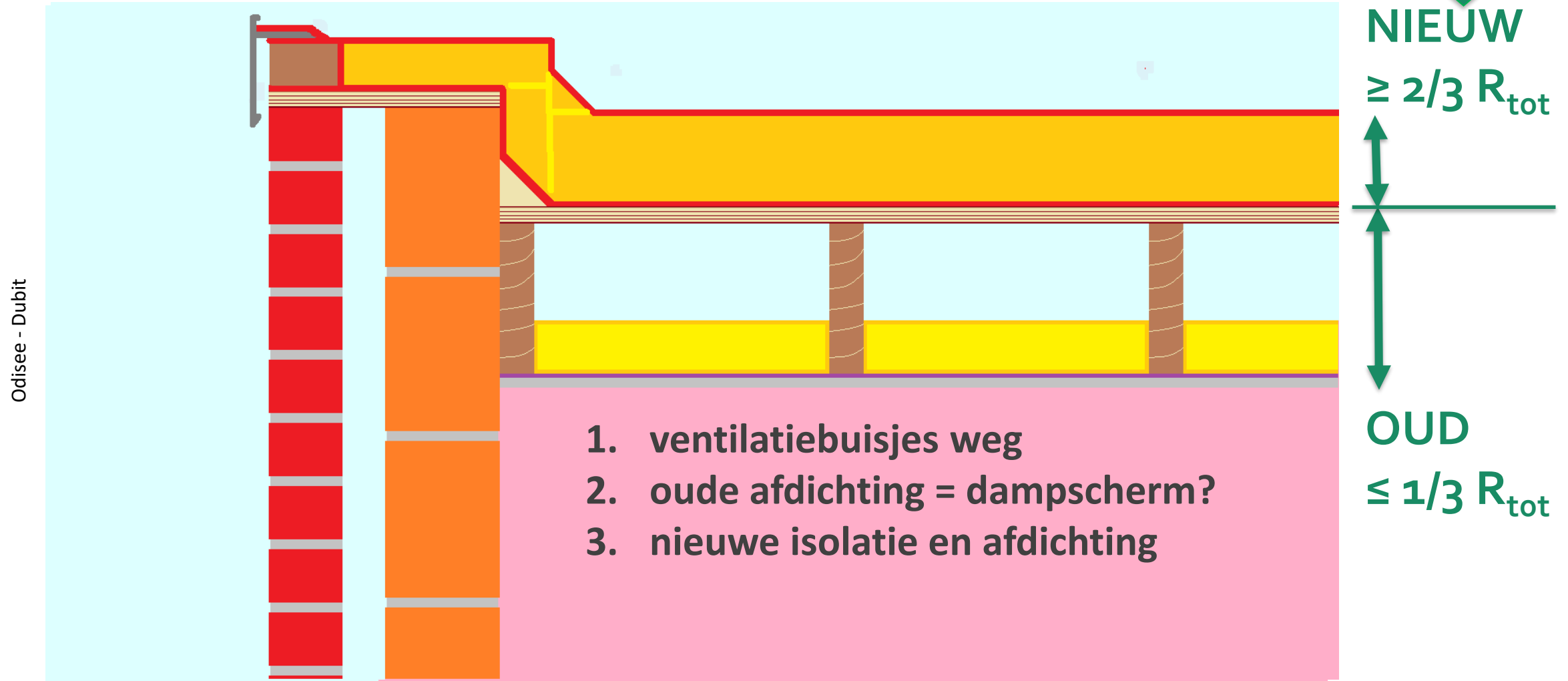
1. Best bestaande isolatie tussen de spanten verwijderen, niet altijd praktisch mogelijk
2. Indien bestaande isolatie behouden blijft: hygro-thermische studie

2. Verbeterd koud dak

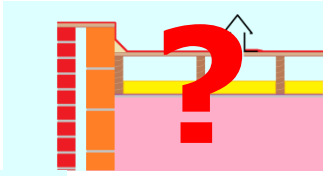
1. Overlagen afdichting
2. Inblazen isolatie
3. Mogelijk mits talrijke voorwaarden (zie verder)

Koud dak renoveren

Veilige vuistregel



Verbeterd koud dak (Compact dak)



Odisee - Dubit

Verbeterd (?) koud dak

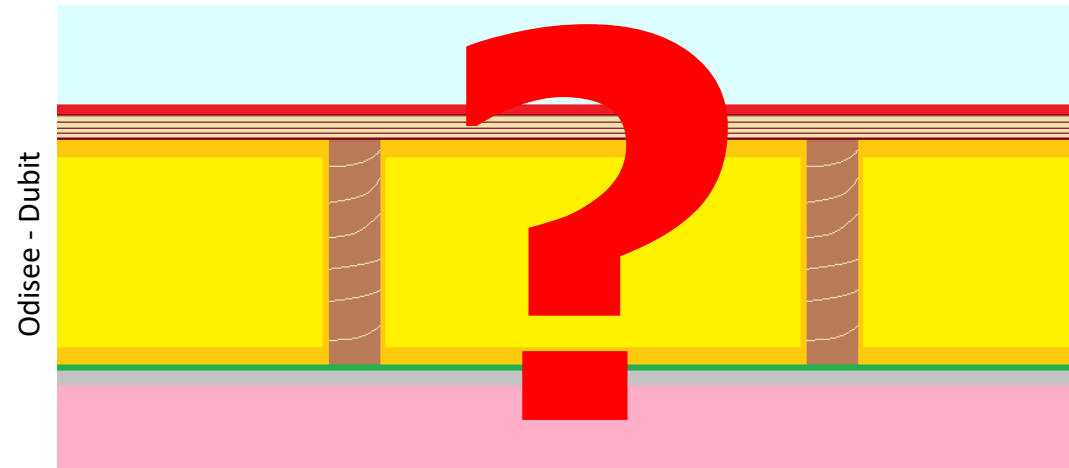
1. ventilatiebuisjes weg
2. luchtpouw weg
3. vochtgestuurd dampscherm



Verbeterd koud dak

Conclusie WTCB:

mogelijk mits talrijke randvoorwaarden die vandaag niet standaard zijn op werf



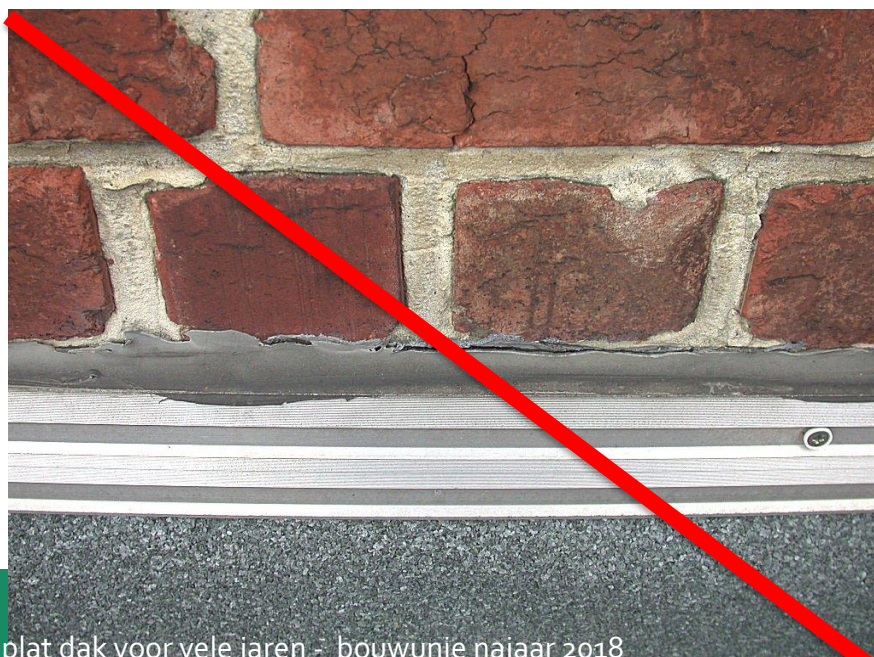
Verbeterd (?) koud dak blijft af te raden als standaardoplossing: zie WTCB Contact 2-2012:

<http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact34&art=520>

Lastige aansluitingen

Minimale hoogte opstand: makkelijk gezegd:





Een nieuw plat dak voor vele jaren - bouwunie najaar 2018

Oplossingen met vloeibare afdichting

Bron: www.triflex.be



Laten we ons dak “activeren”

- PV-panelen
- Groendaken
- Retentiedaken

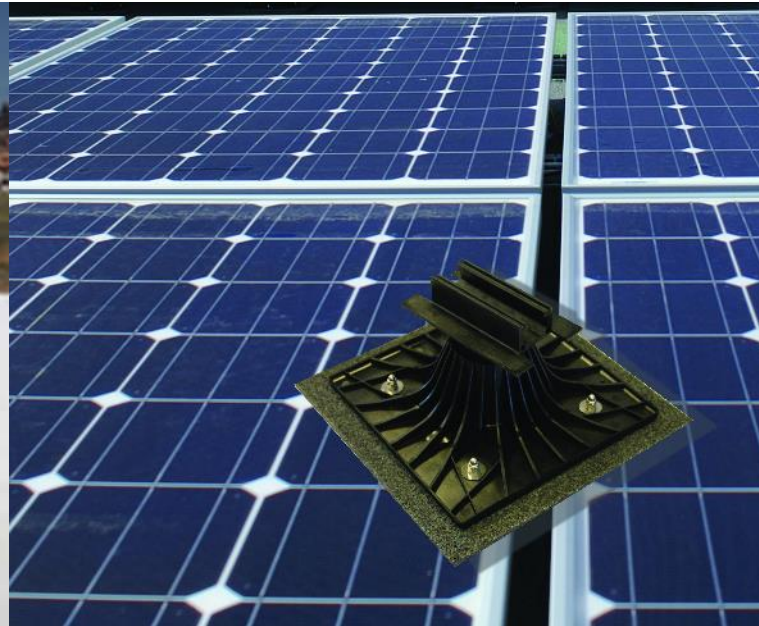


Keuze van het PV-systeem

De markt vandaag: silicium (monokristallijn, polykristallijn, amorf) door sterke en aanhoudende prijsdaling



Door het dak bevestigd



Op het dak gekleefd



Los op het dak, met ballast

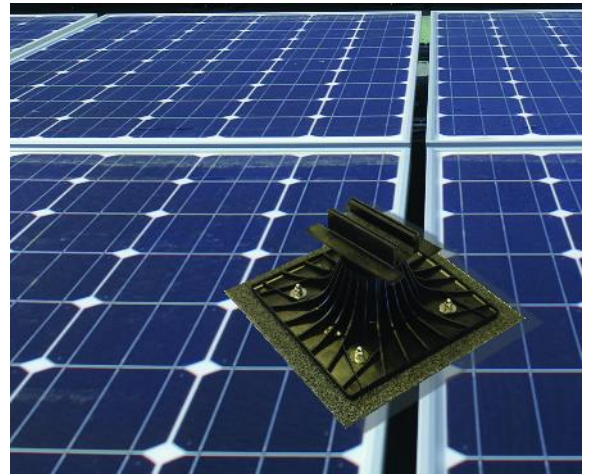
Keuze van het PV-systeem



Door het dak

- +:** weinig extra belasting op materialen dakopbouw
- +:** lichte dakvloer mogelijk (steeldeck, houtachtige platen)
- :** doorboring waterdichting = verzorgde aansluiting nodig (dynamische gedrag door windbelasting)
- :** onderbreking thermische schil door verankeringen
- !:** beloopbaarheid dakafdichting + isolatie (WTCBcontact 4/2010, katern 7)
- !:** geschiktheid onderliggende structuur (beton, staalstructuur)

Keuze van het PV-systeem



Op het dak gekleefd

- +: geen doorboringen (enkel leidingen)**
- +: geen ballast = minder impact op onderliggende structuur (ca. 20 kg/m²)**
- : speciale eisen dakafdichting en isolatie, alle krachten overgedragen via dakopbouw**
- !: beperkte helling panelen**
- !: berekening door fabrikant (gekleefde) verankering**

Keuze van het PV-systeem

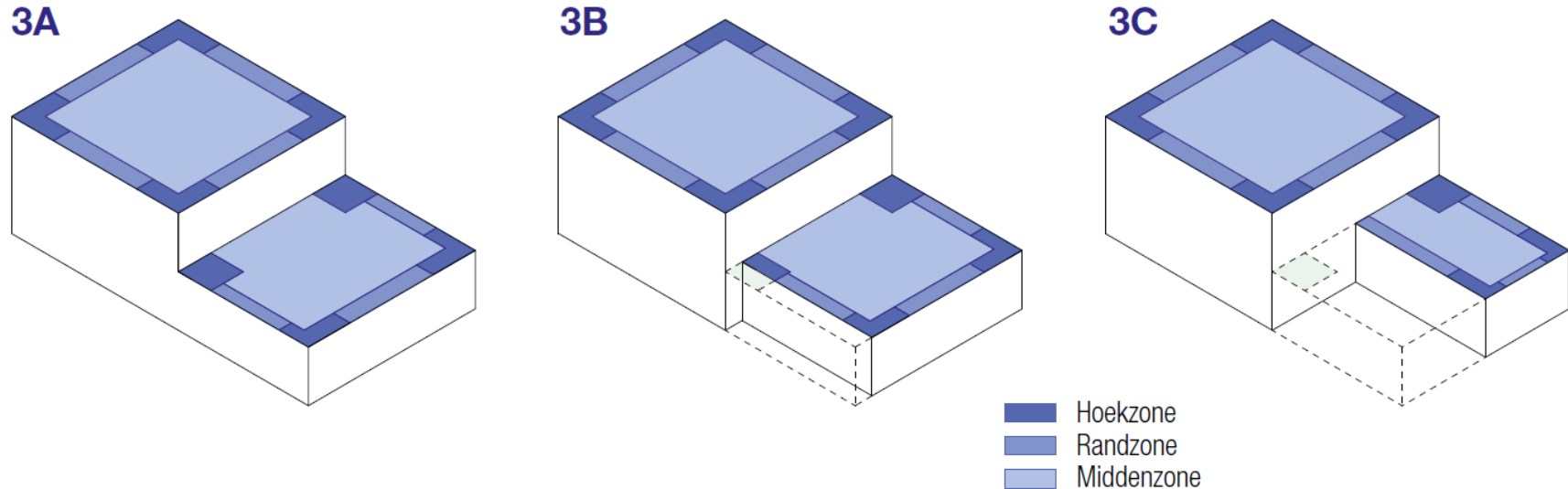
Los op het dak, geballast

- +: geen dakdoorboringen (enkel leidingen)**
- +: snelle plaatsing**
- : extra ballast nodig (windbelasting)**
- !: beloopbaarheid dakafdichting + isolatie (WTCBcontact 4/2010, katern 7)**
- !: geschiktheid onderliggende structuur (beton, staalstructuur)**



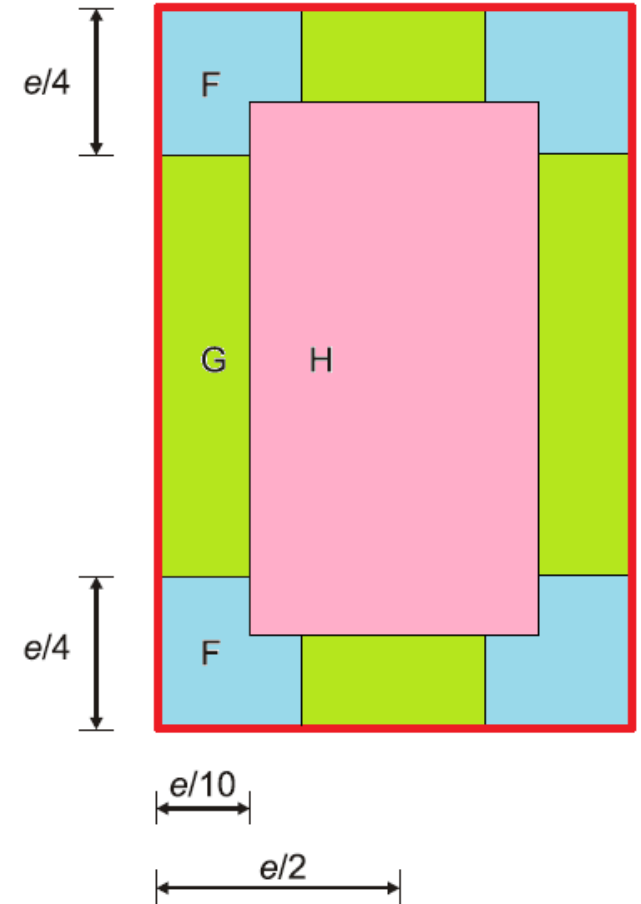
Algemene aanbeveling (1)

Geen panelen in hoek- of randzone
windbelasting



23 | L-vormige gebouwen met verschillende niveaus.

Bron: WTCBcontact 2016/2



Algemene aanbeveling (2)

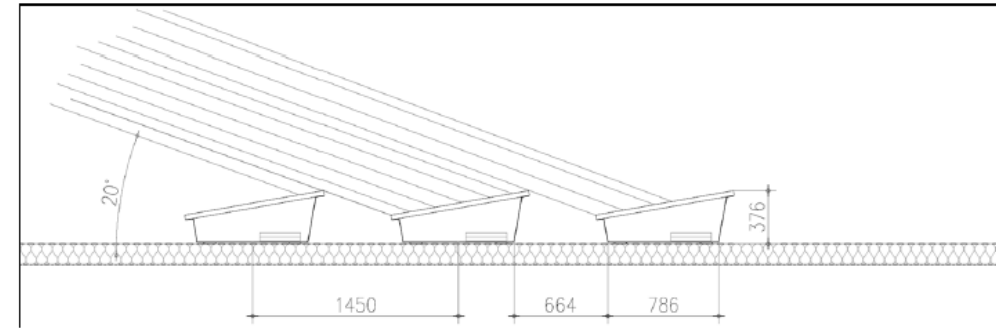
Helling panelen zo klein mogelijk (windbelasting)

- Afstand tot opstand
- Kortere onderlinge afstand

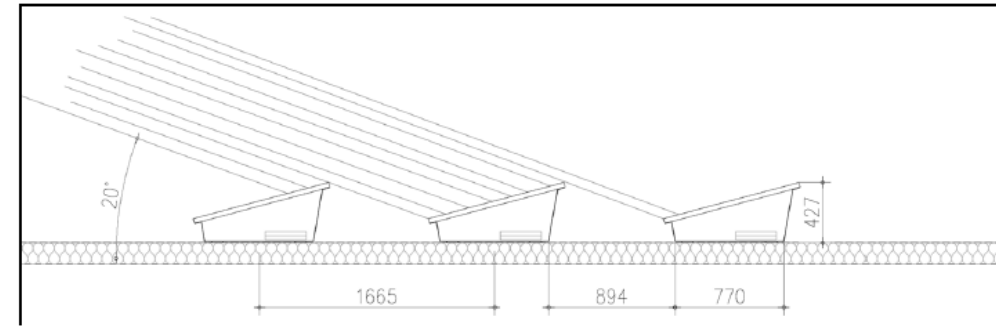
Kan zelfs bijna vlak (min. 3%)



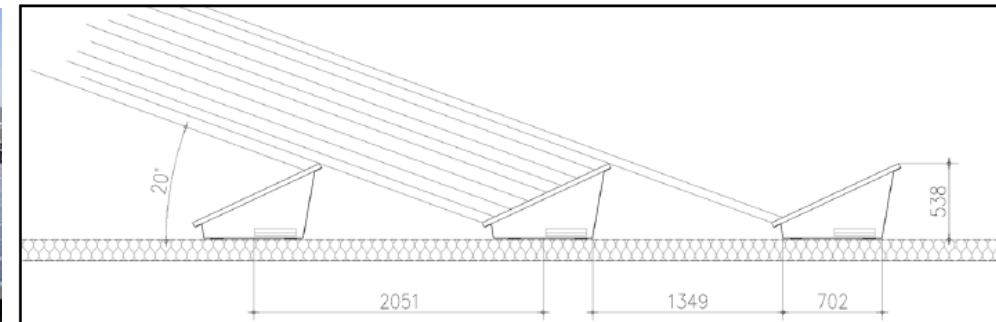
Een nieuw plat dak voor vele jaren



Figuur 10: Opstelling van 10 graden



Figuur 11: Opstelling van 15 graden



Figuur 12: Opstelling van 25 graden

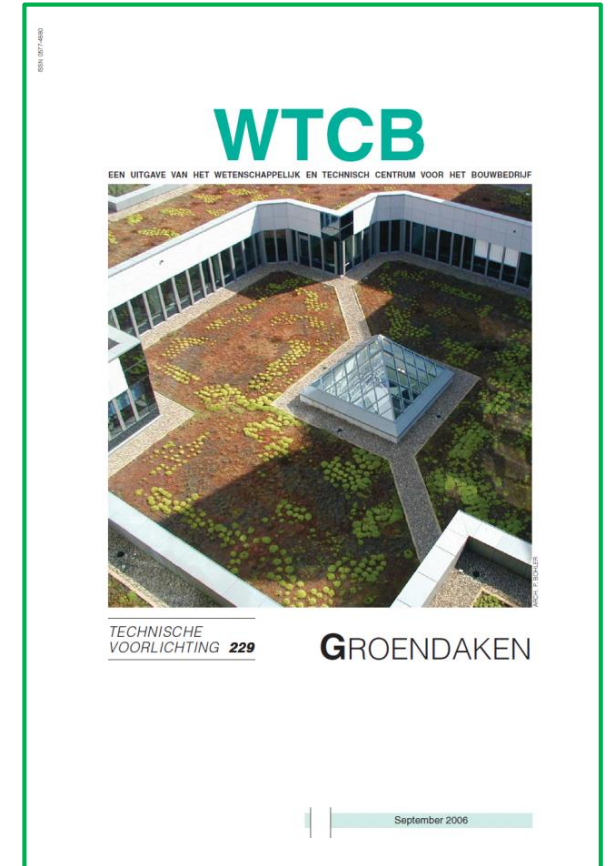
Algemene aanbeveling (3)

Kabels op en door het dak (levensduur ca. 25 jaar)

- Kabelgoten, bevestiging aan kaders, ...
- Kabeldoorgangen, ...



Groendaken

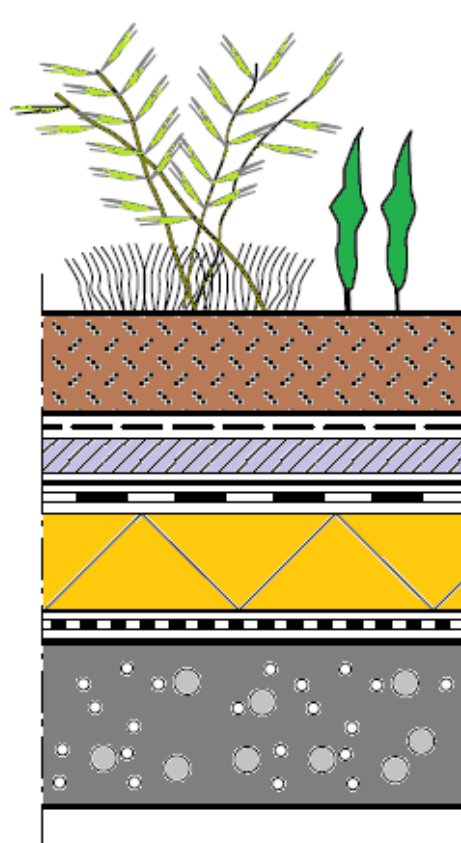


WTCB: TV 229

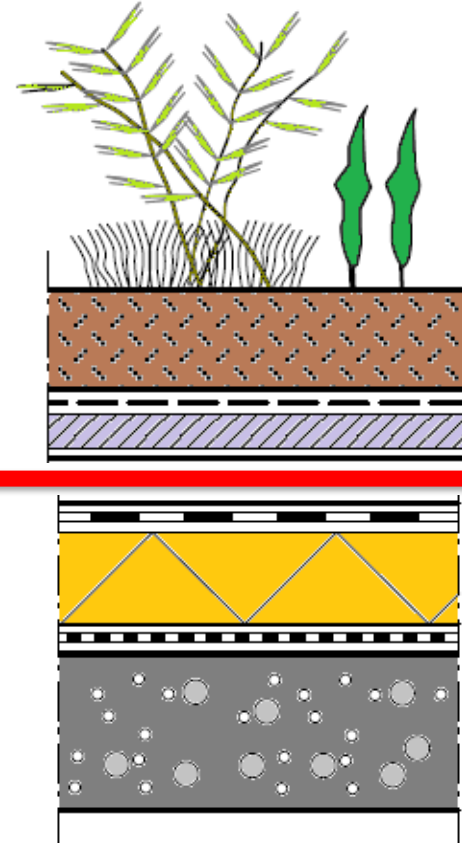
Samenstelling groen-dak

= samenwerken specialist groen + specialist plat dak

groendak

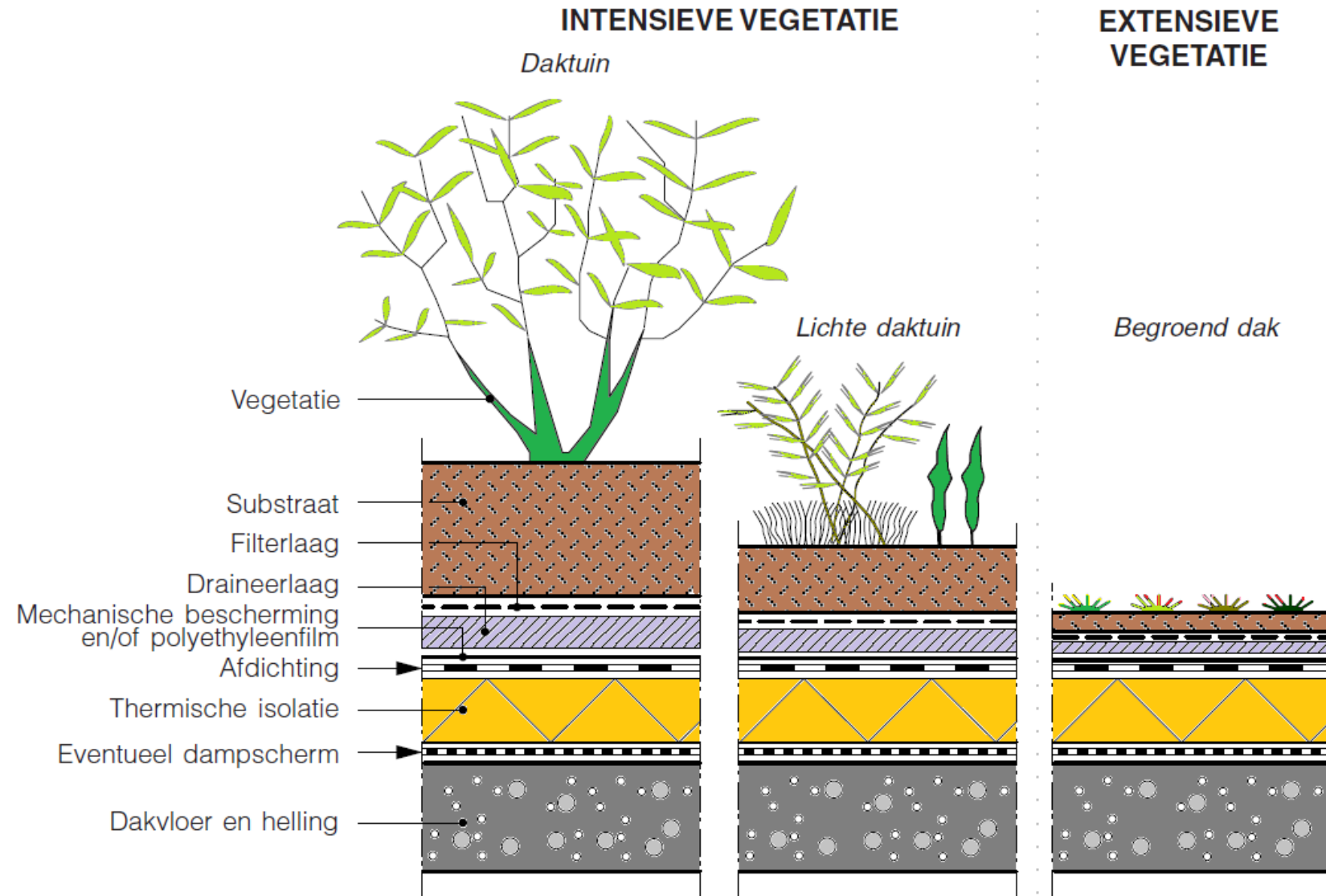


groen



dak

3 types



Afb. 4 Schematische voorstelling van een daktuin, een lichte daktuin en een begroend dak.

Daktuin – lichte daktuin

Afb. 1 Voorbeeld van een daktuin of een dak met een uitgewerkte intensieve vegetatie.



daktuin = uitgewerkte intensieve vegetatie

Foto: Velux



lichte daktuin = eenvoudige intensieve vegetatie (vb: gazon)

Begroend dak



begroend dak: extensieve vegetatie

Overzichtstabel

Tabel 1
Onder-
scheid
tussen een
daktuin,
een lichte
daktuin en
een be-
groend dak.

KENMERKEN	INTENSIEVE VEGETATIE		EXTENSIEVE VEGETATIE
	<i>Daktuin</i>	<i>Lichte daktuin</i>	<i>Begroend dak</i>
Indicatieve dikte van de lagen boven de afdichting	$\geq 0,25$ m	tussen 0,10 en 0,25 m	$\leq 0,1$ m
Permanente belasting en eigen- gewicht van het (verzadigde) groendak (bij benadering)	≥ 400 kg/m ²	100 tot 400 kg/m ²	30 tot 100 kg/m ²
Toegankelijkheid	Ja	Ja	Nee (*)
Normale indicatieve helling van de dakvloer	2 tot 10 % (1 tot 6°)	2 tot 58 % (1 tot 30°)	2 tot 70 % (1 tot 35°)
Onderhoud van de vegetatie	Belangrijk	Middelmatig	Beperkt
Toepassing bij renovatie bij nieuwbouw	Vaak onmogelijk Te bestuderen	Soms Te bestuderen	Ja Ja
(*) Tenzij er specifieke maatregelen getroffen worden.			

Beetje optimistisch
- tot ca. 130 kg/m²

bron: WTCB TV 229

Groendak

Minimale substraatdikte $\Rightarrow$ NAT gewicht = extra belasting

Te dun substraat of foute opbouw = minderwaardig groendak



Dun substraat = uitdroging in zomer



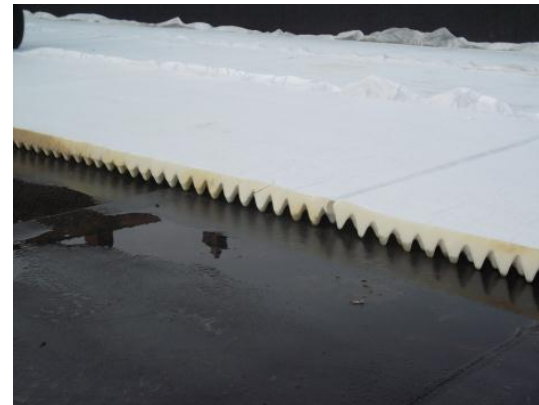
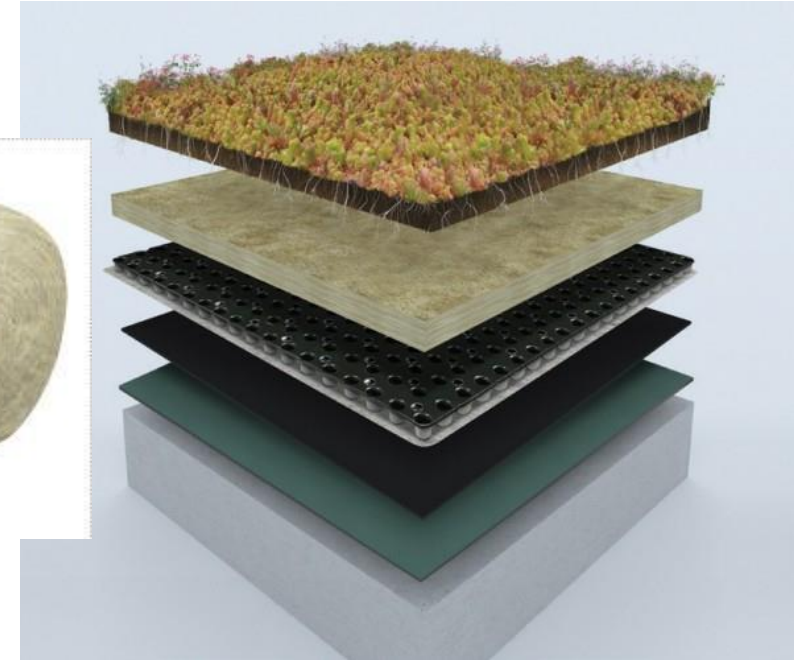
Foute opbouw = eenzijdige begroeiing = ros dak

Indien gewicht een probleem is.

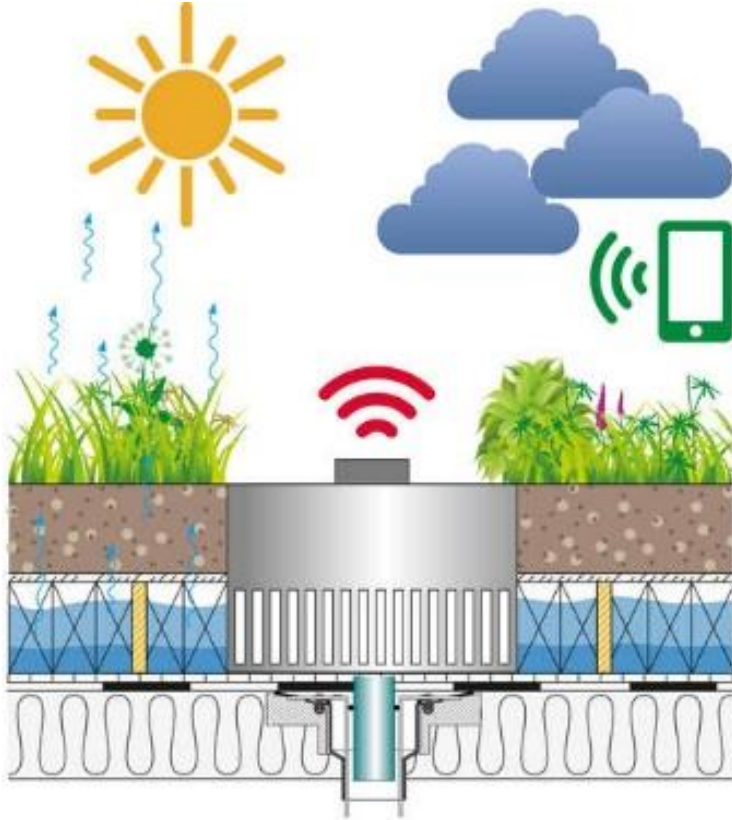
Lichte substraten

Substraatmatten in kunststof of minerale wol

- Vraagt meer bemesting
- Specifieke soorten vegetatie
- Licht systeem 50 à 60 kg/m²



Nieuw! Retentiedaken (buffering regenwater)



+ warmtewinning met collector in het water!