



TONZON

Sinds 1980

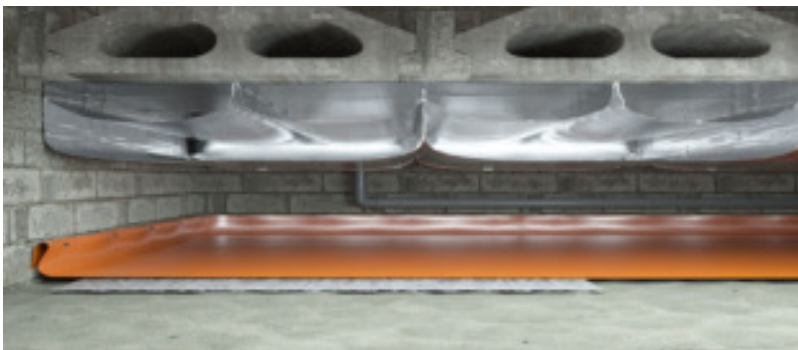
een klasse apart

effectief, ecologisch, praktisch, klimaat efficiënt



TONZON Vloerisolatie met Thermoskussens

effectief, ecologisch, praktisch, klimaat efficiënt



geschiedenis

In 1980 ontwikkelde Ton Willemsen een isolatiemethode waarbij gebruik wordt gemaakt van lucht die overal gratis aanwezig is. Terplekke wordt de lucht verpakt in of tussen oppervlakken met een zeer lage emissie. Afhankelijk van de richting van de warmtestroom wordt de dikte van de laag zodanig gekozen dat warmteoverdracht door convectie tot een minimum wordt beperkt. Op deze manier wordt optimaal gebruik gemaakt van de slechte warmtegeleiding van de opgesloten lucht. Wanneer convectieverliezen kunnen worden vermeden dan bedraagt de equivalente lambdawaarde van het systeem 0,027 tot 0,029 W/mK. Uit onderzoek blijkt dat zelfs na meer dan 30 jaar praktijk er geen spoor van veroudering kan worden vastgesteld. TONZON is in Nederland vooral bekend om het Thermoskussen voor vloerisolatie

De langste praktijkervaring

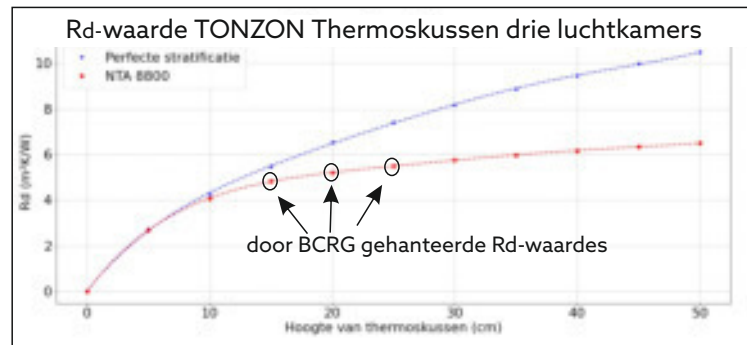
In de 41 jaren die sindsdien verstreken zijn, is heel veel praktijkervaring opgedaan met onder andere het isoleren van vloeren, wanden, daken en ligbaden. Deze praktijkervaring is opgedaan in verschillende klimaatgebieden. In Nederland is TONZON vooral bekend met haar Thermoskussens voor vloerisolatie. Het Thermoskussen is het eerste opvouwbare isolatiemateriaal ter wereld. De kussens worden op de plaats van bestemming gevuld met lucht en afgesloten. Natuurkundig, ecologisch en praktisch is dit met afstand de beste oplossing voor begane grondvloeren. Met absurd weinig materiaal worden zeer hoge praktijkisolatiewaarden bereikt die op een andere manier niet zijn te behalen zonder de inzet van zeer veel materiaal. De formele (erkende) waarde is beduidend lager dan de werkelijke waarde. In 2010 mocht aan het Thermoskussen met drieluchtkamers een Rc-waarde worden toegekend van $3,8 \text{ m}^2\text{K/W}$. Deze waarde gold toen al als een zeer veilige waarde. Intussen is in de NTA 8800 deze waarde fors opgeschroefd naar $5,0 \leq R_c \leq 5,6 \text{ m}^2\text{K/W}$, afhankelijk van de hoeveelheid lucht die is opgesloten (15 tot 25 cm). Meer informatie over de isolatiewaarde op de volgende pagina (2). De vergelijking van de milieu-impact van verschillende vloerisolaties vind u op pagina 3.

Daarnaast laat deze PDF zien hoe TONZON kruipruimtes aanpakt en in de praktijk vaak veel hogere isolatiewaarden realiseert dan de formeel erkende.



TONZON Thermokussens, isolatiewaarde

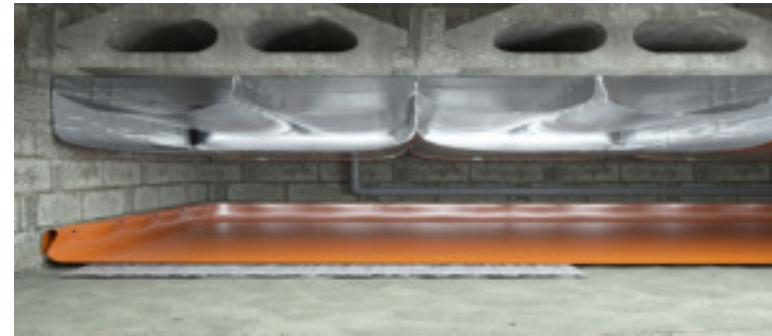
Sinds 1980 de beste oplossing in de praktijk



Natuurkundig gezien is vloerisolatie met Thermokussens de meest perfecte manier om een begane grondvloer in een kruipruimte te isoleren. Met heel weinig materiaal wordt een isolerend effect bereikt dat op een andere manier nauwelijks haalbaar is. De speciale oppervlakken van het Thermokussen reduceren het warmteverlies door straling trapsgewijs naar vrijwel nul. De lucht tussen de folielagen zorgt vervolgens voor een slechte geleiding van de warmte. Omdat de lucht van bovenaf wordt opgewarmd, ontstaat een thermische gelaagdheid (stratificatie) zoals in een boiler, bovenin in warm, naar onderen langzaam kouder. Door meer lucht op te sluiten neemt de warmteweerstand toe zonderdat noemenswaardig meer materiaal wordt gebruikt. In bovenstaande grafiek zie je Rd-waarde van het Thermokussen met drie luchtkamers in relatie tot de dikte van de opgesloten lucht (blauwe curve). Met 23 cm zit je dan al op $7,0 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dit is tweemaal hoger dan de huidige nieuwbouwnorm ($R_c=3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Wanneer de kruipruimte hoog genoeg is, kun je met dit unieke materiaal zelfs $R > 10 \text{ m}^2\text{K/W}$ halen.

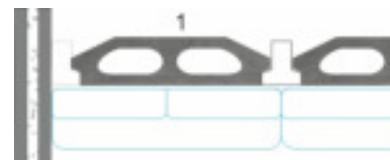
Formele isolatiewaarde nu ook fors naar boven bijgesteld

De NTA8800 die op 1 januari 2021 is ingegaan, schrijft echter voor dat er gerekend moet worden met een factor voor convectieverliezen (rode grafiek) hoewel niet duidelijk is waardoor die zouden kunnen ontstaan. De formele waarden zijn daardoor lager dan de theoretisch te verwachten waarden. Bij de bepaling van de R_c -waarde ten behoeve van het energielabel gaat BCRG bovendien uit van de drie Rd-waardes



die in de grafiek staan aangegeven. Van hieruit worden de R_c -waarden berekend. Meer lucht opsluiten dan 25 cm levert formeel geen hogere isolatiewaarde op maar in de praktijk wel. Het advies blijft daarom gewoon, sluit zoveel mogelijk lucht op als praktisch haalbaar is. Op basis van deze drie Rd-waarden heeft BCRG de R_c -waarden bepaald wanneer de Thermokussens met drie luchtkamers in een aaneengesloten isolatielaag worden aangebracht zonder

Rc driekamer Thermokussens		
dikte opgesloten luchtlaag		
15 cm	20 cm	25 cm
$R_c=5,0$	$R_c=5,3$	$R_c=5,6$



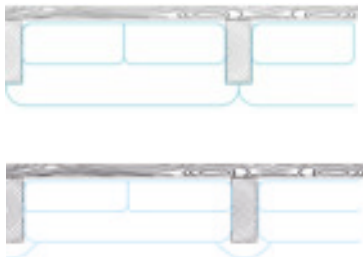
koudebruggen in de vorm van bijvoorbeeld houten balken, download [kwaliteitsverklaring](#).

Inmiddels zijn ook de R_c -waarden vastgesteld wanneer de Thermokussens zijn aangebracht tussen de balken van een houten vloer [kwaliteitsverklaring](#). Dan mag bij de bepaling van het energielabel $R_c=4,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ worden toegepast. Wanneer

de balken aan het zicht zijn onttrokken, dan mag $R_c=4,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ worden gehanteerd. Dat is bijvoorbeeld het geval wanneer ruime kussens zijn gebruikt die onder de balken door aan elkaar zijn gekoppeld of een speciale Koppelfolie is toegepast (zie blz 3). De fors hogere formele isolatiewaarde heeft grote gevolgen voor de vergelijking van de milieu-impact van verschillende vloerisolaties. Bij andere materialen is immers 43% meer materiaal nodig om in plaats van $R_c=3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ nu $R_c=5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ te halen (zie blz 4).

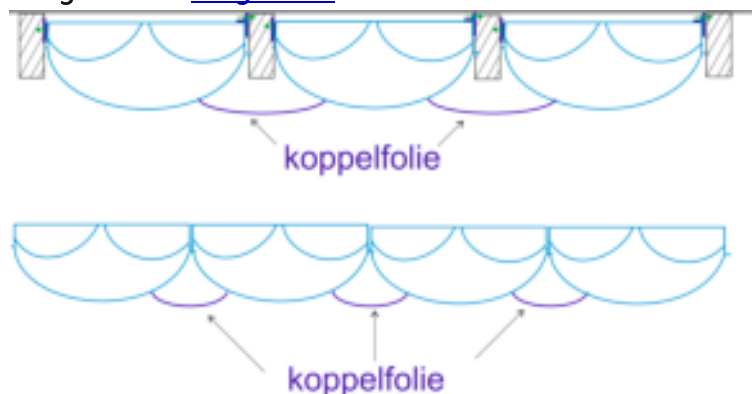


Koppelfolie



De opname van de Rc-waarde voor de houten vloer in de database heeft wat langer op zich laten wachten omdat TONZON ook graag erkenning wilde hebben voor het effect van koppelfolie en de optie ruimere kussens te gebruiken die onder de balken door aan elkaar worden gekoppeld.

De extra toeslag is weliswaar beperkt maar dat kan in de toekomst veranderen. Op dit moment zijn metingen gestart in de praktijk naar het effect van de Koppelfolie op de temperatuur van houten balken. De eerste resultaten zijn veel belovend. Bij een temperatuur van de kruipruimtebodembodem van $16,8^{\circ}\text{C}$ is de onderkant van de onbedekte balk $17,5^{\circ}\text{C}$. Is één Koppelfolie toegepast dan is de onderkant van de balk $18,9^{\circ}\text{C}$ en bij een dubbele Koppelfolie $19,5^{\circ}\text{C}$. Naarmate de kruipruimtebodembodem verder afkoelt, zullen de verschillen groter worden. Deze metingen zijn reproduceerbaar en zullen door onafhankelijke instanties worden gecontroleerd en/of nagedaan. Volg de ontwikkelingen in dit [blogartikel](#).



Een belangrijk voordeel van de koppelfolie is dat de eindgebruiker meer isolatiewaarde krijgt en de installatie sneller gaat. Je kunt de isolatiewaarde van vloeren die al eerder zijn geïsoleerd met TONZON opkrikken, zowel bij betonvloeren als bij houten vloeren. Je kunt deze methode natuurlijk alleen toepassen bij droge balken. Uit het feit dat de balken warmer worden, kun je afleiden dat ze minder vocht aantrekken en daardoor nog langer meegaan.

Energiebesparing

De energiebesparing met Thermoskussens is veel hoger dan die bij andere vloerisolaties. Dat geldt bij vloeren met vloerverwarming ([artikel](#)) maar ook bij vloeren die op een andere manier verwarmd worden ([blog](#)) (radiatoren en/of luchtverwarming). Vloerisolatie heeft grote invloed op het totale energieverbruik van een woning waarmee in het energielabel echter nog geen rekening wordt gehouden. Hoe beter het isolerend effect, hoe korter het stookseizoen en hoe comfortabeler je woont bij een lagere luchttemperatuur. Zoals we eerder hebben gezien is het isolerend effect in de praktijk veel hoger dan de formele isolatiewaarde.

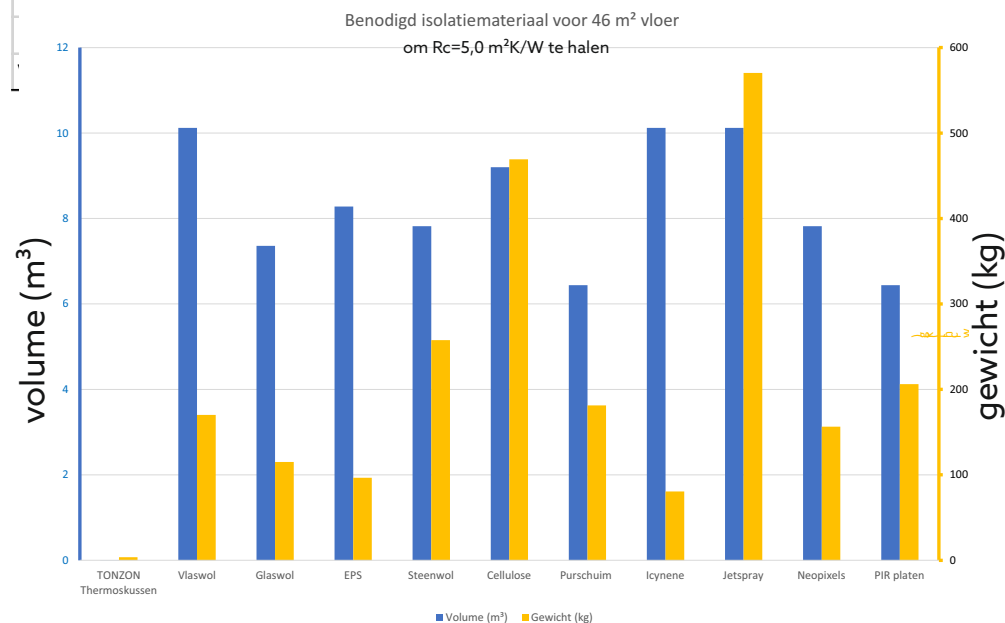
Vergelijking met andere ,reflecterende' isolatiematerialen

Sommige fabrikanten beweren hetzelfde isolerend effect te hebben zoals het TONZON Thermoskussen. Energieadviseurs en gemeentelijke energiewinkels nemen dit regelmatig over waarbij ze adviseren „*isoleer jouw vloer met Thermoskussens of een meerlaags reflecterende folie*“. Deze meerlaags reflecterende folies isoleren echter op een andere manier dan het Thermoskussen. Qua werking is het vergelijkbaar met een wol of schuimplaat voorzien van een reflecterende folie aan de buitenkant. Wanneer je met een meerlaagse folie een hogere isolatiewaarde wilt, moet je de dikte van het materiaal vergroten net als bij een wol of een schuimplaat. Deze onjuiste voorlichting benadeelt de consument en het klimaat. De consument krijgt niet het comfort en ook niet de energiebesparing die het Thermoskussen wel biedt. Daarnaast wordt klimaat ook ernstig benadeeld omdat de klimaatkosten van dergelijke materialen veel hoger zijn terwijl de opbrengst voor het klimaat veel lager is. De klimaat efficiëntie van deze materialen is daardoor slechts een fractie van de klimaat efficiëntie van de Thermoskussens.



Vergelijking milieu-impact met andere materialen

Materiaal nodig voor een vloer van 46 m ² met Rc=5,0 m ² K/W						
	(oude)	Rc=5,0 m ² K/W		Isolatie	Transport	Gewicht
	Milieu	Gewicht	Erkenning	dikte	volume	per woning
Product	klasse	kg/m ²	NTA 8800	cm	m ³	kg
TONZON driekamers	1a	0,08	ja	15	0,002	4
Vlaswol	2c	3,7	ja	22	10,1	170
Glaswol	5b	2,5		16	7,4	115
EPS	5c	2,1		18	8,3	97
Steenwol	6b	5,6		17	7,8	258
Cellulose	6b	10,2		20	9,2	469
Purschuim		3,9	ja	14	6,4	181
Icenene		1,8	ja	22	10,1	81
Jetspray		12,4	ja	22	10,1	570
Neopixels		3,4	ja	17	7,8	156
PIR platen gelijmd		3,5	ja	11	5,1	161
PIR platen geschroefd		4,5	ja	14	6,4	206



De nieuwbouwnorm voor het isoleren van de begane grondvloer is nog steeds Rc=3,5 m²K/W. Voor vloeren met vloerverwarming blijkt dit onvoldoende. Nieuwe woningen met vloerverwarming verbruiken daardoor al jaren meer energie dan eigenlijk de bedoeling is. Meubels en vloerbedekkingen remmen de afgifte van warmte naar de kamer en duwen zo meer warmte naar beneden. Goede vloerisolatie is cruciaal voor een energiezuinige woning, ook wanneer de woning op een andere manier wordt verwarmd. Milieu Centraal adviseert bij vloerverwarming minimaal Rc=5,0 m²K/W toe te passen.

Nevenstaande tabel laat zien hoeveel je van een bepaald isolatiemateriaal nodig hebt om een vloer van 46 m² te voorzien van Rc=5,0 m²K/W. Wanneer je deze getallen in een grafiek weergeeft dan zie je pas goed hoe extreem laag het gewicht en het transportvolume van het Thermoskussen is. Tabel en grafiek laten zien dat TONZON ook qua materiaalgebruik een klasse apart is.

Eerder maakte het NIBE een vergelijking van de milieu-impact van vloerisolatiematerialen ([rapport](#)) waarbij materialen met Rc=3,5 m²K/W met elkaar zijn vergeleken. Bij een vergelijking op basis van Rc=5,0 of 5,6 m²K/W zullen de verschillen nog extremer worden.

Klimaat efficiëntie

"Woningisolatie bespaart 40 tot 400 keer zoveel energie als het kost om het materiaal te maken. Zo heb je de productie-energie al in enkele maanden tot 2 jaar terugverdiend" aldus Milieu Centraal op haar website. Bij TONZON Thermoskussens is deze factor 6.500. De productie-energie is al binnen enkele dagen terugverdiend. Dus ook qua klimaat efficiëntie is het Thermoskussen een klasse apart.



Zeer grote elementen door opvouwbaarheid.

De Thermoskussens hebben het voordeel dat ze in opgevouwen toestand zeer compact zijn en daardoor door elke luikopening passen. Ook zijn ze gemakkelijk te transporteren onder grote gebouwen waar vaak maar enkele toegangsopeningen zijn. Ze worden gefabriceerd op een groot aantal lengtes en breedtes. Meestal worden ze mechanisch bevestigd met nietjes (bij hout), met paddenstoelvormige slagpluggen (bij steen en beton) en met wikkelschroeven in purschuim en EPS (zoals op de foto hierboven). De folie is zeer sterk, maar omdat het dun is, zal deze kwetsbaar zijn op de plaats van de doorboring. Daarom wordt de folie lokaal versterkt met een folieversterker, een soort scheur-vaste pleister waarmee lokaal de folie wordt beschermd tegen doorscheuren. Omdat de bevestigingsmiddelen niet de gehele isolatielaag doorboren, vormen deze geen koudebrug in de isolatielaag, zoals de pennen waarmee platen worden bevestigd.

Groot aantal breedten

Het Thermoskussen wordt geproduceerd op werkende breedtes van 30 tot 40 cm, 40 tot 50 cm, 50 tot 60 cm, 60 tot 75 cm, 75 tot 100 cm en 100 tot 125 cm. Er is dus altijd een maat die perfect tussen de houten balken past. Bij stenen, betonnen en EPS vloeren kun je met deze maten een zodanig hangplan maken, dat obstakels zoveel mogelijk kunnen worden opgesloten tussen twee kussens. Zowel in de lengte als in de breedte.



Kiervrije verwerking

Op de foto hierboven zie je een standaard kruipruimte. Uit de vloer komt een rioleringsbuis en worden kabels doorgevoerd. Op de achtergrond tegen de buitenfundering zit een convectorput. Deze is ook met een Thermoskussen ingepakt zoals een ligbad. Wanneer de ruimte het toelaat, wordt in overleg met de opdrachtgever meer lucht opgesloten dan de gemiddelde 15 cm waarop de gecontroleerde kwaliteitsverklaring is gebaseerd. Hierdoor neemt de isolatiewaarde toe. Omdat de lucht in de Thermoskussens van bovenaf wordt opgewarmd, ontstaat in de kussens een thermische gelaagdheid zoals in een boiler: bovenin warm en naar onder toe kouder. Omdat de kussens zijn afgesloten, kan de kruipruimteventilatie deze gelaagdheid (stratificatie) niet verstoren. Opmerkelijk is dat wanneer de nachtverlaging ingaat, de warmte bovenin de kussens teruggaat naar de vloer.

Gecontroleerde vochtigheid

Op de bodem van de kruipruimte ligt Bodemfolie zoveel mogelijk uit één stuk om de verdamping van vocht uit de kruipruimtebodem te stoppen. Om afdekking met één stuk mogelijk te maken, wordt deze folie geproduceerd op de breedtes 2, 2½, 3, 3½, 4, 4½, 5, 6 en 7 meter. Met een speciale dubbelzijdige tape kan de Bodemfolie onderling aan elkaar worden geplakt bij eventuele lassen en bij de mangaten.

Merk op dat op beide foto's de funderingsmuren kurkdroog zijn.



Rd $\geq 10 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Wanneer je bij houten vloeren genoeg ruimte hebt, is het mogelijk zeer hoge isolatiewaarden te behalen. Bij deze houten vloer met vloerverwarming zijn kussens opgehangen tussen de balken, perfect van balk naar balk en van muur naar muur. Vervolgens wordt onder tegen de balken een tweede Thermoskussens bevestigd dwars op de balken. Tussen allebei de kussens is een extra luchtlaagje gecreëerd. Met het luchtlaagje boven het eerste kussen zijn daarmee in totaal (van de onderkant van de planken tot aan de onderste folielaag) 6 luchtlagen gecreëerd met een totale dikte van circa 40 cm. De Rd-waarde bedraagt daarmee theoretisch circa $12 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Opheffen koudebrug

Wanneer er onvoldoende ruimte is, kan men met een koppelfolie de koudebrug van de balken deels opheffen, zie de foto links. Ten behoeve van de duidelijkheid zijn op deze foto de koppelfolies slechts voor een deel aangebracht om het principe weer te geven.

Kurkdroge kruipruimtes

Merk op dat ook in deze kruipruimte de funderingsmuren kurkdroog zijn.



De TONZON aanpak van een kruipruimte onder een bejaardentehuis in Veenendaal



Complete aanpak kruipruimte

Als eerste is hier de kruipruimtebodembodem afgedekt met Bodemfolie om de verdamping van vocht uit de bodem te voorkomen. Daardoor zijn de funderingsmuren/balken en de leidingen en ophangbeugels droog.

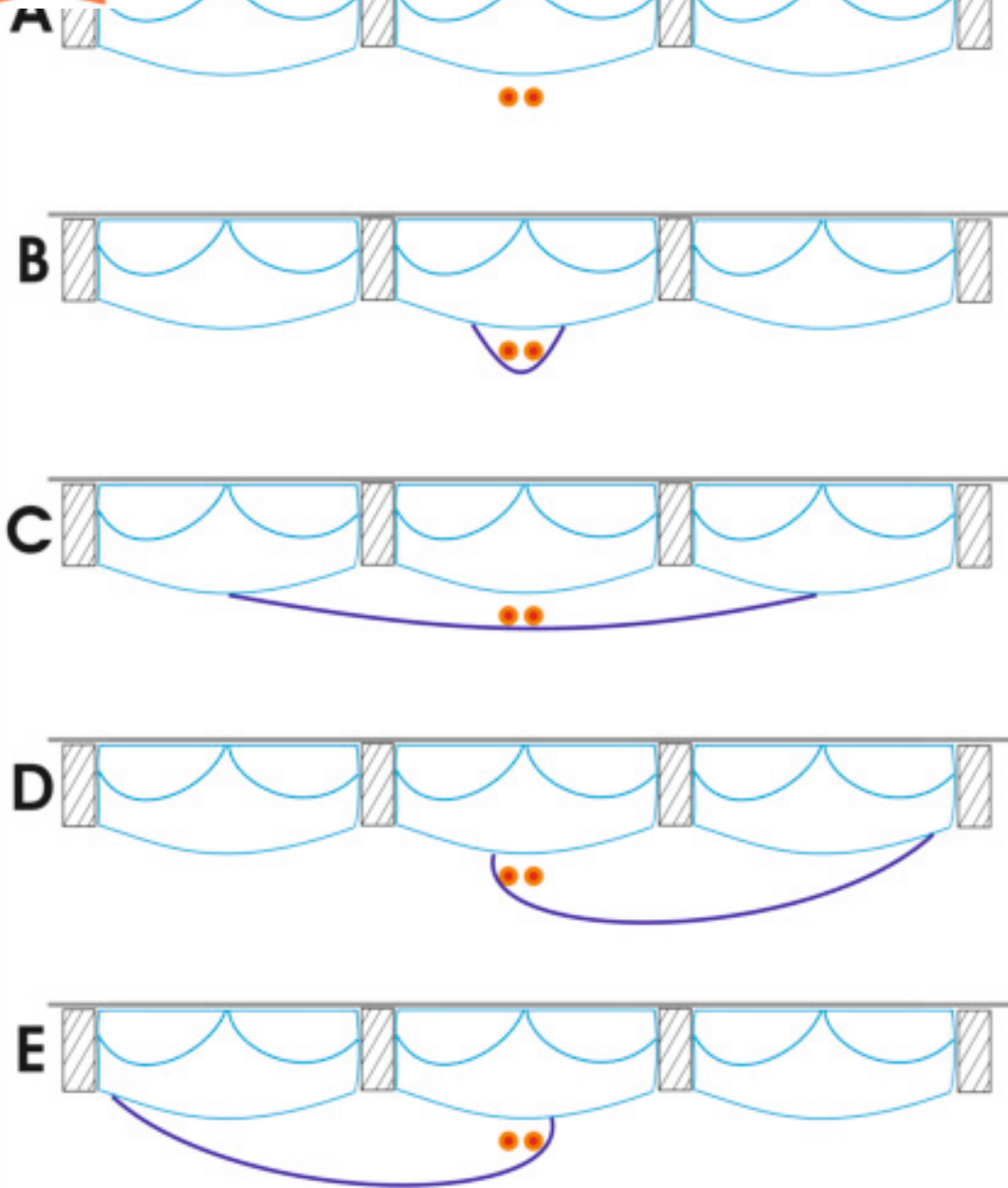
Kiervrije verwerking

Tussen de beugels waarmee de rioleringsbuis is opgehangen (links op de foto), zijn korte kussens gebruikt. De koppen van de kussens zijn bij de beugels aan elkaar gemaakt met tape waardoor de beugels naadloos zijn opgesloten. Merk op dat ook bij de obstakels de kussens gevuld zijn met lucht.

De leidingen van de CV zijn ook opgehangen aan beugels. Tussen de rijen beugels is in de lengterichting een lang en smal Thermoskussen gebruikt. Evenwijdig daaraan hangen weer brede banen ook in de lengterichting. Door alle onderkanten aan elkaar te tappen is een kiervrij geheel ontstaan. In de kussens is circa 30 cm lucht opgesloten. Daarmee is de theoretische Rd-waarde groter dan 7 m²K/W.

CV buizen

De CV buizen zijn hier geïsoleerd met buisisolatie en vervolgens omwikkeld met Bandagefolie om uitstraling van warmte te beperken.



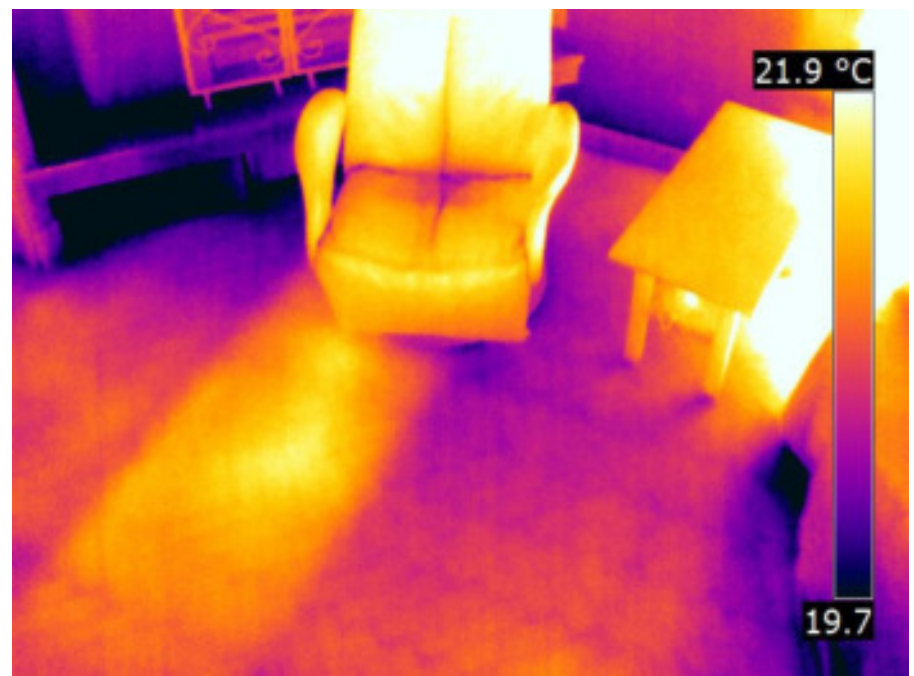
Warmte terugwinning

Het is ook mogelijk om CV buizen op te sluiten in een aparte luchtkolom met een WTW-folie of Koppelfolie. Deze folies worden verbonden aan de onderkant van de kussens. De convectieve warmteverliezen worden dan niet meer weg geventileerd maar naar de bovenkant van de vloer geleid dankzij het feit dat warme lucht stijgt. Lees meer informatie over warmteterugwinning op deze webpagina.

Door een bredere folie te nemen kan de warmte, die voorheen verloren ging, worden verdeeld over een groter oppervlak, zoals in afbeelding C op de tekening hiernaast. Daarmee is het ook mogelijk de warmte enigszins te sturen, zie afbeelding D en E.

De extra laag folie in combinatie met de opgesloten luchtlaag vergroot de isolatiewaarde van het systeem. In het geval van een houten vloer wordt zo ook de koudebrugwerking van de houten balken opgevangen.

Dat het principe werkt, blijkt uit warmtebeelden.





Op de detailfoto links is goed te zien hoe kussens zijn gebruikt van obstakel tot obstakel. De beugels worden opgesloten tussen de koppen van de kussens. Goed is ook te zien dat terplekke van de beugels er net zoveel lucht in de kussens zit als in het midden.

Op de foto daaronder een detailopname hoe de ophangbeugel opgesloten zit tussen twee Thermoskussens.

Oplossing vochtproblemen, betonrot en corrosie

Op allebei de foto's zijn de gevolgen te zien van de voorheen vochtige kruipruimte. Aan de onderkant van de betonbalk links zie je nog net het betonrot. Het betonijzer is deels bloot komen te liggen. Dit proces lijkt te zijn gestopt door het aanbrengen van de bodemfolie. Zodra dit definitief is vastgesteld, kan ook de betonbalk kunnen worden ingepakt met Thermoskussens. Dat betonrot wordt gestopt blijkt ook uit de jarenlange praktijkervaring met TONZON Vloerisolatie. Bij veel kwaaitaal vloeren is betonrot opgetreden. Dit proces blijkt te stoppen na het aanbrengen van het TONZON Vloerisolatiesysteem zodra de betonvloer warm en droog is ingepakt.

Op de onderste foto zie je roestvorming op de buizen van de CV. Ook dit proces stopt na het aanbrengen van de Bodemfolie. Het TONZON Vloerisolatiesysteem draagt dus niet alleen bij aan het besparen van energie, maar beperkt ook onderhoudskosten en betonreparatiekosten.



Waarom bouwen we boven een vochtig gat in de grond?

Veel mensen vinden het normaal dat we boven een vochtig gat in de grond wonen. Toch komt er onder standaard condities circa 1,3 liter vocht per dag de woning binnen wanneer voldaan is aan de eisen uit het Bouwbesluit. Vaak wordt deze eis niet eens gehaald en is het meer. Dit vermijdbare vocht moet door ventilatie weer worden afgevoerd en dat kost energie. Het is als een lekkende kraan. Anno 1993 vond men dit lek nog acceptabel maar is dit onnodig energieverbruik nog wel van deze tijd? Je kan je afvragen waarom de regelgever bij het weren van het vocht uit de kruipruimtebodem destijds heeft afgeweken van het basisprincipe van het Bouwbesluit, dat de eis gekoppeld moet zijn aan het doel dat moet worden gehaald. Er is nu immers geen eerlijk speelveld. Met TONZON Bodemfolie komt er geen vocht meer uit de kruipruimtebodem de woning binnen. Het doel wordt daarmee veel beter behaald dan met het beperken van de hoeveelheid lucht die de woning mag binnenkomen. Bij projecten waar het TONZON Vloerisolatiesysteem met Bodemfolie is toegepast blijken de bewoners zeer tevreden en wordt veel meer energie bespaard dan waar vooraf op was gerekend. Zie o.a. dit artikel over het Gemeentelijk Woningbedrijf Opmeer met daarachter de enquête onder de bewoners.



Foto's van de afwerking bij de luikopening en van het luik

Op het Thermoskussen is een sticker geplakt die waarschuwt tegen werken met open vuur in de kruipruimte. De folie is weliswaar brandbaar maar gelukkig niet brandgevaarlijk zo blijkt in de praktijk. Brandweerkorpsen die ervaring hebben met dit materiaal vinden dit veruit te verkiezen boven EPS of purschuim. Het rookgetal van TONZON folie is zeer laag en gelijk aan die van droog hout. Het verschil met hout is dat er maar heel weinig materiaal bij een brand betrokken is. De folie weegt per laag slechts 17 gram waardoor de vuurkracht zeer gering is. De vuurkracht is zo klein dat het niet in staat blijkt onder de vloer houten balken of planken in brand te zetten. Zelfs kabeltjes blijven onbeschadigd. Dankzij de geringe rookontwikkeling is de brandlucht in huis snel weg geventileerd zo blijkt uit enkele voorbeelden van kruipruimtebranden.

Gevaarlijke situaties met veel kunstofisolaties

Wanneer purschuim in een woning is verwerkt, ontstaat dikke rook met het zeer giftig blauwzuurgas. Bij EPS ontstaat zoveel rook dat vluchtwegen boven de vloer vaak onbruikbaar worden. Daarbij bestaat het gevaar van een explosieve branduitbreiding. Door de warmte ontwikkelen zich brandbare gassen die onverwacht ineens tot ontbranding kunnen komen.





Kelders

Thermoskussens worden niet alleen toegepast in kruipruimtes. Bij flatgebouwen kan in de bergingen en gangen een verlaagd plafond worden aangebracht geïsoleerd met Thermoskussens. Vloerisolatie is namelijk ook bij flatgebouwen van groot belang. Wanneer een goede vloerisolatie ontbreekt dan is het energieverbruik van de woningen op de onderste etage veel hoger dan van de daarboven gelegen woningen. Zelfs hoger dan van de woningen op de bovenste etage. De woningen op de begane grond hebben een veel langer stookseizoen en stoken meer om de koude zone onderin de woning te compenseren.



Thermische gelaagdheid in een appartement op de begane grond. De bewoners moeten hoog stoken om de koude onderin de woning te compenseren.

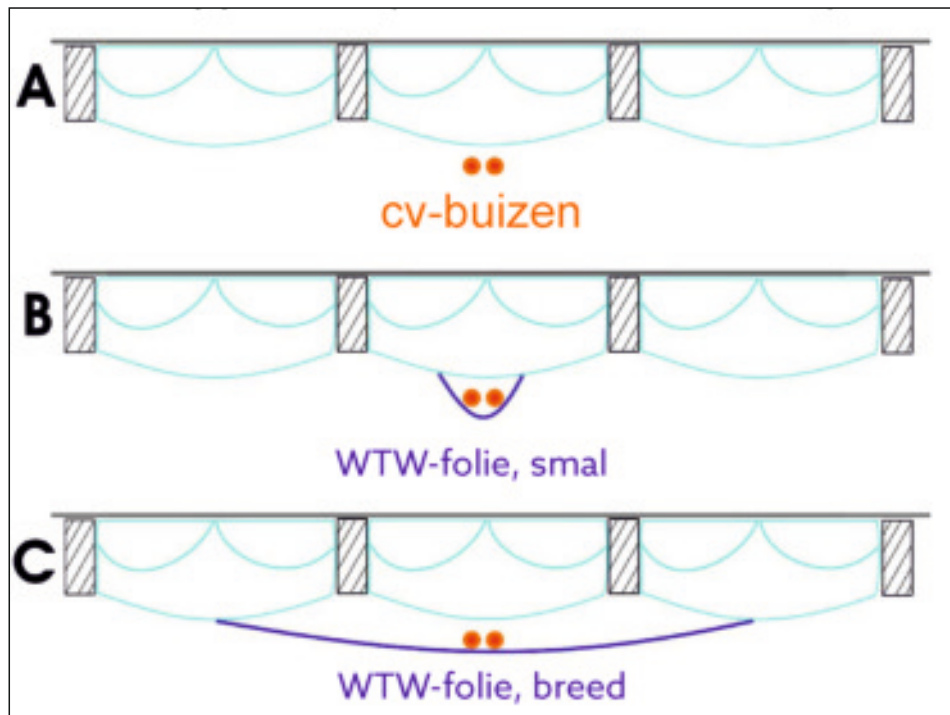
Systeemplafond

Voor systeemplafonds worden Thermoskussens gemaakt die perfect passen tussen de ophangbeugels. Hiermee kan je op de bovenste etage van een kantoorgebouw de warmtelast in de zomer enorm terugbrengen. De vertrekken op de begane grond vragen in de herfst en het voorjaar het eerste om warmte, terwijl de vertrekken onder het platte dak het eerst om koeling vragen. De Thermoskussens kunnen daarmee het elektriciteitsverbruik van de airco's fors beperken. In de winter zullen ze ook het warmteverlies beperken. Overigens is de isolatiewaarde in de zomer hoger (wanneer de warmtestroom naar beneden is gericht) dan in de winter wanneer de warmtestroom naar boven is gericht.



Optimaliseren afgifte cv-systeem

Het energielabel gaat uit van een stationaire situatie met een uniforme binnentemperatuur en een vaste bodemtemperatuur. In werkelijkheid worden de meeste woningen niet stationair en uniform verwarmd en is de temperatuur van de kruipruimtebodemp niet constant maar vertoont een sinusfunctie. De bodem neemt in de zomer warmte op en staat die in winter weer af. Door de versimpelingen in het labelmodel komt het energiebesparend effect van extreem goede vloerisolatie niet uit de verf.



Een andere versimpeling is het feit dat het label ervan uit gaat dat alle warmte die we uit het gas halen ook daadwerkelijk op de plaats van bestemming wordt afgegeven. Dat is echter beslist niet het geval. Het meest extreme voorbeeld is vloerverwarming. Wanneer de vloer niet is geïsoleerd, zal een groot deel van de warmte die we in de vloer stoppen aan de onderzijde verloren gaan. Onzin zegt het label, daar gaat bijna geen warmte verloren en vloerisolatie bespaart hier dus ook geen gas.

Maar ook bij woningen die op een andere manier verwarmd worden komt veel warmte niet eens aan op de plaats van bestemming. Bij woningen met luchtverwarming is de kruipruimte vaak warmer dan de woonkamer. Bij woningen die verwarmd worden met radiatoren wordt vaak eerst de muur achter de radiator en de vensterbank opgewarmd, voordat de warmte in de kamer komt. In bijna alle gevallen gaat tijdens het transport door onverwarmde ruimtes veel warmte onderweg verloren. Voor al deze problemen heeft TONZON ingenieuze en klimaatefficiënte producten ontwikkeld.

Buitengewoon effectief blijkt het inkapselen van cv-buizen onder de vloer met Koppelfolie (voorheen WTW-folie genoemd). Omdat ook deze producten in het label niet meetellen, is het mogelijk met TONZON Vloerisolatie en het optimaliseren van de afgifte 35% energie te besparen, zonder dat het Energielabel verandert.

