



# TONZON<sup>®</sup> Digitale informatie folder



[Naar inhoudsopgave](#)



Inleiding

Vloerisolatie

- Thermische gelaagdheid
- Passieve vloerverwarming
- De warmtestroom

Thermosheet

- Dakisolatie
- Wandisolatie

Radiatorfolie

Montage

Vloerisolatie

- Beton
- Hout
- Dakisolatie
- Muurisolatie
- Radiatorfolie



# Vloerisolatie

## Meer wooncomfort met lagere woonlasten

**TONZON® vloerisolatie** zorgt voor meer wooncomfort en lagere woonlasten dankzij een forse besparing op de stookkosten. Uw investering in TONZON® isolatie levert meer rendement dan spaargeld op de bank en is zeer verantwoord. Deze unieke methode voor vloerisolatie is de duurzaamste oplossing ter wereld. De energie die nodig is voor de productie, verpakking, het transport en de montage is namelijk al binnen enkele winterweken terugverdiend. Dus investeert u in TONZON® isolatie, dan investeert u ook in een duurzame wereld. TONZON® heeft het DUBO-Keurmerk en werd door minister Plasterk onderscheiden met Het Duurzaam Lintje.

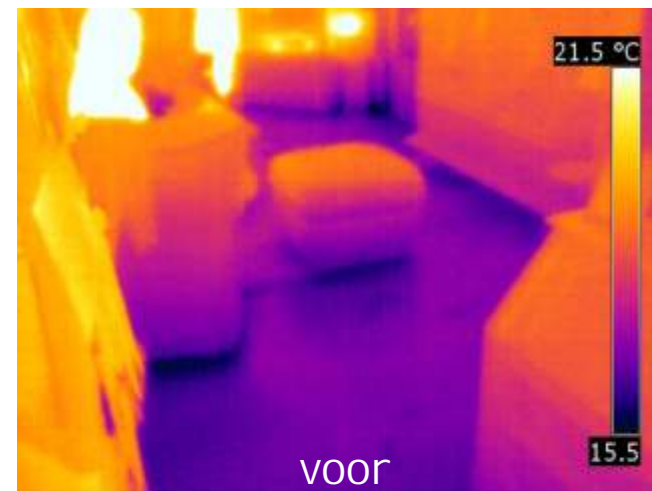
### Revolutionaire techniek al 35 jaar succesvol

TONZON® Vloerisolatie is gebaseerd op het Thermoskussen, een revolutionaire uitvinding die in 1980 is ontwikkeld. Het is een volledig opvouwbaar isolatiemateriaal en isoleert als een thermosfles. In de praktijk blijkt dat dit materiaal een hoger effect heeft op de vloertemperatuur dan andere materialen. Dit is o.a. bevestigd met experimenten live voor de TV-camera in het RTL4 programma Wist je Dat en VARA's "Kassa Groen". De hogere vloertemperatuur biedt niet alleen meer wooncomfort maar ook een veel grotere energiebesparing. Dat is o.a. te danken aan de vermindering van de warmtevraag en de verkorting van het stookseizoen. De Thermoskussens die tegen de onderkant van de vloer komen, worden gecombineerd met een stevig zeil op de kruipruimtebodemp. Deze Bodemfolie wordt geleverd op een groot aantal breedtes en lengtes zodat iedere ruimte met materiaal uit een stuk kan worden afgedekt. De Bodemfolie remt het radongas uit de bodem en zorgt dat er geen vocht meer verdampt zodat in de winter er een kurkdroge kruipruimte ontstaat en geen vocht meer uit de bodem de woning binnenkomt.

### Grotere energiebesparing, toch heel betaalbaar

Na het aanbrengen van TONZON® vloerisolatie bedraagt de gemiddelde besparing op het energieverbruik zo'n 20 procent, vijf keer meer dan wat andere fabrikanten kunnen leveren. Bij woningen met luchtverwarming is de besparing nog hoger en met vloerverwarming kan deze zelfs oplopen tot wel 40 procent! En de zeer betaalbare TONZON® vloerisolatie is eveneens de oplossing voor uw vochtproblemen. Tegenover forse kostenbesparing staat een uiterst verantwoorde investering met een hoog rendement. De all-in richtprijs voor het aanbrengen van TONZON® vloerisolatie (inclusief materiaal, montage en btw) bedraagt bij een oppervlakte van 30 m<sup>2</sup> € 1.325,- en bij 50 m<sup>2</sup> € 1.850,-. Dat is zonder een eventuele subsidie.

Deze digitale brochure is eigendom van TONZON® BV. Niets uit deze uitgave mag gebruikt worden voor commerciële doeleinden zonder uitdrukkelijke toestemming van TONZON® BV.



infraroodfoto's van een betonvloer



Waarom nog langer wachten? [www.tonzon.nl](http://www.tonzon.nl)

Terug naar inleiding



**TONZON**

**onvoldoende vloerisolatie  
oorzaak hoog energieverbruik:**

Wanneer je een vertrek met onvoldoende vloerisolatie verwarmt met warme lucht dan krijg je een thermische gelaagdheid. Deze infraroodfoto laat dit zien. Bovendien is het (te) warm en onderin (te) koud.



Lang is in Nederland gedacht dat vloerisolatie niet belangrijk is, warmte gaat toch omhoog? Met deze 'wijsheid' begon Nederland in de zeventiger jaren van de vorige eeuw woningen te isoleren. Bij nieuwe woningen moest alles worden geïsoleerd behalve de vloer. Bij bestaande woningen kreeg je subsidie voor elke isolatiemaatregel met uitzondering van vloerisolatie.

Woningen met onvoldoende of geen vloerisolatie gebruiken echter veel meer energie dan verwacht ook als de rest van de woning wel is geïsoleerd. Heeft de woning vloerverwarming dan is deze thermische gelaagdheid doorbroken, maar is het energieverbruik veel hoger en is het systeem nauwelijks te regelen wanneer er onvoldoende vloerisolatie is. Permanente

afkoeling aan de onderzijde blijkt zeer ongunstig voor het energieverbruik, omdat al bij een relatief hoge buitentemperatuur behoefte aan extra warmte ontstaat. Daarbij moet relatief veel warmte gedurende langere tijd worden aangevoerd om het onderin het vertrek ook een beetje warmer te krijgen. TONZON® Thermoskussens elimineren als enige het warmteverlies naar onderen vrijwel volledig waardoor er pas bij een veel lagere buitentemperatuur behoefte aan extra warmte ontstaat. Slaat de kachel aan dan is bovendien veel minder energie nodig om het vertrek ook onderin warm te krijgen. Er ontstaat snel een egale temperatuur in de kamer. Daarbij blijft de warmte onderin veel langer 'hangen' zodat de kachel ook veel eerder uit kan. Door deze effecten valt de energie-besparing met TONZON® gemiddeld 4 tot 5 keer hoger uit dan berekend. Bij vloeren met vloerverwarming kan de besparing op jaarbasis oplopen tot wel 40%.

In een kruipruimte geven CV-leidingen nog veel warmte af ook als ze al goed geïsoleerd zijn met traditionele buisisolatie. De warmte die door de isolatiewand dringt, wordt aan het buitenoppervlak uitgestraald zoals infraroodfoto's laten zien. Voor dit probleem heeft TONZON® een Bandagefolie ontwikkeld die eenvoudig om reeds geïsoleerde CV-buizen wordt gewikkeld. Deze folie heeft de eigenschap de warmte niet uit te stralen waardoor tijdens het transport minder warmte verloren gaat.

Daarnaast heeft TONZON® een radiatorfolie ontwikkeld, die onzichtbaar zijn energiebesparend werk doet. Aangebracht op de achterzijde van de radiator voorkomt deze folie de warmtestraling naar de muur.

Ongunstige thermische gelaagdheid  
door slechte vloerisolatie:  
niet comfortabel en hoog energieverbruik

# Vloerisolatie

Bespaart 15 tot 40%



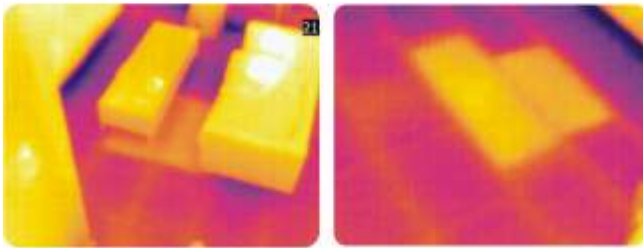
De peuters in deze kring hebben weinig aan de warme zone bovenin het lokaal. Hun voeten en onderbeentjes koelen af naar de koude vloer. De verwarming moet 's ochtends al vroeg aan om het lokaal op tijd warm te krijgen. Zodra de kinderen naar huis gaan, wordt de warmte weer van onderuit uit het lokaal gezogen, ook als het buiten al lekker warm is.



# Vloerisolatie

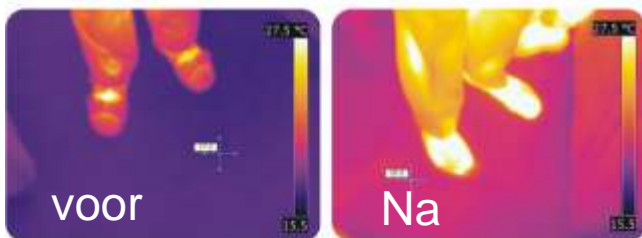
## De Passieve Vloerverwarming

Ook zo genoeg van die koude vloer in de winter? Gelukkig is vloerverwarming niet de enige oplossing. TONZON® heeft een opvouwbaar isolatiemateriaal uitgevonden, dat eenvoudig onder de vloer kan worden aangebracht. Gevuld met lucht laat het bijna geen warmte meer door. Het isoleert als een thermosfles. De vloer komt eindelijk op temperatuur zonder dat het energie kost, het bespaart zelfs energie. TONZON® Vloerisolatie kan beschouwd worden als een passieve vorm van vloerverwarming. De vloer is altijd warmer dan voorheen. Op onderstaande infraroodfoto's is een deel van de vloer voorzien van Thermoskussens. Daar is de vloer lokaal warmer, zelfs onder de salontafel.



### Comfortabeler

De koude zone onderin de kamer onttrekt veel warmte aan de onderbenen en voeten. In veel gevallen kan de bloedsomloop dit niet bijbenen en krijgt men koude voeten. Dit kan worden beperkt door de benen hoog te leggen, met extra dikke sokken en pantoffels en/of met TONZON® Vloerisolatie met Thermoskussens.



### Hogere energiebesparing

Omdat de vloer nu een stuk warmer is dan voorheen daalt de behoefte aan aanvullende warmte. Dit wordt

merkbaar in een verkorting van het stookseizoen en een verkorting van de dagelijkse stooktijd. De klokthermostaat kan 's ochtends later worden ingeschakeld omdat de woning nu sneller op temperatuur is. 's Avonds kan de kachel eerder worden teruggezet omdat de warmte veel langer blijft hangen. Zowel de dag- nacht- als de avondtemperatuur kan wat lager worden ingesteld zonder comfortverlies. De interne warmteproductie wordt beter benut evenals de zonnewarmte, die in de winter op de vloer valt. Besparingen van 20% en meer zijn geen uitzondering.

Het Gemeentelijk Woningbedrijf Opmeer heeft alle bestaande woningen laten voorzien van TONZON® Vloerisolatie en daarna een enquête gehouden en de besparingen berekend. De bewoners bleken uiterst tevreden en ontdekten dat hun woning 's ochtends veel minder koud is dan voorheen. De gemiddelde besparing bleek meer dan 4 keer hoger dan de uitkomst van de berekening volgens de EPC en het Energielabel.

### Gezonder

Vloerbedekkingen op ongeïsoleerde vloeren zijn koud en daardoor zo vochtig dat huisstofmijten daar een prima leefklimaat vinden. Is dubbelglas geplaatst dan trekt het vocht dat voordien condenseerde op het enkelglas voor een belangrijk deel naar de koude zone onderin de woning. Uit onderzoek blijkt dat dan in vaste vloerbedekkingen exorbitant hoge allergeenconcentraties worden gevonden. Ook een los kleedje op een gladde vloer, dat in een woning met enkelglas nog relatief onschuldig is, verandert na het plaatsen van dubbelglas in een broeinest voor huisstofmijten waardoor mensen op latere leeftijd nog astmatisch kunnen worden of een andere allergie (longemfyseem, neusirritatie, eczeem) kunnen oplopen. TONZON® Thermoskussens maken de vloer een stuk warmer en daardoor droger. Dat geldt ook voor de traditionele schuilplaatsen van de huisstofmijt, zoals onder zware meubels en langs de randen die bij het TONZON®

stelsysteem ook warmer worden. Dit maakt het voor de mijt zeer moeilijk om de droge winterperiode te overleven. Het resultaat is een significant lagere allergeenconcentratie. Bij andere isolaties duurt het langer voordat de vloer is opgewarmd, wordt de vloer minder warm en koelt sneller weer af. De vochtigheid bij de vloer is daardoor continu hoger. Omdat bij de meeste systemen de randen kouder worden in plaats van warmer kunnen de mijten hier veel beter overwinteren.

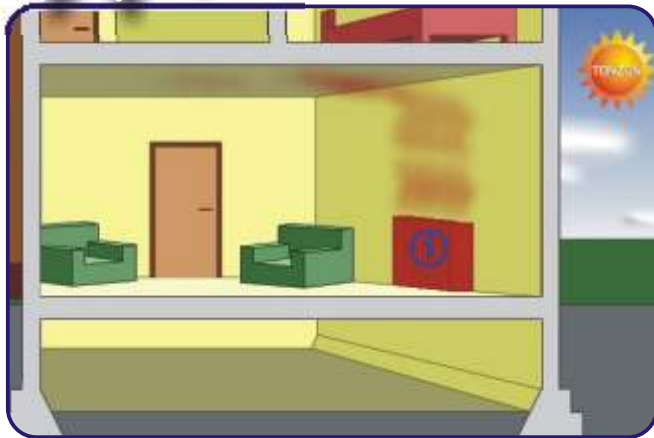


Bij houten vloeren worden de kussens meestal tussen de balken aangebracht. Dat is praktisch omdat de meeste leidingen aan de onderkant van de balken zijn bevestigd. Bovendien verliest men dan geen kruipruimte. De kussens hebben als voordeel dat ze droog blijven in een kruipruimte waardoor ze veilig zijn voor houten vloeren. Zelfs de balkkoppen worden warmer en droger. Het stelsysteem stopt zelfs betonrot zo blijkt na 32 jaar praktijkervaring.

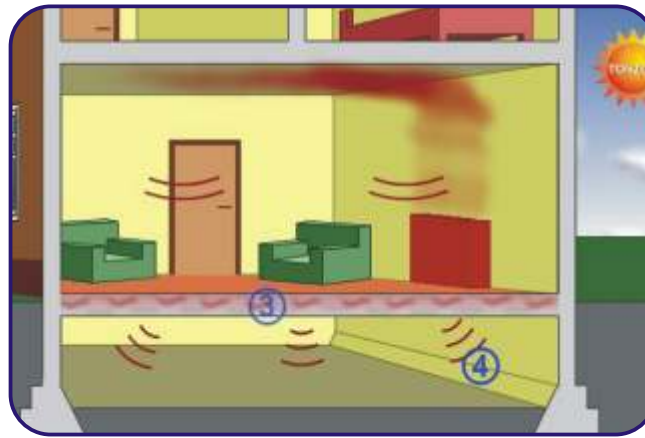


# Vloerisolatie

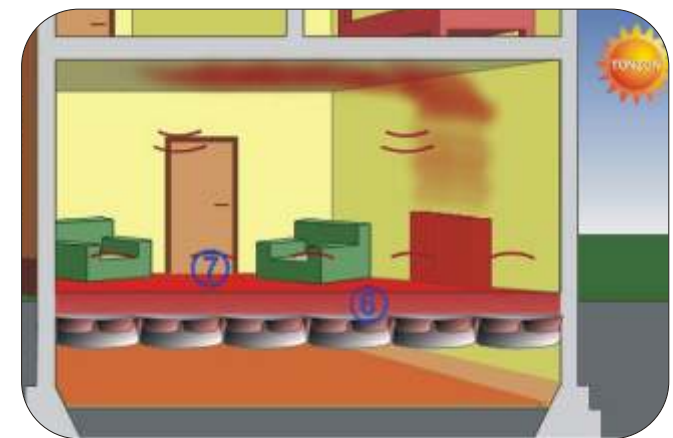
## Hoe warmte omlaag stroomt



De warme lucht stijgt op en creëert een warme luchtlaag onder het plafond.



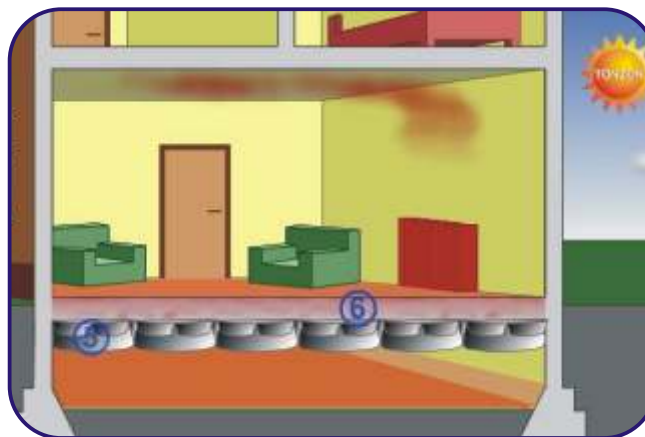
De onderkant van de vloer straalt deze energie naar de bodem van de kruipruimte en de funderingsmuren, die in de winter vaak nog kouder zijn dan de bodem.



...en gaat zelf meer warmte uitstralen. Daarbij wordt ook de lucht onderin de kamer opgewarmd. Hierdoor ontstaat een gelijkmatig binnenklimaat dat comfortabeler, energiezuiniger en gezonder is. De lucht in de grenslaag met de vloer is nu immers droger waardoor huisstofmijten nauwelijks nog een kans krijgen.



Het plafond absorbeert warmte uit deze warme luchtlaag en zet deze om in electromagnetische (infrarood) straling die alle kanten o.a. naar beneden naar de begane grond vloer.



TONZON® Thermoskussens aangebracht tegen de onderkant van de vloer blokkeren deze warmte-uitstraling vrijwel volledig. De vloer kan nu de energie accumuleren die het van het plafond ontvangt en wordt daardoor warmer.....



Omdat er uit de bodem meestal waterdamp en radongas ontwijkt wordt de bodem afgedekt met TONZON® Bodemfolie. Hierdoor ontstaat een kurkdrege kruipruimte, waarin leidingen en ophangbeugels veel langer meegaan en hout beschermd wordt.

De vloer absorbeert deze energie. Via geleiding wordt deze energie naar de onderkant getransporteerd.





# Thermosheet



te verwerken en verkrijgbaar op een groot aantal verschillende breedtes. Met de breedtes 270 en 300 cm kan men zelfs een complete muur van onder tot boven aaneengesloten afdichten. Zijn deze breedte maten onvoordelig dan biedt breedte 125 cm uitkomst waarmee men van boven naar onder isoleren kan in banen die overeenkomen met een wandplaat of dubbele gipsplaat (120 cm). Daarnaast worden nog andere breedtematen geleverd. Gewerkt wordt in lagen van circa 2 cm dik om convectie in de opgesloten luchtlagen te voorkomen. Latten van deze dikte kunnen haaks of 'koud' op elkaar worden aangebracht met het Thermo-sheet daartussen geklemd.

Ook bij het isoleren van daken bewijst het Thermosheet zijn goede diensten al dan niet in combinatie met andere isolatiematerialen.

## De isolatiewaarde

De toegevoegde isolatiewaarde van het Thermosheet systeem is afhankelijk van het aantal luchtlagen dat wordt opgesloten. In onderstaande tabel staan de extra R-waarde ( $R_d$ ) bij muurisolatie wanneer luchtlagen van 20 mm (de optimale dikte) worden gebruikt. Tel bij de waarden nog de R-waarde van de oorspronkelijke constructie (muur of dak) en het afwerk materiaal (bijvoorbeeld gipsplaat) om de totale  $R_c$ -waarde te krijgen. Ter vergelijking: nieuwe muren, daken en vloeren moeten minimaal voldoen aan  $R_c=2,5$ . Wanneer dünnere luchtlagen worden toegepast dan kan gerekend worden met een equivalente  $\lambda$ -waarde van 0,0289 Wm/K.

Zie voor meer informatie [Dak- of Muurisolatie](#)

## TONZON® Thermosheet

Het TONZON® Thermosheet is een ideaal isolatiemateriaal voor renovatie, afbouw en prefabbouw. Het combineert goede isolerende eigenschappen met een zeer hoge dampremming ( $\mu$ d-waarde 180 m!). Het biedt daarbij de mogelijkheid constructies vrijwel lucht- en dampdicht af te sluiten.

Met een speciale lijm kunnen alle soorten materialen zelfklevend worden gemaakt; hout, steen, beton, metalen en diverse kunststoffen waaronder EPS (polystyreen). De lijm is op waterbasis zodat geen giftige oplosmiddelen in het (binnen)-milieu vrijkomen. Het Thermosheet is daarmee uitermate geschikt als afsluitende, dampremmende laag met aanvullende isolerende eigenschappen bij het gebruik van andere isolatiematerialen.

Het Thermosheet is perfect voor het isoleren van daken en (buiten)muren aan de binnenkant. Het geeft met minder ruimteverlies meer isolatiewaarde dan andere isolatiematerialen. Bovendien is geen aparte dampremmende laag nodig. Het materiaal is eenvoudig



Dakisolatie



Muurisolatie



# Dakisolatie

## Voor een hogere isolatiewaarde en betere winddichtheid

**TONZON® dakisolatie** maakt gebruik van vrije lucht, die in verschillende lagen wordt opgesloten tussen Thermosheets. Dit is een hoogwaardige en zeer sterke kunststoffolie waarvan de beide oppervlakken een zeer lage warmte-emissie hebben (emissiefactor 0,04). Op deze manier kan met minder ruimteverlies een hogere isolatiewaarde worden verkregen dan met andere isolatiematerialen, zoals dekens die ook lucht als isolerend medium gebruiken. Bijkomend voordeel is dat het Thermosheet rondom hermetisch op de constructie is geplakt met een speciale folielijm. Hierdoor is de winddichtheid veel beter. Daarnaast biedt het systeem nog de unieke mogelijkheid om koudebruggen in de isolatielaag te voorkomen. De mate van winddichtheid en het al dan niet aanwezig zijn van koudebruggen is echter niet opgenomen in de Rd-waarde. Daardoor is het mogelijk dat de isolatiewaarde in de praktijk grote verschillen vertoont, ook al is gebruik gemaakt van dezelfde Rd-waarde.

### Isolatiewaarde

De isolatiewaarde die met de TONZON® aanpak verkregen wordt, is afhankelijk van het aantal en de dikte van de luchtlagen, de hellingshoek van het dak en van de richting van de warmtestroom. In de winter, wanneer de warmte naar boven gaat, kan er convectorie in de luchtlagen ontstaan wanneer deze te dik zijn. De optimale dikte in de winter bedraagt bij platte daken 13 mm, bij een hellingshoek van 30° 15,5 mm en bij een hoek van 60° 18,5 mm. De equivalente 8-waarde (warmtegeleidingscoëfficiënt) bedraagt dan 0,029 W/mK. Worden de luchtlagen dikker gemaakt dan wintermen in de winter geen extra isolatiewaarde, maar wel in de zomer, wanneer de warmte van boven komt. De warmtestroom is dan naar beneden gericht waardoor er nauwelijks sprake is van convectorie. Kort gezegd: de isolatie-waarde in de winter wordt bepaald door het aantal lagen en in de zomer door de totale dikte van de lagen. Een dak met een helling van 60° dat met 4 luchtlagen van 18,5 mm wordt geïsoleerd, krijgt in

zomer en winter een extra isolatiewaarde (Rd) van 2,4 m<sup>2</sup>K/W. Zijn de luchtlagen 20 mm dik dan bedraagt de Rd-waarde in de zomer 2,75 m<sup>2</sup>K/W en bij luchtlagen van 30 mm maar liefst 4,1 m<sup>2</sup>K/W. De isolatie in de winter blijft echter op Rd=2,4.

### Besparing

De besparing is sterk afhankelijk van de manier waarop de zolderverdieping wordt gebruikt en de isolatiewaarde die is toegepast. TONZON® isolatie zal bij dezelfde Rd-waarde meer besparen dan andere isolaties vanwege de betere winddichtheid en het ontbreken van koudebruggen.

### Terugverdientijd

Door de hoge besparing en de lage materiaalkosten is de terugverdientijd van TONZON® dakisolatie zeer kort. De totale materiaalkosten zijn ruim binnen 2 jaar terugverdiend. Het isolatiemateriaal alleen is nog sneller terugverdiend. De opbouw met vier luchtlagen en 4 Thermosheets kost circa € 8,- per m<sup>2</sup>.

### Thermosheet

#### Technische specificaties:

Dikte:

19 micron

Emissie:

0,04

Dampremming:

180 m

Radonremming:

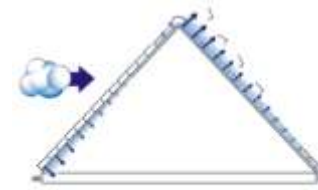
99,99%

Standaard breedte:

61, 70, 85, 100, 125 en 155 cm.

Ook verkrijgbaar op breedtes:

240, 270, 300, 330, 360, 450 cm.



De wind creëert een zuigende werking aan de loefzijde van het dak. Hierdoor wordt lucht uit huis en soms ook uit bepaalde isolatiematerialen gezogen.



Infrarood opname van een dak, op verschillende manieren geïsoleerd. Daar waar het dak is geïsoleerd met TONZON® isolatie is het aan de buitenkant het koudst. Mede ook omdat daar het dak wel winddicht is.



TONZON® Thermosheets worden rondom op de constructie gelijmd en zorgen zo voor betere luchtdichtheid.



Koudebrugonderbrekers  
Door gebruik te maken van blokjes drukvast (isolatie)materiaal kan de afstand tussen de folielagen constant worden gehouden. Hiermee wordt ook het warmtelek naar het dakbeschoot beperkt. Daarbij zorgen de blokjes voor een flinke materiaal- tijd- en kostenbesparing.





# Wandisolatie

## Voor een hogere isolatiewaarde en betere winddichtheid

Voor het isoleren van een voorzetwand heeft TONZON® een systeem ontwikkeld waarmee met minder ruimteverlies meer isolatiewaarde wordt verkregen.

De opbouw bestaat uit luchtlagen van elk 20 mm dik die van elkaar gescheiden worden door Thermosheets. Bij deze dikte wordt optimaal gebruik gemaakt van de slechte warmtegeleiding van lucht. Warmte-verlies door convectie kan in deze dunne luchtlagen niet optreden. Het warmteverlies door straling is geminimaliseerd door de zeer lage emissie van de Thermosheets. Hierdoor bedraagt de equivalente Lambda-waarde slechts 0,029 W/mK. Deze unieke folie is verkrijgbaar in een groot aantal breedtes tot wel 3 meter en meer zodat een hele wand met één stuk folie kan worden afgesloten zonder een enkel naadje of kiertje. De randen van de folie worden met folielijm op omliggende constructie gelijmd, zodat de luchtlagen goed van elkaar zijn gescheiden. Het Thermosheet is daarmee ook te gebruiken als een perfecte dampremmende laag bij gebruik van andere isolaties. Om de koudebrugwerking door de houten latten te beperken, kan gebruik worden gemaakt van blokjes drukvast materiaal die de dikte hebben van de luchtlaag (20 mm). Door het gebruik van koudebrug onderbrekers ontstaat een thermisch zwevende voorzetwand met een egale temperatuur. Wanneer vermeden wordt dat de latten en de gipsplaten direct contact maken met vloer/plafond en zijwanden dan wordt ook een hoge geluidswering verkregen. Dit is te danken aan de perfect van elkaar gescheiden luchtlagen (vergelijk geluidswering van dubbelglas). De totale materiaalkosten van de geïsoleerde voorzetwand zijn lager en de uitvoering is praktischer en sneller en het resultaat is beter. Het systeem is ook uitermate geschikt voor doe-het-zelvers. Voor hen is deze aanpak niet alleen rendabel bij massieve muren maar ook bij spouwmuren, zelfs als deze al zijn gevuld met isolatiemateriaal.

### Terugverdiëntijd

Door de hoge besparing is de terugverdiëntijd van een TONZON® voorzetwand zeer kort. De totale materiaalkosten zijn al ruim binnen 2 jaar terugverdiend. De opbouw van voorzetwand met drie luchtlagen en twee Thermosheets kost inclusief latten, pluggen, schroeven en gipsplaat circa €11,50 tot €12,50 per m<sup>2</sup>.

### Thermosheet

#### Technische specificaties:

Dikte:

19 micron

Emissie:

0,04

Dampremming:

180 m.

Radonremming:

99,99%

Standaard breedte/hoogte:

240, 270, 300, 330, 360, 450 cm.

Ook verkrijgbaar op breedtes:

60, 70, 85, 100, 125 en 155 cm.

1 luchtlaag		
1 thermosheet	Rd=0,65	dikte 20mm
2 luchtlagen		
1 thermosheet	niet doen ivm condensatie	
2 luchtlagen		
2 thermosheets	Rd=1,35	dikte 40mm
3 luchtlagen		
2 thermosheets	Rd=2,05	dikte 60mm
4 luchtlagen		
3 thermosheets	Rd=2,75	dikte 80mm
5 luchtlagen		
4 thermosheets	Rd=3,50	dikte 100mm
6 luchtlagen		
5 thermosheets	Rd=4,25	dikte 120mm



Infrarood opname van een geïsoleerde voorzetwand zonder koudebrugonderbrekers. De plaats van de houten latten is duidelijk zichtbaar. Metaal geeft overigens een nog groter warmtelek dan massief hout.



Koudebrugonderbrekers  
Tussen de latten en de muur zitten blokjes drukvast isolatiemateriaal van 2 cm dik. Deze blokjes voorkomen een warmtelek van de lat naar de muur en zorgen voor een flinke materiaal en kostenbesparing. Bovendien houden ze bij de montage de lagen folie op de gewenste afstand (20mm).



De opbouw is gereed voor afwerking. De latten zijn thermisch losgekoppeld van de muur. Wanneer de latten geen contact maken met vloer en plafond, zijn ze ook akoestisch vrijwel losgekoppeld.



# Radiatorfolie



voorzien van TONZON® HR-Radiatorfolie. Deze folie werkt anders dan de radiatorfolies die op de muur moeten worden geplakt. Dat 'anders' is in dit geval effectiever, handiger en veel fraaier omdat deze folie onzichtbaar zijn energie-besparend werk doet. Voor scholen en andere openbare gebouwen is dit eigenlijk de enige manier om het warmteverlies achter radiatoren te beperken. Het technische verschil tussen "op de muur" reflecteren en "op de radiator" niet uitstralen is hieronder uitgelegd.

### Reflecteren

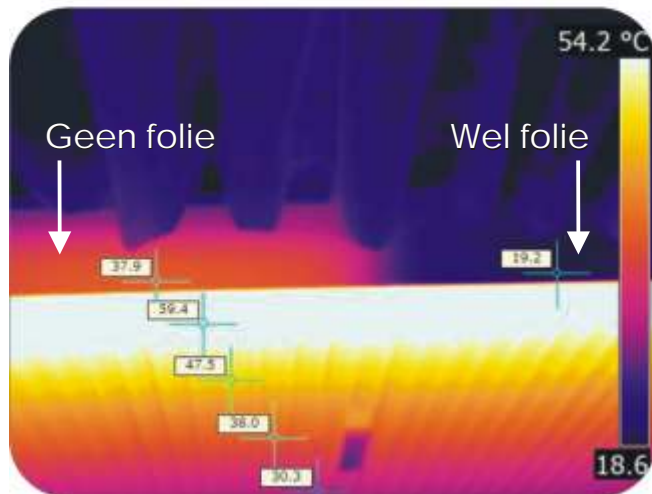
We zien dat de muur achter de radiator links flink wordt opgewarmd. Zouden we deze warmte willen reflecteren dan moet de reflector dus een stuk groter zijn dan de radiator om alle warmtestralen afkomstig van de radiator te reflecteren. Vaak wordt echter geadviseerd om de reflector juist een stuk kleiner te maken, zodat men deze van binnenuit niet ziet. Hierdoor blijft echter een belangrijk deel van het energie-besparend vermogen onbenut. De bovenkant van de radiator is altijd het warmst. Juist de meest intensieve straling wordt dan niet gereflecteerd. Daarbij reflecteren de meeste radiatorfolies niet meer dan 70 tot 90% van de warmtestralen. Een ander nadeel is dat ze voortdurend loslaten. Soms vindt schimmelvorming plaats op of achter de folie. In zeer veel praktijksituaties is deze folie alweer verwijderd.

### Niet uitstralen

We zien dat de muur achter de radiator rechts niet of nauwelijks wordt opgewarmd. De achterkant van de radiator is hier voorzien van TONZON® HR-Radiatorfolie. De folie wordt door de radiator wel opgewarmd, maar heeft de eigenschap dat het deze warmte niet kan uitstralen. Alleen de lucht die ertegenaan komt, wordt opgewarmd. Deze warme lucht stijgt en verwarmt de ruimte. De achterliggende muur krijgt nauwelijks nog warmte. De warmte-uitstraling is met 96% verminderd. Technisch gezien de meest perfecte oplossing, omdat alle straling direct

bij de bron is afgeschermd. Volgens hetzelfde principe werkt ook TONZON® Bandagefolie dat om reeds geïsoleerde CV-leidingen wordt gewikkeld en TONZON® Finishfolie, die wordt gebruikt daar waar de folie in het zicht blijft, om een CV-ketel, tegen het plafond van een kelder of garage etc.

Infrarood foto van een radiator geplaatst voor een borstwering van een erkerwoning. Buiten is het -6°C. De radiator is heet en warmt ook de wand achter de radiator op tot bijna 40°C, maar niet de rechterhelft (foto hieronder).



De temperatuur is daar slechts 19,2 °C. Dat komt omdat hier de radiator aan de achter-zijde is





# Montage

## Vloer beton

### Thermokussens mechanisch bevestigen.

De bevestiging van de twee typen Thermokussens is vrijwel gelijk. De rol breedte is circa 5 cm breder dan de zgn. platte breedte van het Thermokussen ivm de lasnaad. De werkende breedte is nog smaller ivm de op te sluiten luchtlaag en de dubbelslag van de folie op de bevestigingspunten.

### Prepareren:

Snij de kussens vooraf op de juiste lengte, dwz. circa 30 tot 40 cm langer dan de te isoleren baan. Voorzie de uiteinden van tweezijdig-klevende tissetape (foto onder)



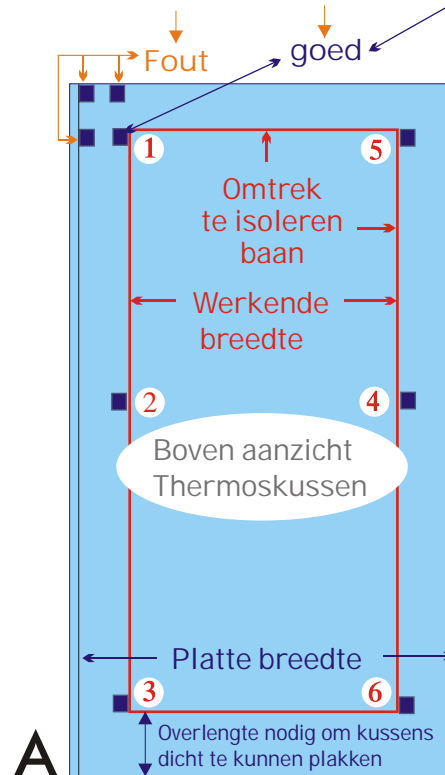
Codeer de verschillende kussens.

Bevestigen: Versterk de folie met een folieversterker op de plaats waar het kussen wordt doorboort door een nietje (bij hout) of een folieplug (beton).

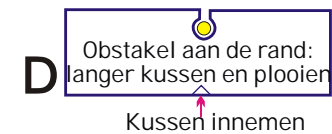
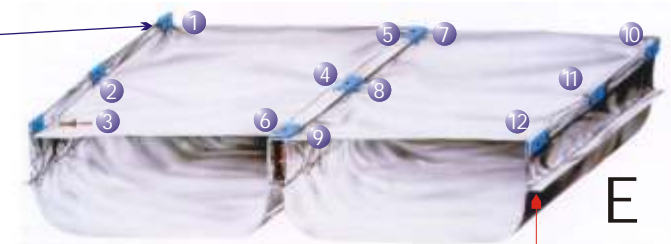
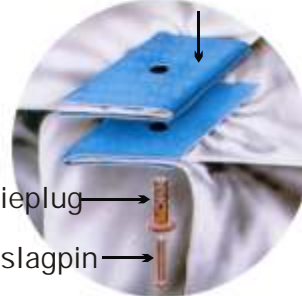
De afstand tussen de folieversterkers bedraagt circa 1,25 m (1250 mm). De folieversterker wordt op het kussen geplakt, dubbelgeslagen (waarbij de onderlaag en bij type R =3,80 de tussenlaag moeten worden weggetrokken) en vastgezet met een nietje of folieplug. Let bij de start op de juiste plaats van de folieversterkers [fig A nr.1]. Begin altijd in een hoek en bevestig eerst één kant van het kussen. Begin bij de tweede kant vanuit het midden (nr 4) en werk vervolgens naar de hoeken (5 en 6) zodat de bovenkant van het kussen strak gespannen wordt. Twee naast

### Belangrijk!

### Positie eerste folieversterker



### Folieversterker



elkaar gelegen kussens kunnen met dezelfde plug worden vastgezet [fig B en E]. Sla daarom bij het eerste kussen het slagpinnetje nog niet in de folieplug zodat de plug makkelijk losgemaakt kan worden om ook het tweede kussen vast te zetten. Sla dan pas het pinnetje in de plug voor de definitieve bevestiging.

Bij een obstakel in het midden van de baan gebruikt men twee kussens [fig C], een van muur tot obstakel (geel) en een van obstakel tot andere muur. Plak de uiteinden van beide kussens tegen elkaar en op het obstakel (paarse lijn). Is er een obstakel aan de rand van de baan dan kan het kussen er omheen worden geplooid [fig D]. Maak het kussen wel langer omdat men door het plooiën ruimte verliest. Bevestig eerst de kant met het obstakel. Bij het bevestigen van de andere kant neemt men het kussen wat in bij het tegenover het obstakel liggende punt.





### Thermokussens mechanisch bevestigen.

Houten vloer isoleren vanaf de onderkant

1. Verwijder de beschermlaag van de lijmlaag op de folieversterkers en plak de folieversterker op het kussen op de juiste positie (z.o.z.). Laat een beetje lucht tussen de lagen zodat men de onderlaag (en eventuele tussenlaag) makkelijk weg kan trekken. Vouw de folie ter plaatse van de folieversterker dubbel en leg dit pakketje op de bovenkant van de balk., Met de bovenkant tegen de planken en de zijkant tegen de muur. Schiet een nietje door het dubbelgeslagen pakketje [fig A]. Breng eerst één lange rand aan en bevestig op een onderlinge afstand van circa 1,25 meter. Begin en eindig in de hoek tegen de funderingsmuur.

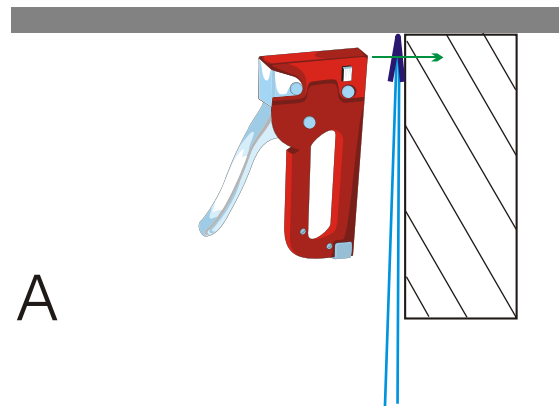
2. Breng vervolgens vanuit het midden het kussen naar de andere balk en bepaal de plaats van de folieversterker, waarbij men de bovenkant van het kussen strak houdt. Plak de folieversterker op het kussen, vouw het dubbel en trek onder/tussenlaag weg. Leg het pakketje tegen de balk en schiet er een nietje door [fig B]. Breng nu de rest van deze bovenrand aan.

3. Vul de kussens met lucht door uw hand in het kussen te steken en de onderlaag en eventuele tussenlaag weg te trekken. De onderkant van het kussen zakt nu door het eigen gewicht naar beneden.

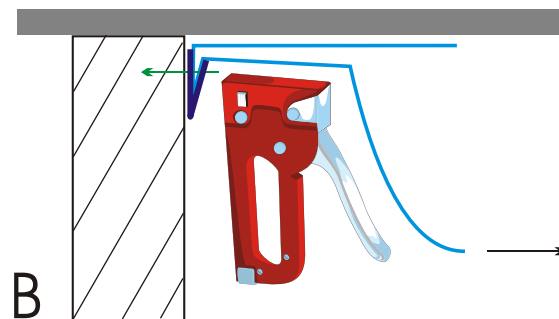
4. Werk de onderkanten van de kussens af door deze onder tegen de balken te nieten. Gebruik opnieuw folieversterkers op de plaats van iedere nietje [fig D].

5. Span de onderkant niet strak zoals de bovenkant maar laat deze wat bollend uithangen indien er geen afwerklaag tegen de balken wordt aangebracht [fig E]. Wordt er wel een afwerklaag aangebracht (bijvoorbeeld in een kelder of bij een zoldervloer) span dan de onderkant van het kussen wel strak. Span de onderlaag op enkele centimeters afstand van de onderkant balk, zodat er een extra luchtlaag ontstaat tussen onderkant van het Thermokussen en afwerklaag (bijvoorbeeld gipsplaat) [fig F].

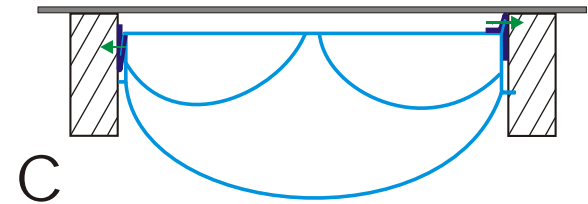
6. Verwijder de schutlaag van de dubbelzijdige tape die vooraf in het uiteinde van de kussens is aangebracht en plak de kussens dicht.



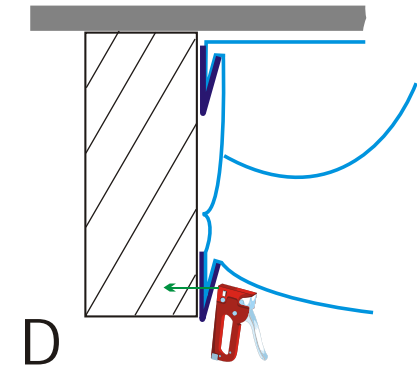
A



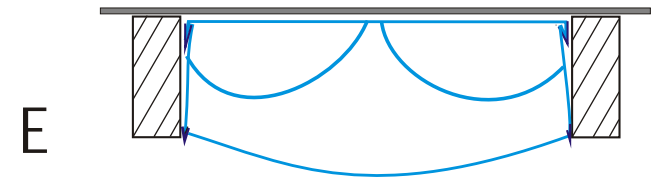
B



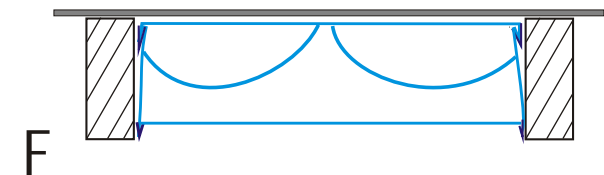
C



D



E



F

# Montage

## Vloer hout



# Montage

## Dakisolatie



1. Folielijm op waterbasis wordt op de balken en de zijmuren aangebracht. Deze lijm maakt alles zelfklevend.

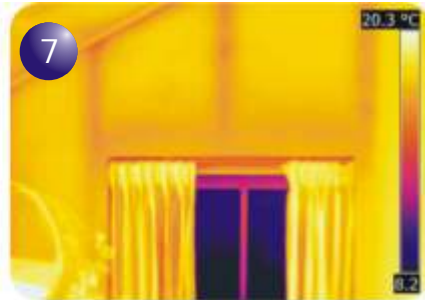
2. Met dezelfde folielijm worden stroken (isolatie)materiaal aan één kant zelf-klevend gemaakt. De andere kant is ingesneden, zodat makkelijk blokjes afgebroken kunnen worden.

3. Het 1e Thermosheet zit tegen het dak-beschoot en is



rondom geplakt op de muur en de balken. Hierop is de 1e laag blokjes geplakt. Op enkele plaatsen wordt de folie (lokaal versterkt met een folie-versterker) nog tegen het dakbeschoot geniet om het opbollen door de wind te beperken.

4. Blokjes houden de Thermosheets op gelijke afstand en beperken het warmtelek door koudebruggen.



5. Je kunt voor de stevigheid een laag blokjes afwisselen door een laag latten. Door de lagen latten in verschillende richtingen te laten lopen minimaliseer je de koudebrug.

6. Snij met een vlijmscherp mesje de folie op de balk en verwijder het overtollige materiaal. Het hout blijft zelfklevend voor de volgende laag. Laat de folie op de zijmuren zitten en plak de volgende lagen met dubbelzijdige tissuede tape op de eerste laag folie.

7. Wanneer je alleen latten gebruikt, zijn deze koudebruggen te zien als donkere lijnen op de infrarood foto.

8. Opbouw met 4 Thermosheets, 2 lagen blokjes en 2 lagen latten. Je kunt nu afwerken met gipsplaten of nog verder opbouwen, afhankelijk van de isolatie-waarde die je wilt.

9. Voorkom dat de latten en de gipsplaten contact maken met de balken en de zijmuren, zodat het plafond trillingsvrij is opgehangen. Kit de spleetjes rondom dicht en vul de naden tussen de gips-platen. Dankzij de perfect gescheiden luchtlagen ontstaat een goede geluids-isolatie.



Foto van een super geïsoleerde badkamer op een zolderverdieping. Niet alleen het dak maar ook het ligbad is geïsoleerd met TONZON®. Het schuine dak is deels met  $Rd=6,2$  (onderste deel) en deels met  $Rd=5,0$  geïsoleerd. De badkamer heeft eigenlijk geen verwarming nodig. Alleen bij een langere periode met strenge vorst wordt 's nachts een elektrische verwarming achter de spiegelwand (niet zichtbaar) ingeschakeld. Vaak worden zolderkamers gebruikt als slaapkamers. Die mogen in de zomer niet te warm worden terwijl men ze in de winter liever niet wil verwarmen. TONZON® isolatie is daarvoor de ideale isolatie.

[Terug naar inleiding](#)





# Montage

## Wandisolatie



1. Stroken drukvast (isolatie) materiaal worden zelfklevend gemaakt met TONZON® Folielijm. De onderzijde is al ingesneden om de blokjes makkelijk af te kunnen breken.

2. De eerste laag blokjes wordt op de muur geplakt, op de plaats waar later de latten moeten komen.

3. Op de vloer, het plafond en de zijmuren wordt een strook ter dikte van het isolatiepakket zelfklevend gemaakt.

4. TONZON® Thermosheets dekken de gehele wand af, van boven tot beneden en van links naar rechts. Zo worden de isolerende luchtlagen naadloos van elkaar gescheiden.

5. De onderkant wordt eerst in het midden op de lijmlaag gedrukt. Daarna wordt de folie naar links en rechts uitgewerkt.

6. De tweede laag blokjes worden op de eerste laag Thermosheet geplakt ter plaatse van de eerste blokjes.

7. Plak nu de tweede laag Thermosheet Bovenzijde wordt 'strak' geplakt waarbij hooguit 2 cm van de lijm wordt bedekt.

8. Ter plaatse van de blokjes wordt een gat geboord door de lat in de muur. Voor een mooie akoestiek laat de lat rusten op een stukje rubber o.i.d. En vermijd het contact met het plafond.

9. Met een lange slagplug wordt de lat op de muur bevestigd ter plaatse van de ondersteunende blokjes.

10. Latten op 2e laag Thermosheet ter plaatse van de blokjes. De wand is gereed voor aftimmering.

11. Voor een nog hogere isolatiewaarde kunnen meer lagen worden opgebouwd.

12. De afwerking kan geschieden met materiaal naar keuze; schrootjes, gippslaat, fermacell ed. Dit isolatie principe kan ook worden toegepast bij platte en hellende daken

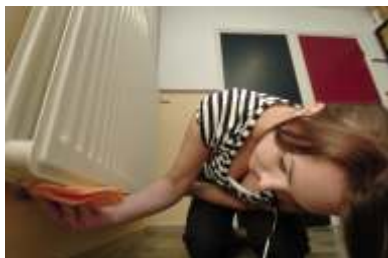




HR-Radiatorfolie

Volg onderstaande aanwijzingen of kijk naar de video op [www.tonzon.nl](http://www.tonzon.nl)

Gereedschap: stanleymes, wasknijpers, doekje.



Maak van de achterkant van de radiator de randjes schoon.



Plak dubbelzijdige tape op de rand van de HR-Radiatorfolie en maak de beschermlaag deels los en vouw deze om.



Plak de dubbelzijdige tape op de bovenrand van de radiator en maak een deel van de beschermlaag alvast los en vouw deze om.



Erzwaar de onderkant van de folie met enkele wasknijpers.



Laat nu de folie achter de radiator zakken en plak de onderkant van de folie op de onderrand van de radiator. Vervolgens trek de folie strak en plak de folie op de bovenste rand..

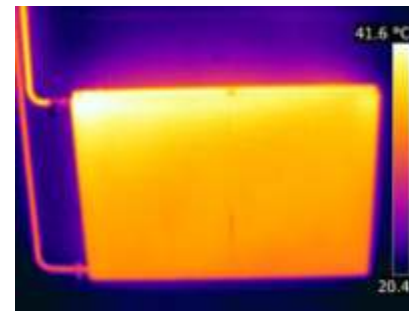


Snij de folie af en doe nu de volgende baan

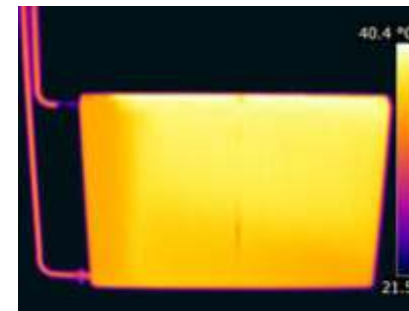


# Montage

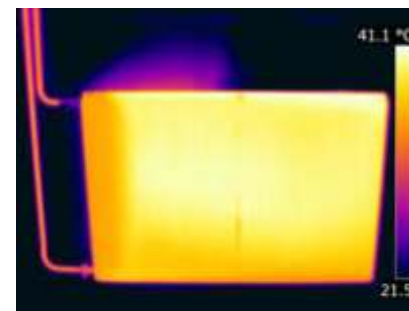
## Radiatorfolie



Gewone radiatoren stralen warmte uit naar alle kanten, ook naar de koude buitenmuur. Deze wordt daardoor onnodig opgewarmd, zoals te zien is aan de gloed op de infrarood foto.



De radiator is helemaal voorzien van TONZON HR-radiatorfolie op de achterkant. De buitenmuur wordt niet meer onnodig opgewarmd. Alle warmte komt naar binnen.



De achterkant van de radiator is voor de helft (rechts) beplakt met TONZON HR-radiatorfolie. Deze straalt de warmte niet meer uit. De muur achter dit deel blijft koud. Dit effect is ook met blote hand vast te stellen.