

ISOLEREN

Klinkt makkelijk, maar is lastig

Evert Hasselaar, energiecoach

RECLAMEBLOK!

LEZING
VEILIGHEID ELEKTRISCHE INSTALLATIE
VRIJDAG 18 NOV OM 20 UUR ZOOM

- **Rob van de Werd, expert**
- Wat is nodig bij PV, inductiekoken, warmtepomp, elektrisch laden
- Hoe herken je of de meter 1 x 35A of 3 x 25 A levert
- Welke aandacht voor veiligheid bij zonnepanelen, inductiekookplaat, warmtepomp:
 - uitbreiding aantal groepen, vereiste hoofdschakelaar, voldoende aardlekschakelaars etc

LEZING VEILIGHEID ELEKTRISCHE INSTALLATIE

ZOOM

Nov 18, 2022 20:00 Amsterdam

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/88001306161?pwd=MGpSKzlaZ3UxMnV6VjBRVWhwM095QT09>

ZONNEPANELEN VOOR VVE'S

- Een lasting proces: zonnepanelen op daken die collectief beheerd worden, VVE-besturen komen bijeen met ervaringsdeskundigen en experts
- Verwacht: lezing gecombineerd met advieswerk
- Geef je VVE op bij everthasselaar@xs4all.nl en je blijft op de hoogte

INHOUD LEZING

IN DE PDF VERSIE ZIJN DE FILMPJES NIET AFSPEELBAAR.
BEKIJK DIE OP EVERT HASSELAAR YOUTUBE

- Begrippen
- Milieukwaliteit materialen
- Gevels met en zonder spouw
- Houten vloer
- Betonnen vloer
- Keuzes bij vloerverwarming
- Dak buitenom
- Dak binnenzijde
- Isolerend glas

BEGRIPPEN

- R_d of R_c en R_l in m^2K/W , dikte/lambda
- U-waarden in W/m^2K , waarom bij isolatieglas de U waarden?
- Convectie, straling, overgangsweerstand horizontal en vertikaal, binnen en buiten
- Tocht of koudeval
- TZV
- LTV
- Standaard en streefwaarden NIP
- Iedere m^2 telt (anders dan bij geluid, waar zwakste punt telt) *brievenbus tov buitendeur*

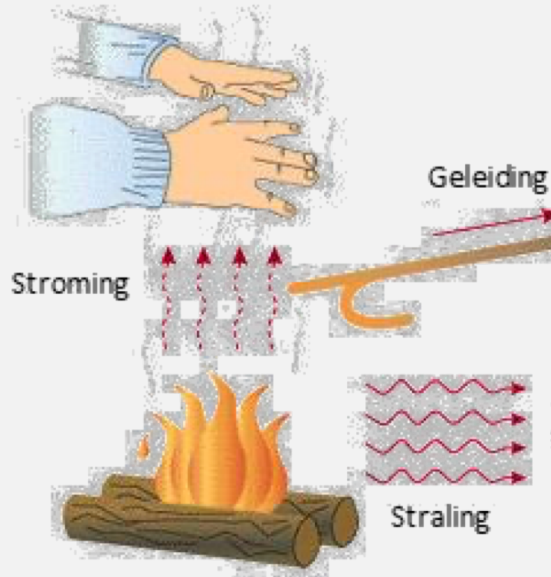
STANDAARD: ENERGIELABEL VANAF 2021 NODIG

Woningtype	Standaard Compactheid A_{ls}/A_g	Netto warmtevraag [kWh/m ² /jaar]
Eengezinswoningen t/m 1945	< 1,00	= 60
	≥ 1,00	= 60 + 105* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Eengezinswoningen na 1945	< 1,00	= 43
	≥ 1,00	= 43 + 40* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Meergezinswoningen t/m 1945	< 1,00	= 95
	≥ 1,00	= 95 + 70* (A_{ls}/A_g - 1,0)
Meergezinswoningen na 1945	< 1,00	= 45
	≥ 1,00	= 45 + 45* (A_{ls}/A_g - 1,0)

STREEFWAARDEN

Dak	$R_c 8 \text{ m}^2\text{K/W}$ (ongeveer 35cm isolatie)
Vloer	$R_c 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ (ongeveer 14cm isolatie)
Gevel	$R_c 6 \text{ m}^2\text{K/W}$ (ongeveer 26 cm isolatie)
Paneel	$1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (geïsoleerd)
Ramen en kozijnen	$1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Triple glas in nieuwe kozijnen)
Voordeur	$1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (geïsoleerd)
Ventilatie	gebalanceerde ventilatie met warmte terugwinning of sturing op toe- of afvoer door CO_2 -meting
Kierdichting	$q_v; I_0 = 0,4 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$ (verbeterde kierdichting van ramen en deuren en aansluiting gevel en dak door een professional).

STROMING, GELEIDING EN STRALING



- Convectie (stroming) afhankelijk van temperatuurverschil en vorm van de ruimte
- Geleiding evenredig met temperatuurverschil
- Infraroodstraling rechte lijn en afhankelijk van oppervlaktetemperatuur tot vierde macht, maar bij lage temperaturen evenredig met temperatuurverschil
- NB:
- Vloer onderkant 14-16 graden
- Bodem 10-17 graden, afhankelijk van buitentemperatuur en opwarming door de vloer en leidingen

ISOLEER EERST JEZELF,
DAN WOONKAMER/KEUKEN, VERVOLGENS OVERIGE
VERWARMDE RUIMTEN

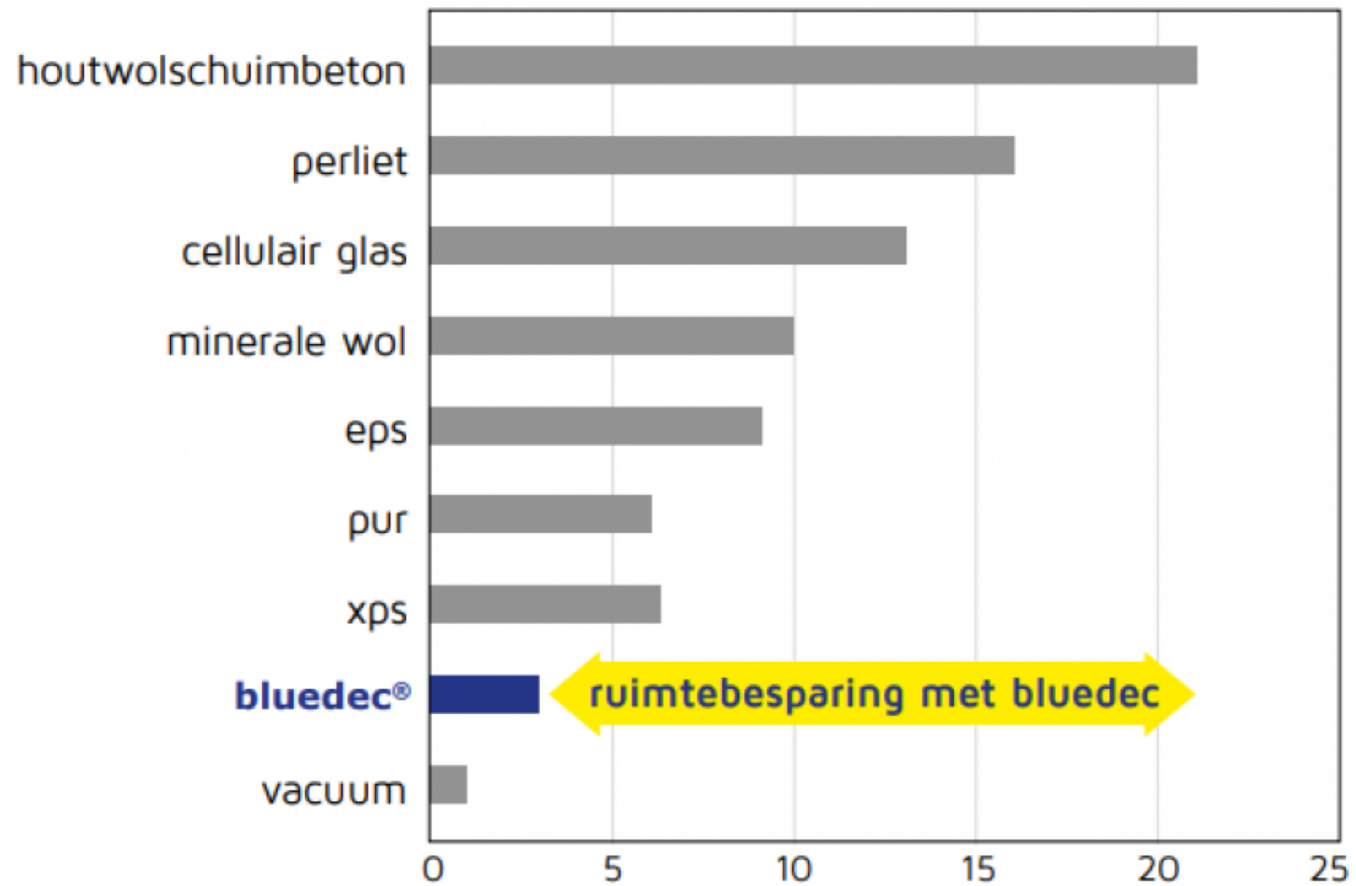


Comfortabel bij 15 graden

MATERIALEN

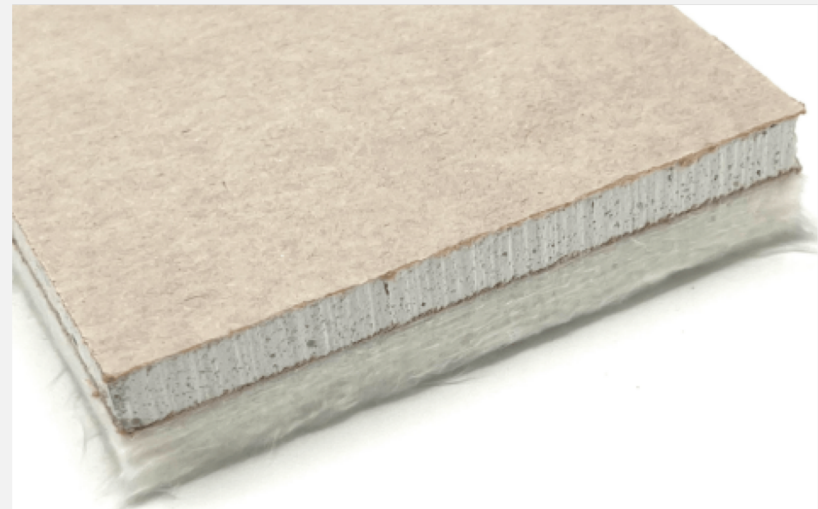
- Isolatiewaarde bij beschikbare dikte: cellulose, folies, EPS, MWol, PIR, aerogel
- Fossiele belasting of vastleggen CO₂: minerale wol of biobased materialen (glaswol 1000 graden, steenwol 1500 graden)
- Vochtgedrag bij condensatie
- Akoestische werking
- Brandveiligheid (daken)
- Toepasbaarheid fin/tech/sociaal: wat kiest de aannemer?

isolatiewaarde vergelijking



AEROGEL

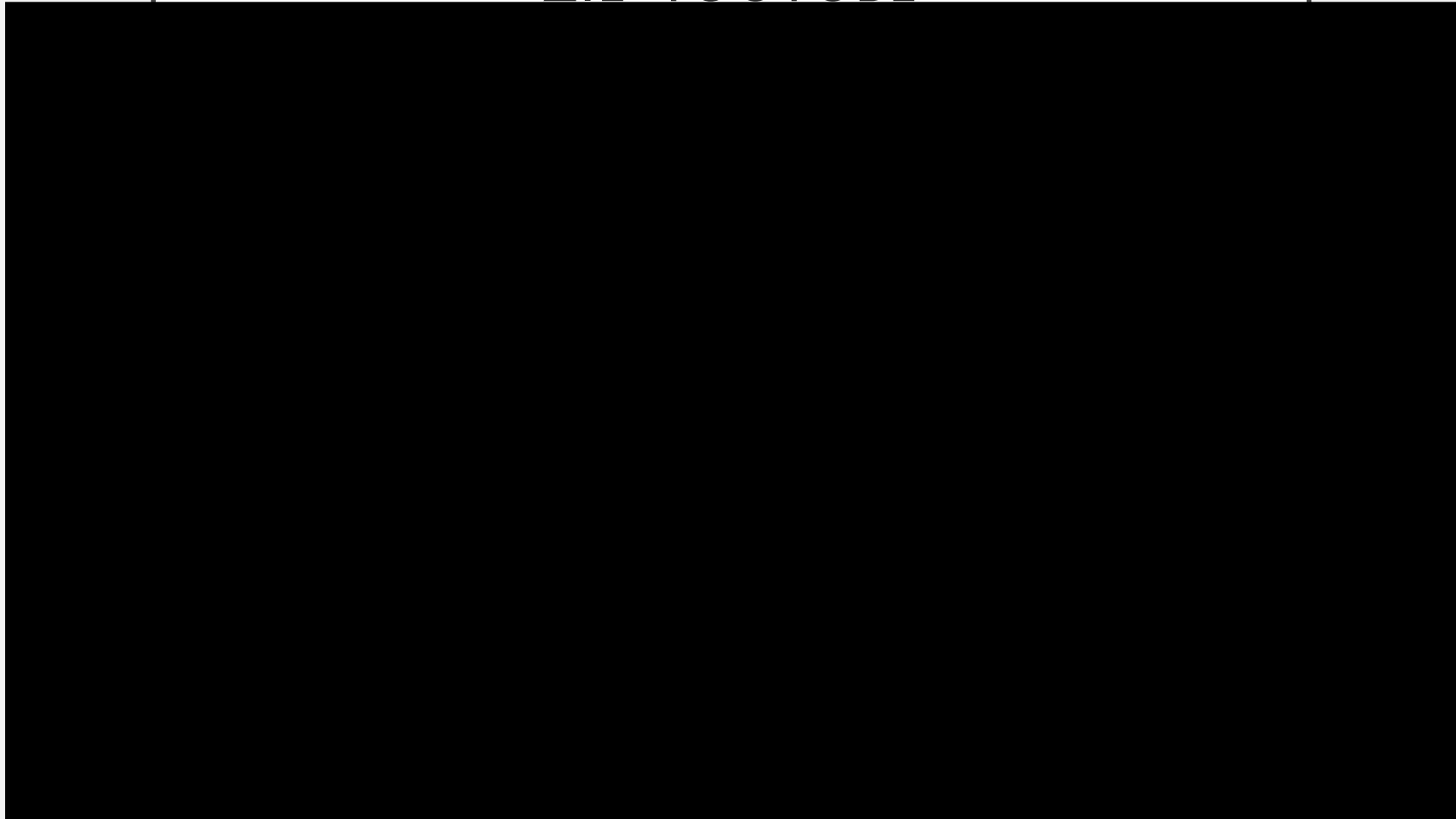
- Lambda 0,0135 tot 0,017 W/mK (2 x beter dan beste alternatief)
- Waterafstotend
- Dampopen
- Drukvast
- Hoge geluidsabsorptie
- UV-resistent
- Euro 110 /m² voor deze gecacheerde plaat



GEVELISOLATIE

- Spouwmuur
- Massieve gevel
- Geïsoleerde gevel met lage isolatiewaarde

ISOLATIE VERWIJDEREN DOOR EXPERT
ZIE YOUTUBE



ISOLATIE VERWIJDEREN DOE HET ZELF ZIE YOUTUBE



SPOUWMUUR ISOLEREN ZIE YOUTUBE



RENOVATIE WONINGEN WOONPARTNERS, ZIE YOUTUBE

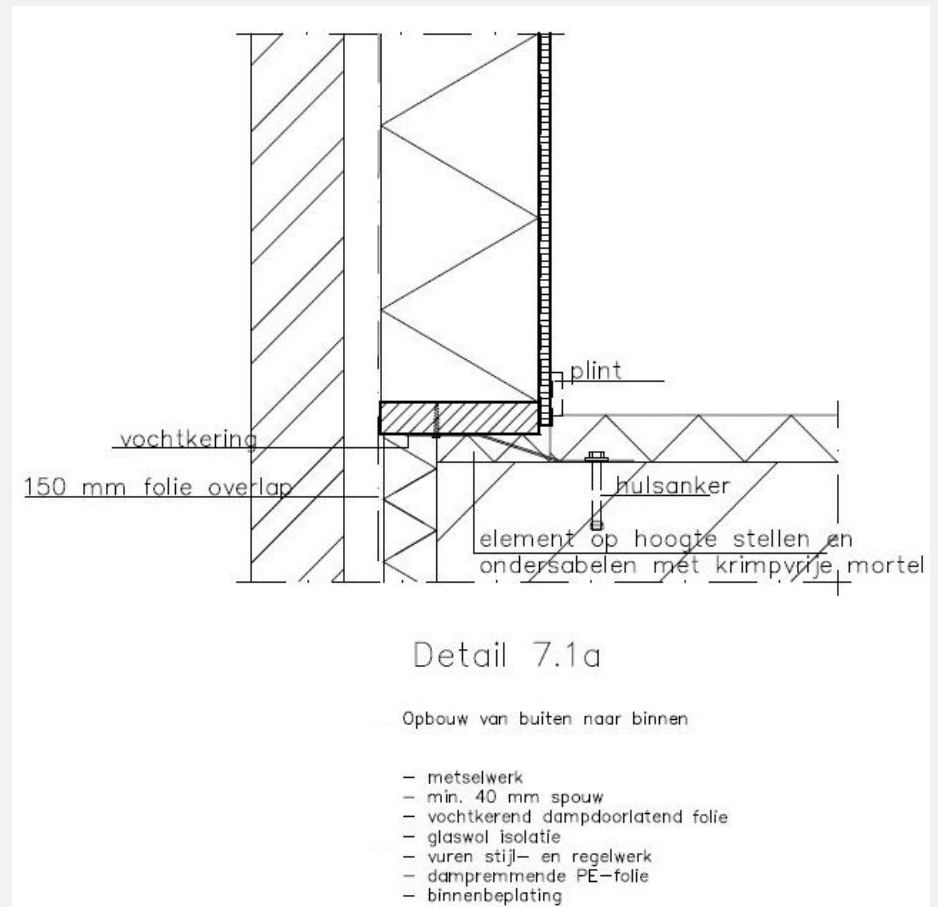


MONUMENT VAN HET GAS AF ZIE YOUTUBE



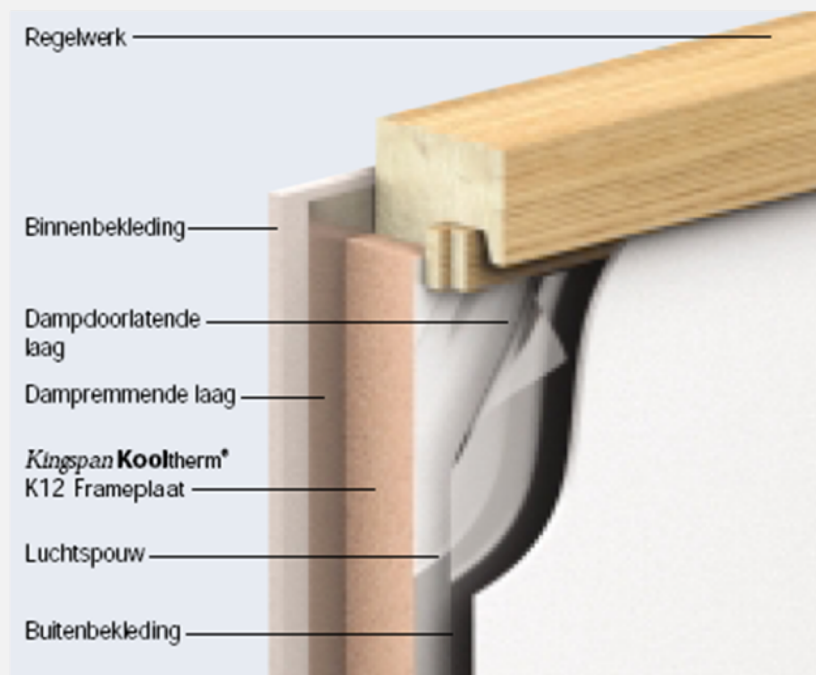
NA-ISOLEREN?

- Klapgevel met 90 mm isolatie en 40-60 mm spouw
- Betonnen wand met 60 mm EPS plus 40-60 mm spouw
- Welke risico's en waarmee na-isoleren?
 - Asbest
 - Vorstgevoelige steen



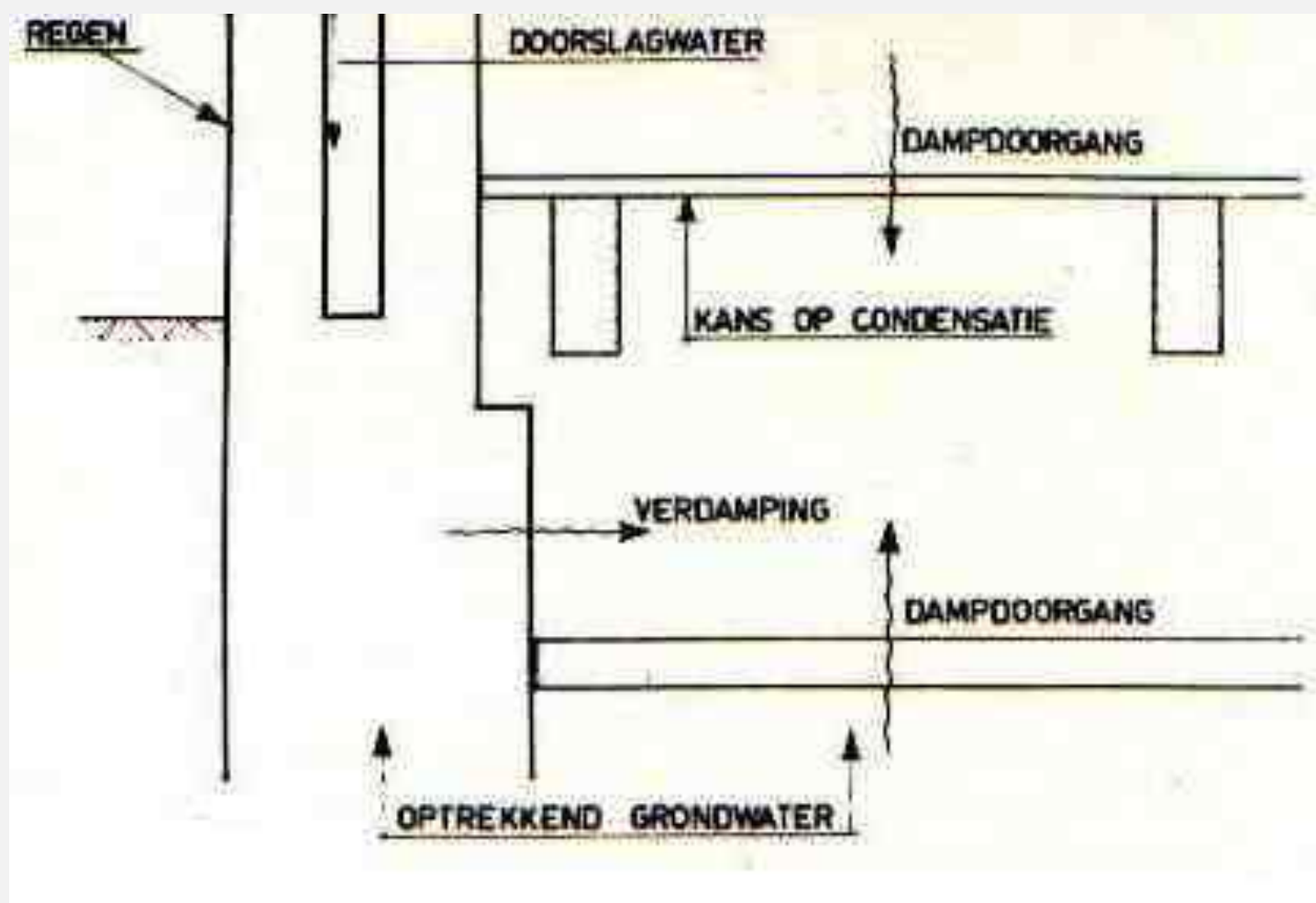
BORSTWERINGEN NA-ISOLEREN

DENK AAN VENTILATIE EN WATERAFVOER



VLOERISOLATIE

- Houten vloer of betonvloer en natte kruipruimte
- Betonnen vloer zonder kruipruimte
- Er zit al isolatie, hoe verder en met welke materialen
- Tussen balken volzetten, wat doet dat met balkkoppen



WARMTEVERLIES VIA VLOER

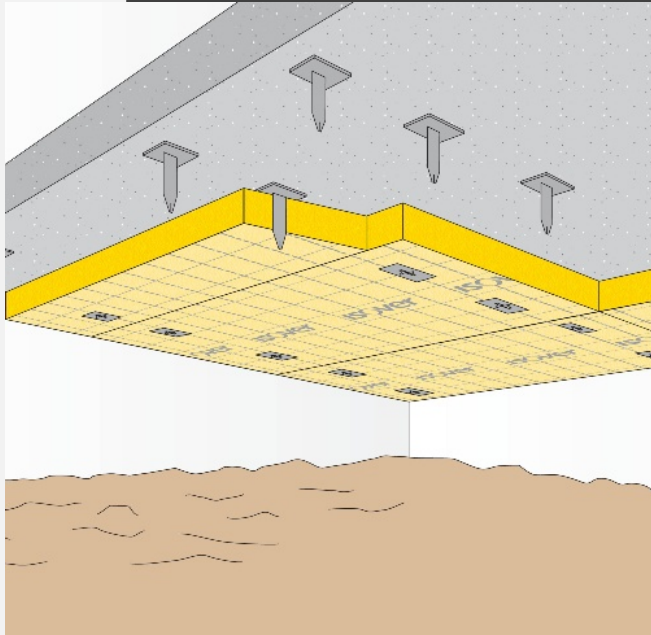
HELFT VAN VERLIES DOOR GEVEL, MAAR LAGERE
THERMOSTAATINSTELLING WOONKAMER SPAART ELDERS OOK



- Warmtetransport naar beneden (overgangsweerstand $2 \times 0,23 \text{ m}^2\text{K/W}$)
- Bodem (12 graden in stookseizoen) is warmer dan buiten (6 graden)
- Kruipruimte warmt op via vloer
- Hoge vochtigheid, (glaswol of steenwol met siliconen)
- Bodemafdichting of bodemisolatie verlaagt relatieve vochtigheid kruipruimte
- Balkkoppen kierdicht afwerken in buitengevels en/of warm houden
- Let op ventilatie kruipruimte
- Belangrijk voor comfort woonkamer, daardoor minder stoken rest woning

BESTE KEUZE: ONDER TEGEN DE VLOER

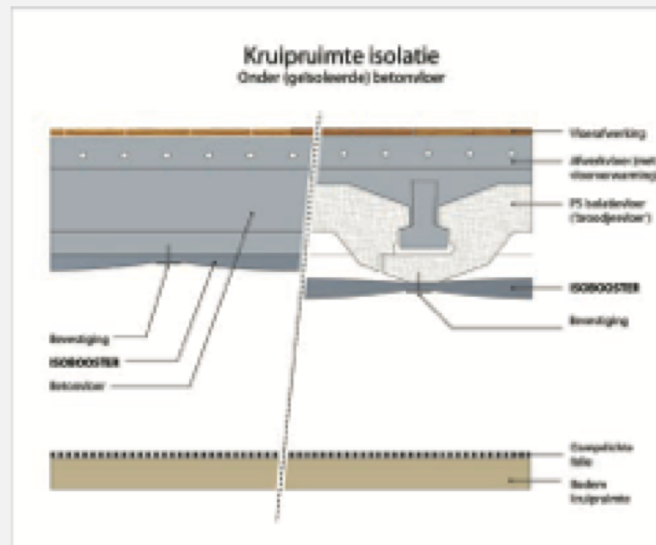
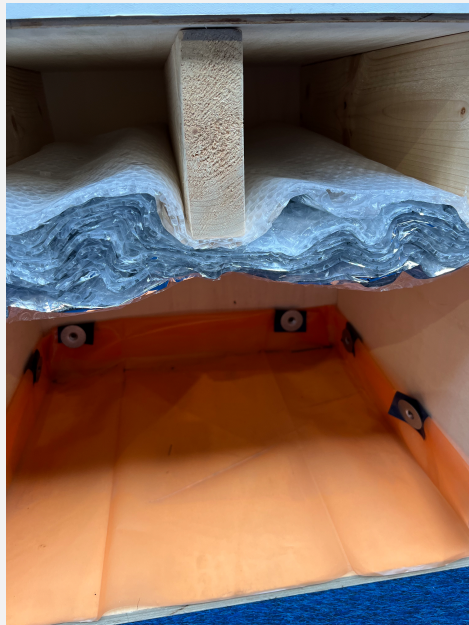
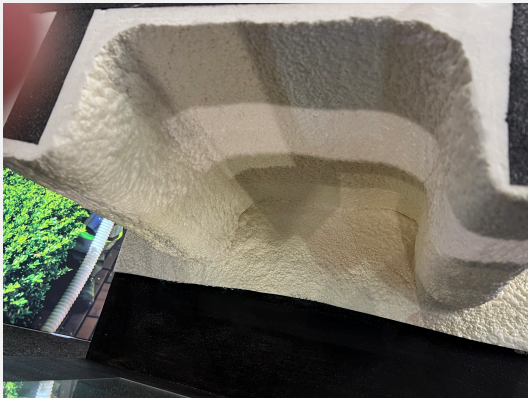
- Werkhoogte minstens 50 cm
- Als het veilig werken is
- Als er geen zichtcontrole nodig is (zoals bij Kwaaitaal of Manta)
- Naar $R_c = 3,5 - 5 \text{ m}^2\text{K/W}$, minstens 14 cm dik
- Maten kruipluik en ook kwaliteit van hout bepalen isolatie materiaal

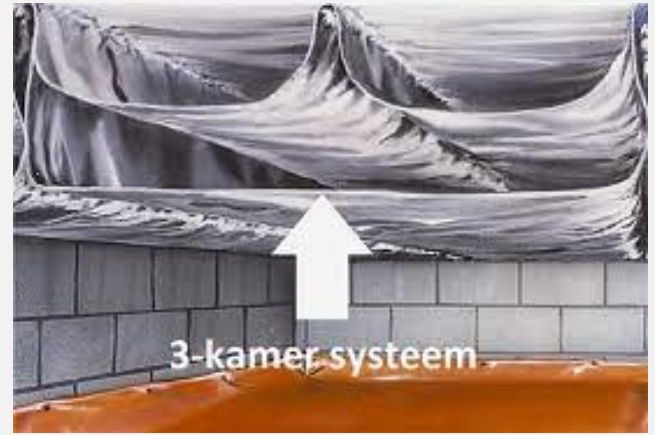
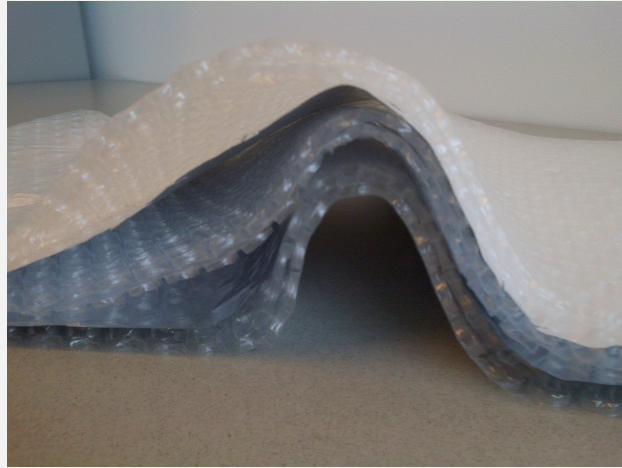




ONDER TEGEN DE VLOER

- Tonzon kussens
- meerlaagse reflectiefolie
- minerale wol deken of platen
- schuimplaten
- gespoten schuim
- gespoten minerale wol





REFLECTIEFOLIE

- Uitwisseling infraroodstraling tussen lichamen
- Reflectielaag moet grenzen aan spouw van 6 - 20 mm, anders nog geleiding
- Bij folies verlies je het effect bij lekkage
- Folie op isolatieplaten: verbetert R-waarde, mits grenzend aan luchtspouw
- Let op dampremmende kenmerken en juiste positie van deze laag

VLOERISOLATIE MET TONZON ZIE YOUTUBE



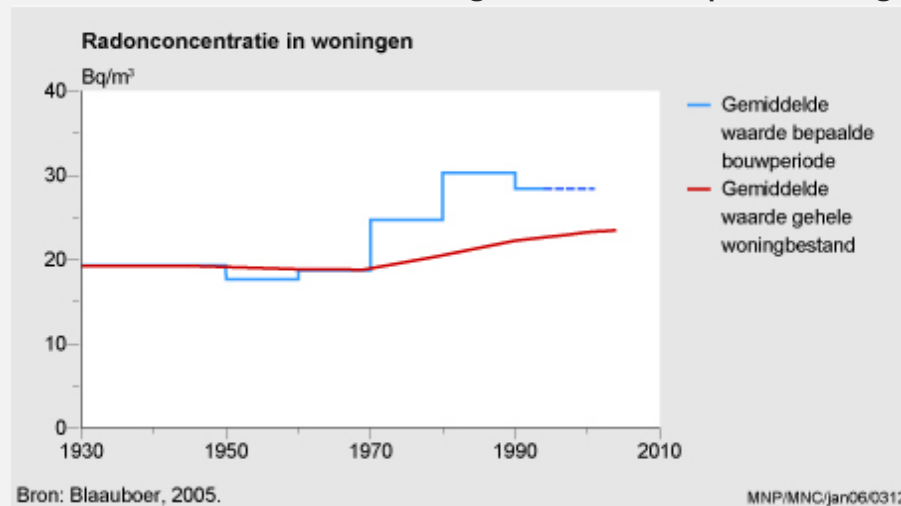
BODEMBEDEKKING?

- Bij hoge waterspiegel
- Parels, chips, brokken EPS, schelpen, gevulde zakken, schuimbeton
- Isolatiewaarde hangt af van ventilatie, verlies via opgaande muren, en naar burens
- Zowel bodembedekking als vloerisolatie, indien mogelijk

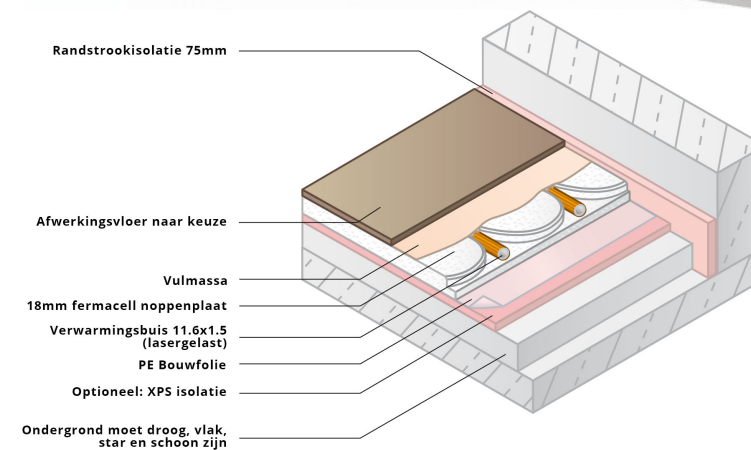
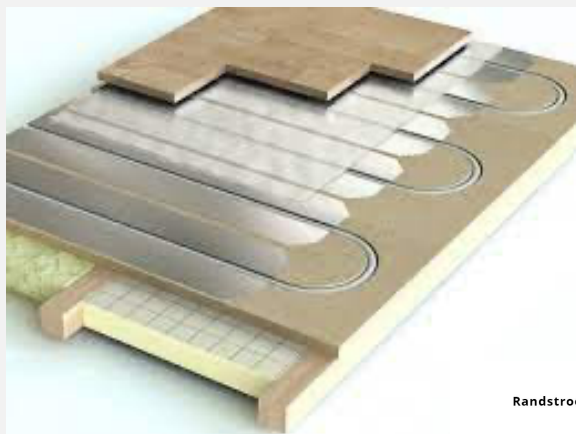


VENTILATIE KRUIPRUIMTE

- Vochtvermindering
- Verschil zomer en winter
- Ventilatievoud 0,5 = 25 m³ per uur = 70 cm² of 6 kokers
- Radon/Thoron verdunning van 20-60 Bq/m³ naar gemiddeld 13,5 Bq/m³



PREFAB VLOERVERWARMINGSPLATEN





BIOBASED PRAKTIJKVOORBEELD

BIOBASED ISOLEREN ZIE YOUTUBE



DAKISOLATIE

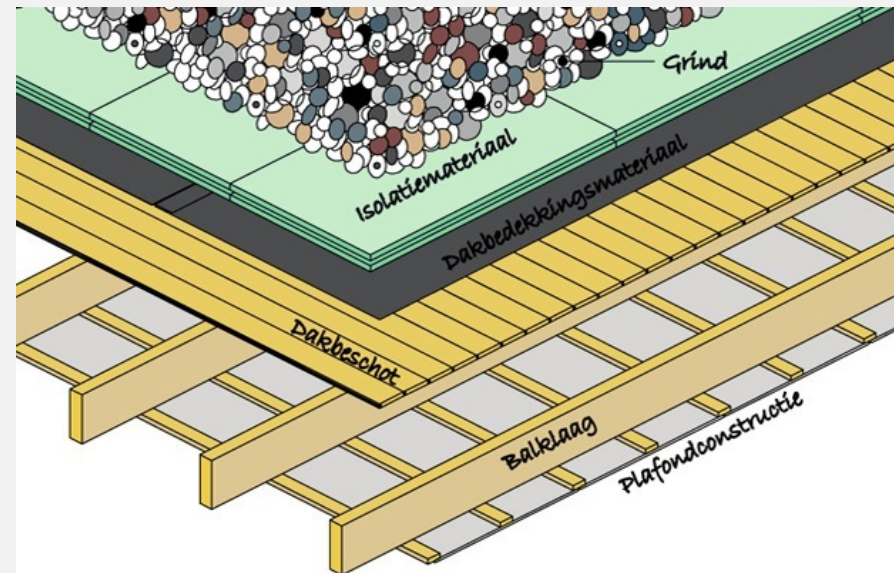
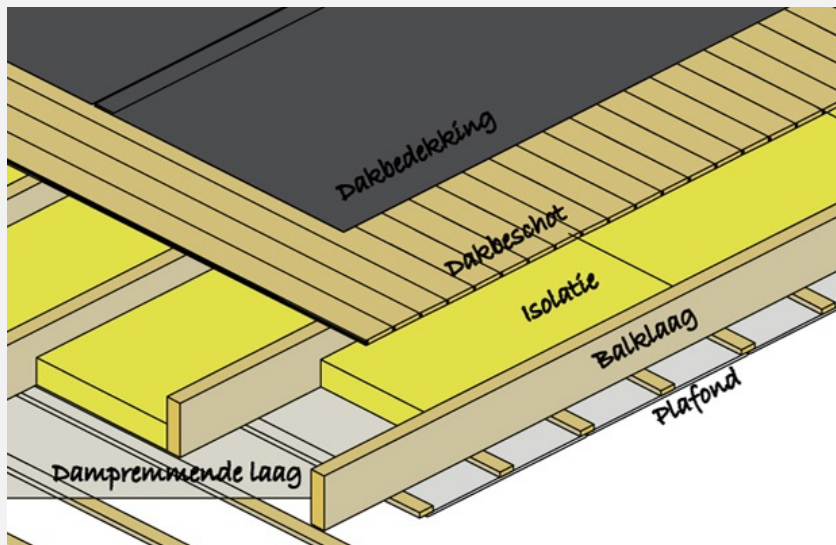
- Warmste ruimte met grootste comforteisen bepaalt dakisolatie
- In de zomer kan een slaap/werkruimte de belangrijkste eisen stellen
- **Invloeden:**
 - zon op dakbedekking, zon via dakramen
 - Opstijgende warme lucht, kieren en regelbare ventilatie
 - Uitstraling naar -50 tot -80 graden hemeltemperatuur
 - Warmtecapaciteit dak, geluidsisolatie dak, brandveiligheid

WAT TREF JE AAN?

- Isolatie binnenzijde met damprem, of bubbeltjesfolie
- Dakpaneel heeft al enige isolatie. Hoe dik? Kijk bij kieren langs afvoerkanaal
- Dubbelop: binnen en buiten?
- Afgetimmerd, dan zal er een spouw aanwezig zijn
- Bij plat dak soms binnenisolatie. Onverantwoord. Is spouw dan geventileerd?



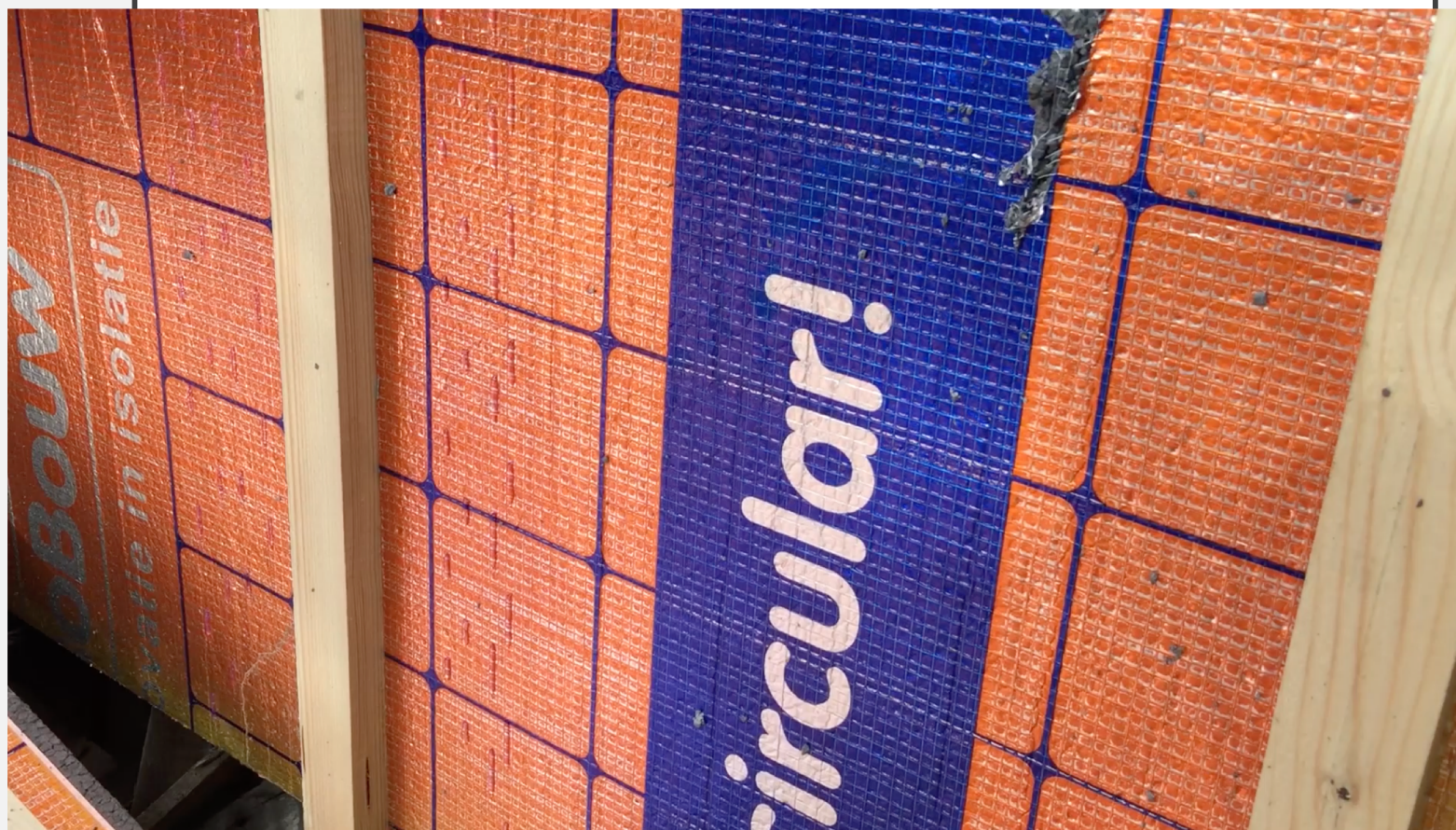
BOVENOP VOOR WARME EN DROGE CONSTRUCTIE



DAMPREMMING WAAR?

- Warme lucht bevat meer vocht en heeft hoge dampspanning
- Damp beweegt naar koudere plekken en condenseert op koudste rand isolatie
- Daarom alle vochttransport van binnenuit verhinderen met dampdichte laag
- Geen damprem tussen twee isolatielagen, want condensatie mogelijk in eerste laag

DAKISOLATIE MET RENOVATIEPANELEN ZIE YOUTUBE



SCHUIN DAK BINNEN



$$R_c$$

PER BOUWPERIODE

Minimumisolatie-eisen voor de sociale woningbouw volgens de Voorschriften en Wenken 1965, de Modelbouwverordening 1976-1990 en het Bouwbesluit 1992, uitgedrukt in de warmteweerstand van constructiedelen (R_c) in m^2K/W

Constructie	1965	1975	1979	1982	1987	1990	1992
Dak	0.86	1.03	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5
Buitenwand	0.43	0.69	1.29	1.3	2.0	2.5	2.5
Vloer begane grond	0.17	0.26	0.52	1.3	1.3	1.3	2.5
Dubbel glas woonvertrek	nee	nee	ja	ja	ja	ja	ja
Dubbel glas slaapvertrek	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja

GROENDAK

- Verdamping in de zomer geeft verkoeling
- Geringe isolatiewaarde



WATERBERGING 18-36 liter/m²

Plantendeken op substraat

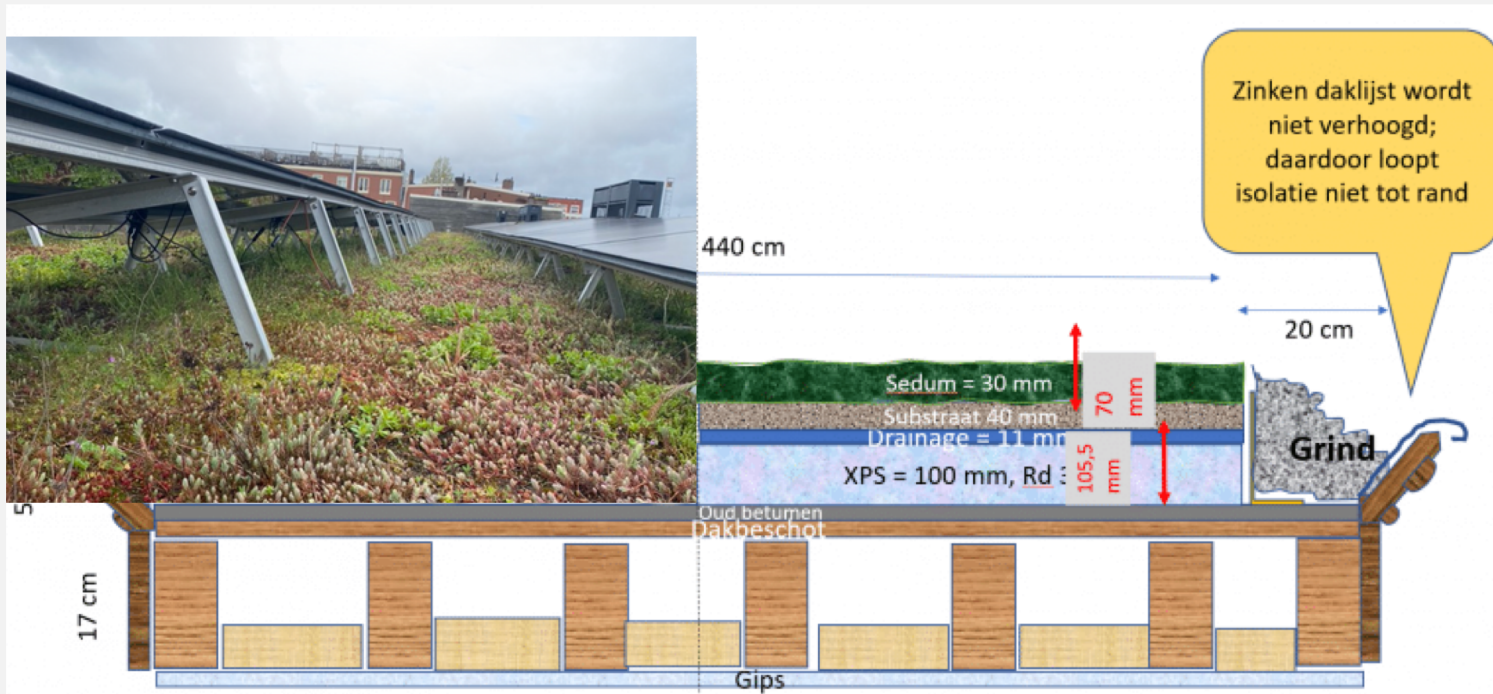
Vlies om cassettes wortelvrij te houden

Waterhoudende cassettes 25 - 60 mm diepte

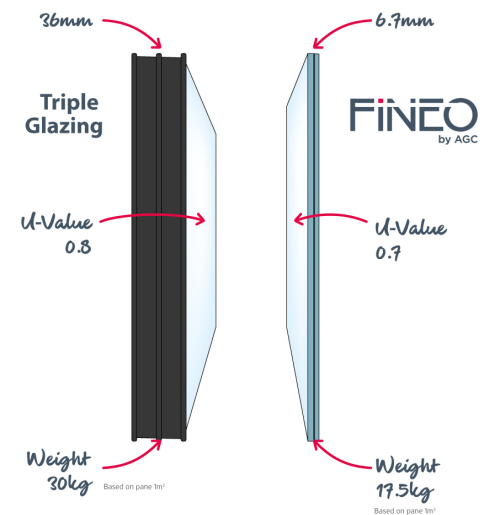
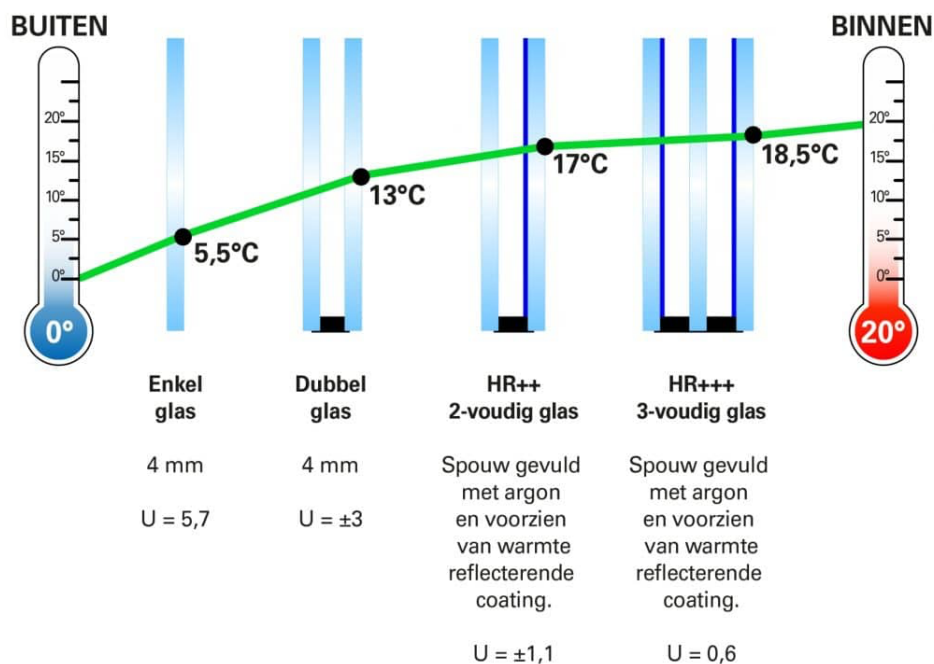
Vlies tbv waterafvoer

(EPDM kunstrubber)





ISOLEREND GLAS



VACUUM GLAS VAN $U = 0,7$ TOT $U = 0,4$

- Fineo vacuüm beglazing van AGC Glass Europe, tot $U = 0,4$ en dikte 7,7 tot 6,3 mm
- Landvac glas van Global Glass Group, 0,45, dik 8,3 mm
- Beng vanaf $U = 0,4$ en dikte 6,3 mm
- Pilkington Spacia $U = 0,7$ en 8,2 mm

- Geluidisolatie -36 dB (tegenover -28 dB voor HR++)

TIPLE GLAS IN BESTAAND KOZIJN



LINKS OUD DUBBEL, RECHTS TRIPLE GLAS



PRIJZEN GLAS (VANAF LEVERANCIER)

- HR++ 80 euro incl BTW
- Triple 160 (varieert naar dikte van ruiten en coatings)
- Vacuum 300

Een gewaagde vergelijking levert pleidooi voor triple en vacuum glas

glassoort	U waarde W/m ² K	Warmteverlies in m ³ gas/m ² jr woonkamer	Besparing tov vorige/m ²	Investering incl plaatsing grof/m ²	Sprong kosten/baten
Enkel	6	60			
Oud Dubbel HR	3	30	30		
HR+	2	20	10		Tov oud:
HR++	1,2	12	8	200	3,7
triple	0,7	7	5	350**	5
vacuum	0,6	6	2*	400	5,3
Nieuwste vacuum	0,4	4	2	450	5,5



Er komt meer zonlicht = warmte binnen bij vacuum glas dan bij triple of HR++

****Triple zal duurder uitpakken vanwege aanpassing bestaand kozijn**

HR++ is bijna alweer verouderde praktijk

VRAGEN?

- everthasselaar@xs4all.nl