

# Wat schrijven de vakbladen over TONZON



Illustratie van een kruipruimte met TONZON Vloerisolatie



## Voor u gebundeld de volgende artikelen:

- **Intech Klimaat en Sanitair**  
"Na-isolatie voorkomt opwarming kruipruimte"  
Tot 40% besparing bij vloeren met vloerverwarming
- **De Vastgoedbeheerder**  
"Vloerisolatie zorgt voor energiebesparing, comfort en een gezonde leefomgeving"  
Corporatie maakt bewuste keuze voor TONZON
- **Bewonersblad Woningbedrijf Opmeer**  
"Enquête bewoners: 80% merkt duidelijk verschil"  
Besparing met TONZON Vloerisolatie veel hoger dan berekend
- **Duurzaam Bouwloket**  
"Interview met de Fam. Robein"  
Het grootste voordeel is voor ons de behaaglijkheid en het verbeterde comfort in de woning en minder last van reuma.
- **Apotheek en Gezondheid**  
"Isolatie huizen beïnvloed de gezondheid"  
Koude vloer oorzaak hoge allergieconcentraties
- **Bouwen aan Monumenten**  
"Opvouwbaar isolatiemateriaal ook geschikt voor monumenten"  
TONZON aanpak veilig voor houten vloeren



# NA-ISOLATIE VOORKOMT OPWARMING KRUIPRUIMTE

In Nederland zijn in de laatste jaren steeds meer woningen voorzien van ingefreesde vloerverwarming. Duizenden particulieren hebben tegelijk met hun nieuwe plavuizenvloer dit afgiftesysteem laten aanleggen. Praktijkonderzoek wijst uit dat bij ingefreesde vloerverwarming zonder vloerisolatie ook de kruipruimte effectief wordt verwarmd. Om deze ongewenste verwarming tegen te gaan zou na-isolatie wel eens een doeltreffende maatregel kunnen zijn. Jan Cromwijk van DWA Installatie en Energieadvies nam de proef op de som bij hem thuis.

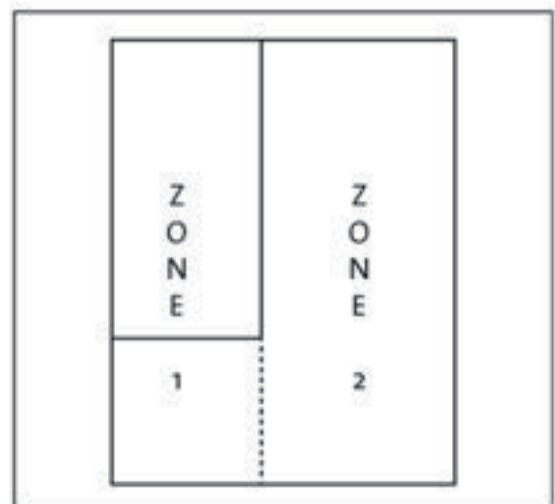


Het aanbrengen van de Tonzon isolatiekussens in de kruipruimte.

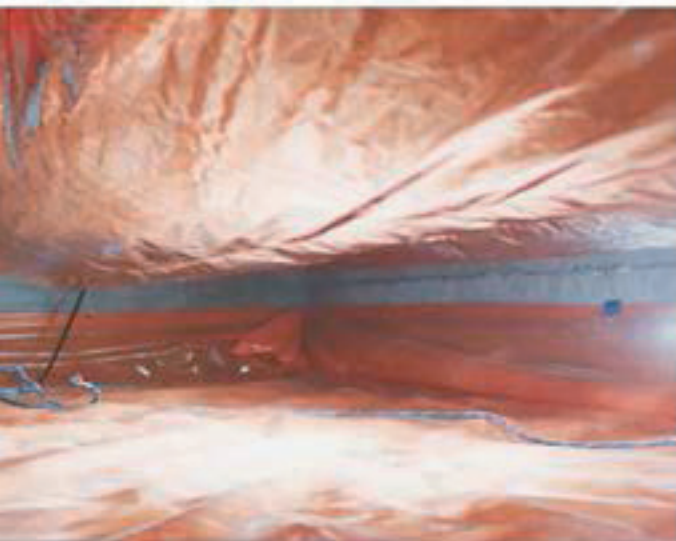
Het hoekhuis waarin Jan Cromwijk van DWA Installatie en Energieadvies woont, is gebouwd in de tweede helft van de jaren zestig. De gang en de keuken grenzen aan de buitenmuur, die gericht is op het Westen. De kruipruimte bestaat uit twee door de fundering van elkaar gescheiden delen (zie afbeelding 1), de gang en keuken bevinden zich in zone 1 en de woonkamer in zone 2. In zone 1 is vloerverwarming aangebracht in de keukenvloer en een klein deel van de gang, waar ook de verdeler van de vloerverwarming is geplaatst. Zone 2 is geheel voorzien van vloerverwarming. Aan de voorkant van zone 2 bevindt zich tevens een kleine radiator.

## Opzet en resultaat van de metingen

Om de temperaturen in de kruipruimte te meten, schafte Cromwijk een draadloos loggersysteem aan



1. Zonering van de hoekwoning.

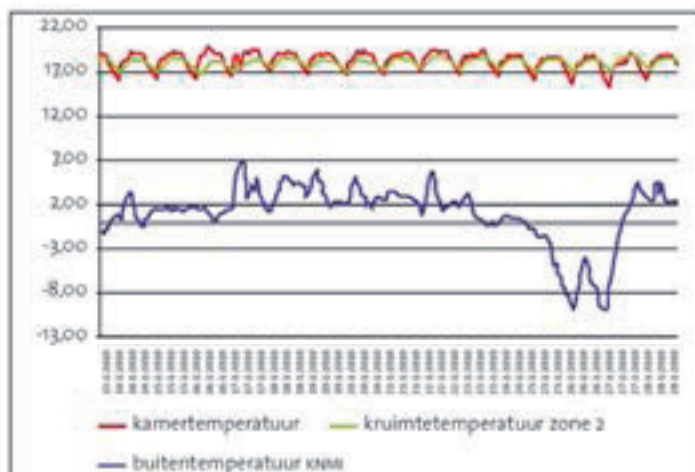


(Arexx 11-500) met meerdere draadloos uit te lezen sensoren. In december 2009 startte hij met de eerste temperatuurmetingen zone 1. In januari 2010 is een mangat gegraven naar het andere deel van de kruipruimte (zone 2).

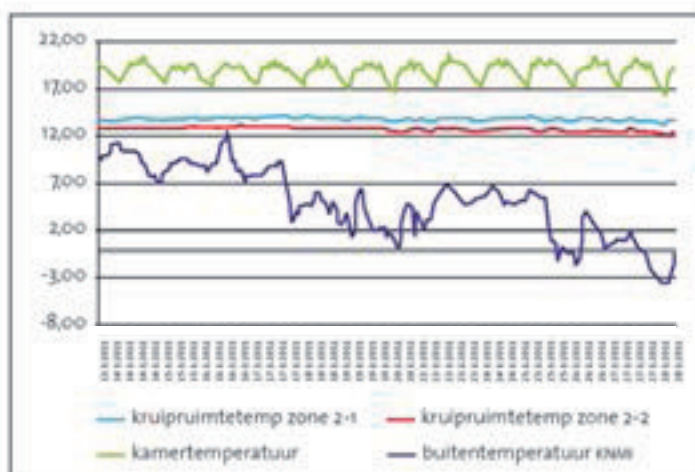
'Na plaatsing van de temperatuursensor in dit deel van de kruipruimte viel direct op dat de temperatuur vrijwel volledig meeliep met de vloerverwarming. Een kruipruimtetemperatuur van 18 °C bleek eerder regel dan uitzondering.' In grafiek 1, waarin de gemeten temperaturen van 13 – 31 januari 2010 zijn te zien, is duidelijk de relatie zichtbaar tussen de verwarming van de woonkamer en van de kruipruimte. Cromwijk: 'Blijkbaar zorgde de vloerverwarming voor een effectieve, maar ongewenste verwarming van de kruipruimte.'

Om tot een goede meting van het effect van na-isolatie te komen is vanaf 13 januari 2010 tot 18 oktober 2010 het temperatuurregime van zone 2 gelogd. Op 19 oktober 2010 zijn de Thermoskussens aangebracht in zone 2, waarna de temperaturen in deze zone zijn gelogd tot 27 januari 2011. Op 28 januari 2011 is vervolgens zone 1 voorzien van thermoskussens, waarna de temperaturen zijn gelogd tot en met november 2011. In grafiek 2 is ter vergelijking de periode van 13 januari 2011 tot 28 januari 2011 opgenomen. De kruipruimtetemperatuur ligt gemiddeld rond de 14 °C en vertoont geen enkele relatie meer met de opwarming van de woonkamer. Wel is de invloed van afkoeling tijdens koudere nachten, zoals op 28 januari (-2,9 °C), goed zichtbaar.

'Door op [www.mindergas.nl](http://www.mindergas.nl) met een interval van drie maanden de meterstanden van de gasmeter te registreren heb ik een globale schatting gemaakt van >



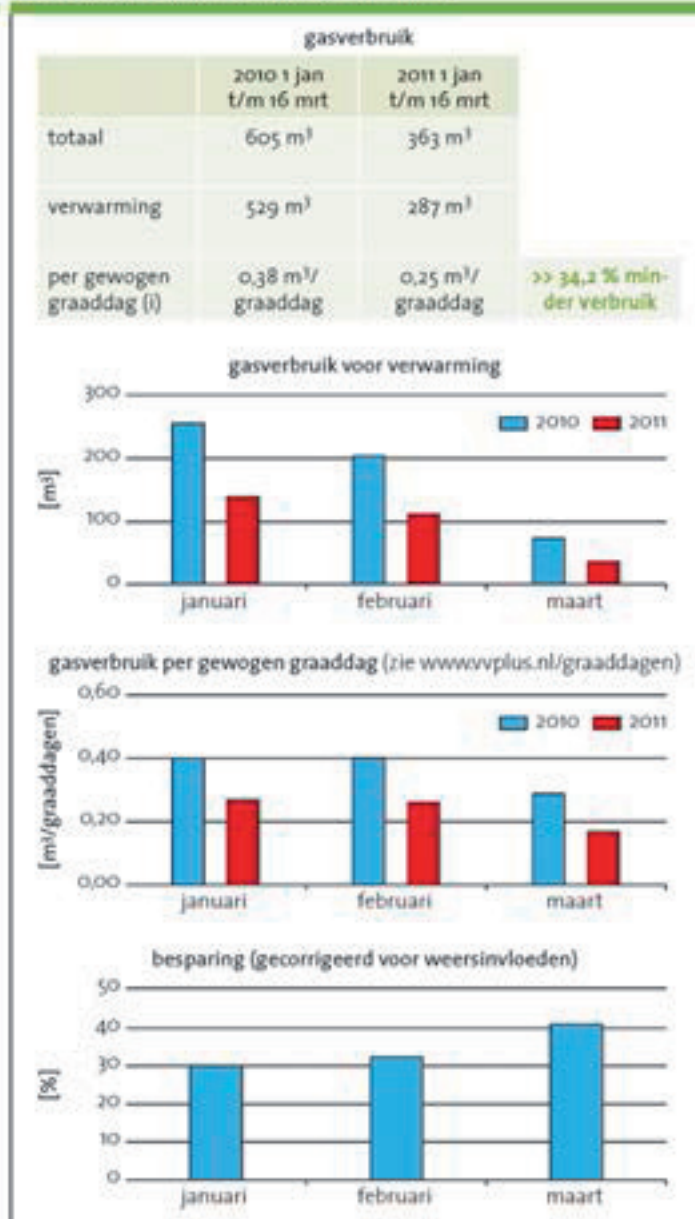
1. De temperaturen in woonkamer en kruipruimte voor aanbrengen isolatie.



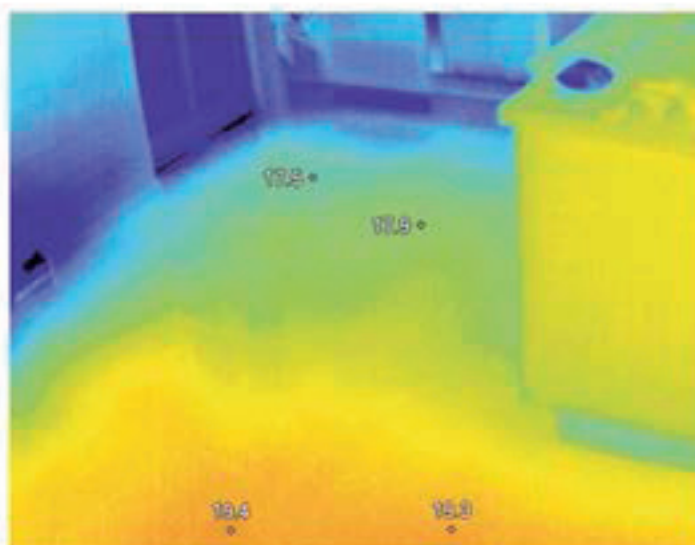
2. Temperaturen in woonkamer en kruipruimte na aanbrengen isolatie.

### ■ 'RESULTAAT IS AANLEIDING VOOR VERVOLGONDERZOEK'

Door verhuizing maakte Jan Cromwijk in 2009 kennis met het comfort van ingefreesde vloerverwarming. Bij inspectie van de kruipruimte viel echter op dat het daar zowel warm als vochtig was. Hij ging op zoek naar mogelijkheden voor na-isolatie. De keuze viel op Tonzon Thermokussens vanwege eerdere goede ervaringen met  $\text{Hx}$ -radiatorfolie van dezelfde fabrikant. Thermoskussens zorgen ervoor dat de kruipruimte thermisch gescheiden wordt van de bovenliggende verwarmde ruimte. Collega's van Cromwijk zetten vraagtekens bij de besparing die hij zou kunnen bereiken. Cromwijk besloot daarom een experiment uit te voeren in zijn eigen woning. Conclusie: De besparing in zijn woning bedroeg tijdens het stookseizoen minstens 25 procent. Daarnaast blijkt de kruipruimte een stuk minder vochtig geworden. Cromwijk meent dat de resultaten van zijn kleinschalige onderzoek aanleiding zijn voor vervolgonderzoek naar de effectiviteit van deze maatregelen.



3. Gasverbruik en berekende besparingen eerste kwartaal 2010 en 2011.



Vloertemperatuur na een nacht afkoelen met een koudste buitentemperatuur 's nachts van 4,3 °C. Op deze thermografische opname is goed zichtbaar dat de keukenvloer nog niet is voorzien van na-isolatie.

het besparingseffect. Bij een gasprijs van 0,60 €/m<sup>3</sup> bedroeg mijn besparing in een half stookseizoen zo'n 150 euro. Een rendement van maar liefst 25 procent op de gedane investering!

### Werkelijke besparing groter

Bij het analyseren van de resultaten kwamen volgens Cromwijk enkele effecten naar voren die in de huidige besparingsberekeningen voor het Energielabel nog buiten beschouwing worden gelaten.

Opvallend is dat de procentuele besparing toeneemt naarmate het buiten warmer is. 'Er zijn dagen en zelfs weken in het voor- en naseizoen waarop de verwarming helemaal niet meer aanslaat, terwijl dat voorheen bij dezelfde buitentemperatuur nog wel het geval was. De procentuele besparing is op die momenten dus 100 procent.' Uit figuur 4 blijkt dat de procentuele besparing het laagst is tijdens koude perioden, maar dan altijd nog 30 procent bedraagt.

De fabrikant geeft hiervoor de volgende verklaring: 'Wanneer binnen en buiten dezelfde temperatuur heerst, gaat bij etagewoningen geen warmte verloren. Dat geldt echter niet voor woningen op de begane grond. De grond onder het huis is altijd kouder dan de gewenste vloertemperatuur in huis. Dus wordt constant warmte aan de woning onttrokken via de vloer, zowel in de zomer als in de winter, en zowel overdag als 's nachts. Het moment dat extra behoefte aan warmte ontstaat (de stookgrens), komt bij woningen op de begane grond dus veel eerder dan bij etagewoningen. Naarmate het verlies door de vloer meer wordt beperkt, komt dit moment bij beide woningtypen steeds dichterbij elkaar te liggen. Het stookseizoen van een woning op de begane grond zonder vloerisolatie is dus veel langer dan die van een etagewoning/woning met effectieve vloerisolatie. Aanvullend wordt het stookseizoen verkort doordat de binnenkomende zonnewarmte beter in de woning wordt geaccumuleerd.'

### Comfortverhoging

Naast de besparing op het gasverbruik heeft een goed geïsoleerde vloer met ingefreesde vloerverwarming nog een aantal comfortverhogende voordelen. 'De vloerverwarming is ten eerste veel beter regelbaar en de warmte wordt egaler verdeeld. En omdat de meeste warmte nu aan de kamer wordt afgegeven, is het sneller warm. De verwarming kan verder 's ochtends later worden ingeschakeld omdat de woning sneller op temperatuur is. Bovendien blijft de warmte na uitschakelen van de verwarming veel langer in de vloer, omdat naar onderen vrijwel niets meer verloren gaat.'

## TONZON THERMOSKUSSENS

Tonzon Thermoskussens bestaan uit kussenzakken van tweezijdig gemetalliseerde polyesterfolie. Deze hoogglanzende, zilverkleurige kussens worden vanuit de kruipruimte naaddicht in banen aangebracht tegen de onderzijde van de houten of betonnen vloer. De uiteinden worden voorzien van een dubbelzijdige tape om de kussens af te kunnen sluiten. De reflecterende binnenkant kan dan niet meer vervuilen, zodat de hoge isolatiewaarde gegarandeerd blijft. Nadat de Thermoskussens tegen de vloer zijn bevestigd, vullen de kussens zich vanzelf met lucht. Deze lucht is nodig om de reflecterende lagen van elkaar te scheiden en warmteoverdracht door geleiding te voorkomen. De kussens zijn zeer sterk, duurzaam en ongediertebestendig. De montage is schoon en gaat met weinig tot geen restafval gepaard. De isolatiefolie is geheel recyclebaar, dus milieuvriendelijk.

De folie is aan weerszijden zodanig veredeld dat de oppervlakken een zeer lage emissie hebben verkregen. Deze oppervlakken zijn beschermd tegen oxidatie door de zuurstof in de lucht. De onderzijde van de kussens heeft nog een extra behandeling gekregen zodat deze beter bestand is tegen corrosie door blootstelling aan vervuilde buitenlucht, waarmee kruipruimtes soms worden geventileerd.



[www.mindergas.nl](http://www.mindergas.nl)

De website van MinderGas geeft op een eenvoudige manier inzicht in de vermindering van het gasverbruik door bijvoorbeeld spouwmuurisolatie, een HR-ketel, of het plaatsen van dubbel glas. [www.mindergas.nl](http://www.mindergas.nl) berekent hoeveel gas wordt verbruikt over een bepaalde periode en hoeveel de besparing is ten opzichte van diezelfde periode in een eerder jaar. De website combineert de gasmeterstanden met temperatuurgegevens van het KNMI. Het op graaddagen gebaseerde rekenmodel bepaalt voor iedere dag nauwkeurig het gasverbruik. Door de koppeling met het KNMI wordt het verbruik gecorrigeerd voor de jaarlijks wisselende weersomstandigheden.

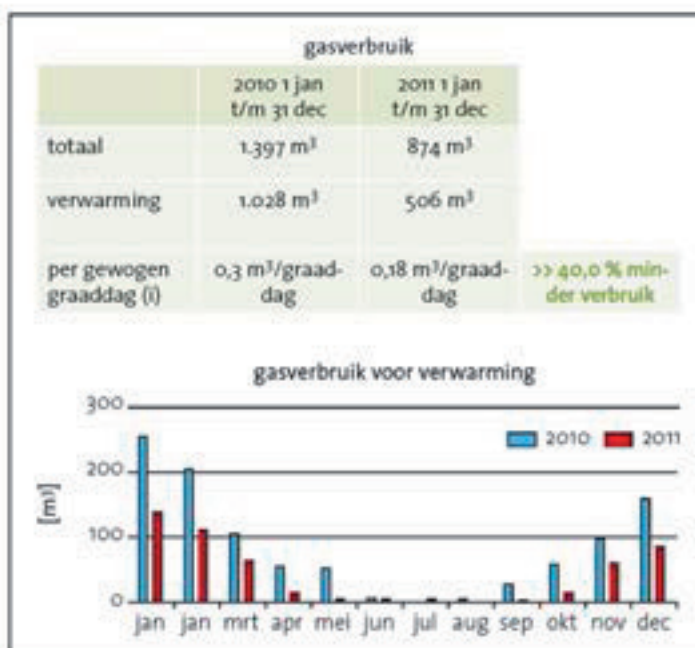
Dit geldt uiteraard ook voor opwarming door instraling van zonlicht. Ook deze wordt voor een deel in het vloerpakket opgenomen. Hierdoor wordt het feitelijke stookseizoen een stuk korter. Doordat er nagenoeg geen warmte meer verloren gaat via de begane grondvloer, wordt ook de interne warmteproductie beter

benut. 's Avonds kan de verwarming eerder worden teruggezet, omdat de geheel opgewarmde vloer nog lange tijd warmte blijft uitstralen.'

### Verklaring van de resultaten

De warmte van vloerverwarming verspreid zich door het betonpakket waarin de leidingen zijn ingefreesd. Aangezien de kruipruimte meestal kouder is dan de woonkamer, wordt de aangevoerde warmte voor een deel uitgestraald naar de koudere kruipruimte die hierdoor wordt opgewarmd.

Zodra de thermoskussens tegen de onderkant zijn aangebracht wordt de uitstraling van warmte vrijwel volledig geëlimineerd. Door het reflecterende vermogen kan de stralingswarmte uit het beton niet of bijna niet worden afgegeven aan de lucht in de kruipruimte. De kussens voorkomen dat de onderkant van de vloer de warmte kan uitstralen naar de koude kruipruimtebodan en de doorgaans nog koudere funderingsmuren. De vloer kan nu de warmte vanuit de vloerverwarming accumuleren. De gehele vloer inclusief het betonpakket warmt op. <



4. Vergelijking gasverbruik 2010 en 2011; duidelijk zichtbaar is het kortere stookseizoen. (Opmerking: de totale besparing van 40 procent wordt deels veroorzaakt door op 16 maart 2011 aangebrachte spouwmuurisolatie)

# Maatregelen besparen aanzienlijke hoeveelheid gas per jaar

## Vloerisolatie zorgt voor gezonder wonen

Het Gemeentelijk Woningbedrijf Opmeer in Noord-Holland startte halverwege 2005 met de campagne Vloer- en Spouwmuurisolatie. Volgens Willem Poortvliet, hoofd Technische Dienst bij de Opmeerse woningverhuurder, zullen eind 2006 bij tenminste vijfhonderd woningen de buitengevels en de vloeren geïsoleerd zijn.

**H**et Gemeentelijk woningbedrijf beheert ongeveer 820 woningen. Het merendeel van de huizen zijn twintig tot dertig jaar oud. De huizen hebben houten en ongeïsoleerde betonnen vloeren. De buitengevels van de meeste woningen zijn spouwmuuren. Ze bestaan uit een buitenmuur, een luchtspouw en een binnenmuur. De woningen die na 1976 zijn gebouwd hebben spouwmuuren die meestal al gevuld zijn met isolatiemateriaal. Poortvliet: "De ongeïsoleerde spouwmuuren van de oudere woningen worden nu grotendeels voorzien van isolatie. Dit heeft veel voordelen. De koude buitenmuren worden warmer, er gaat minder warmte verloren en de bewoner heeft minder last van schimmels en vochtplekken op deze muren." Het woningbedrijf heeft het voor elkaar gekregen om nagenoeg alle bewoners te bewegen aan deze campagne deel te nemen. Dat dergelijke isolerende maatregelen aanzienlijke energiebesparingen en een comfortabeler woonomgeving met zich meebrengen, is redelijk bekend. Maar dat vloerisolatie een gezondere leefomgeving oplevert, is nog vrij onbekend.

**Warmteverlies** Koken, wassen en wonen leveren forse hoeveelheid vocht op in de woning. Leefvocht condenseert altijd op de koudste oppervlakten, op enkelglas ramen en op koude muren en vloeren. Ook komt bij houten vloeren veel vocht binnen via de kruipruimte. Bij de meeste woningen in Nederland die vanaf begin jaren tachtig zijn gebouwd, zijn de begane grondvloeren standaard voorzien van isolatie. Een niet-geïsoleerde vloer verliest veel warmte. Vloerisolatie maakt de vloer warmer en droger en voorkomt dus vochtproblemen zoals schimmels en vochtplekken in en rondom de vloer.

**Profijt voor de huurder** Het Gemeentelijk woningbedrijf ziet het als een van haar inspanningsverplichtingen verbeterde en comfortabele woningen voor haar klanten te realiseren. Zo moeten woonlasten als dure energierekeningen uiteindelijk verminderen. Dat kan volgens Poort-

vliet op tal van manieren. "Omdat we de woningen zelf in beheer hebben, leek het ons het handigst om energiereducerende maatregelen ook in eigen beheer toe te passen". Volgens Poortvliet snijdt het mes daarmee aan drie kanten. "We dragen bij aan de reductie CO<sub>2</sub>-emissie. Daarnaast beperken we het vloerenonderhoud door de houten vloeren te isoleren en de bodem te voorzien van bodemfolie. En dus heeft de huurder profijt van het verbeterde woonklimaat. een goed te onderhouden vloer en uiteindelijk een lagere gasrekening", stelt Poortvliet vast.

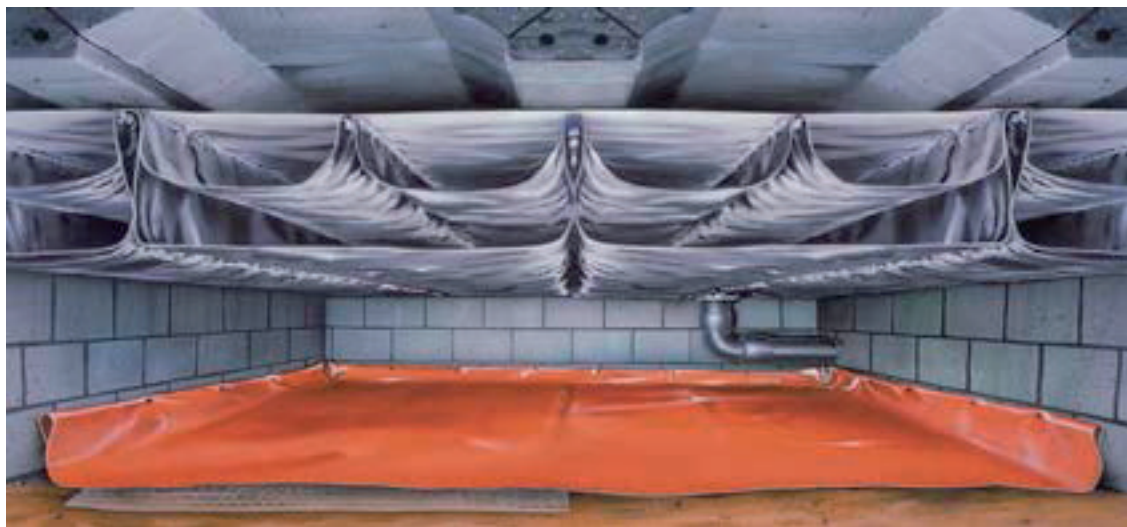
**Huisstofmijt** Door de hoge vochtigheidsgraad ontstaat in de vloerbedekking een ideaal klimaat voor de huisstofmijt. De huisstofmijt kan allerlei allergische reacties veroorzaken, zoals astma, hooikoorts, chronische neuslucht- en eczeem. Onderzoek heeft aangetoond dat de

---

**Isolatie zorgt voor energiebesparing, comfort en een gezonde leefomgeving**



# Maatregelen besparen aanzienlijke hoeveelheid gas per jaar



## Bodemfolie

Uit onderzoek van het NIBE blijkt dat TONZON Bodemfolie de minst milieubelastende oplossing is. Op dit product is

daarom het DUBO-keur verleend, zoals ook op de Thermoskussens voor vloerisolatie. Dit is bovendien een goedkope oplossing die de kruipruimte maximaal toegankelijk houdt. Deze folie heeft naast een zeer hoge dampremming (130 m) ook een hoge dichtheid voor radongas ( $D=9,2 \cdot LD-12 \text{ m}^2\text{s}$ ).

Omdat het niet mogelijk is om begane grondvloeren 100 procent luchtdicht te krijgen, komt er altijd lucht uit de kruipruimte de woning binnen. Is de kruipruimte droog dan is dat geen probleem, maar als de kruipruimte vochtig is dan komt er met de lucht uit de kruipruimte ook vocht mee naar binnen. Zelfs als de vloer voldoet aan het Bouwbesluit dan komt er op die manier toch al snel een liter water extra de woning binnen. Dat betekent dat de vochtwering in de bestaande woningen waar later TONZON Bodemfolie is aangebracht, beter geregeld is dan in nieuwe woningen. Daarom past het Gemeentelijk Woningbedrijf Opmeer TONZON Bodemfolie nu ook toe bij de nieuwe woningen die worden gebouwd. Want wat er aan vocht niet in komt, hoeft er ook niet uit geventileerd te worden en dat bespaart hoe dan ook energie.

concentratie huisstofmijten aanzienlijk hoger is in woningen waar de vloeren niet zijn voorzien van isolatie, maar wel van dubbel glas. Hiermee wordt een verband gelegd tussen de vele toenemende allergieklachten na de eerst isolatierondes van de jaren zeventig en tachtig. Het Gemeentelijk woningbedrijf in Opmeer heeft daarom bewust gekozen voor een combinatie van spouwmuur- en vloerisolatie. Toepassing van goede isolatie, waarbij Rc-waarden van 3,5 realiseerbaar zijn bij renovatieprojecten, vermindert het risico op extra condensvorming bij de vloer en het gaat op deze manier houtrot tegen. Onevenwichtig isoleren (geen vloerisolatie bijvoorbeeld) werkt onderhoudskosten voor vloerreparaties of vloervervanging in de hand. Het Gemeentelijk woningbedrijf bespaart dus op termijn fors op deze onderhoudskosten.

**Aanpak bij de bron** Volgens Dhr. Reehuis, bouwadviseur bij Tonzon, producent van vloerisolatie systemen, is de relatieve vochtigheid in de lucht met de grenslaag bij de vloer bepalend of huisstofmijten zullen gedijen of niet. Prima klimaat voor de huisstofmijt is een relatieve vochtigheid van 70 procent of hoger. Onder stationaire omstandigheden is bij een binnentemperatuur van 21 graden en een relatieve luchtvochtigheid van 50 procent, de relatieve vochtigheid in de grenslaag met een ongeïsoleerde, koude vloer ongeveer 70 tot 75 procent. "Deze omstandigheid op een vloerbedekking op een ongeïsoleerde vloer is een broeïnest voor huisstofmijten", legt Willemsen uit. "Een beter geïsoleerde vloer is droger, bereikt sneller een hogere temperatuur en koelt ook langzamer af. Al met al geen ideale omgeving voor huisstofmijten". De bouwkundige aanpak om huisstofmijten te mijden is vloerisolatie met een zo hoog mogelijke iso-

latiewaarde en met een systeem dat de koudebrug met de fundering niet versterkt. "Naast vloerisolatie is het aan te bevelen om de hoeveelheid vocht in de kruipruimte te beperken", raadt Reehuis aan. De beste oplossing is aanpak bij de bron. Met een hoge dampremming op de bodem van de kruipruimte kan het vocht niet meer verdampen en via de kruipruimte de woning binnenkomen. Dit maakt bovendien een einde aan de muffe kruipruimtegeur die soms in woningen geroken kan worden. Het verlengt de levensduur van leidingen, ophangbeugels en de vloerconstructie. ●

Tekst: Tosca Vissers



## Enquête: 80 procent merkt duidelijk verschil Bewoners tevreden over isolatiemaatregelen

**Uit een enquête die gemeentelijk woningbedrijf Opmeer heeft gehouden, blijkt dat de isolatiemaatregelen die de afgelopen jaren in een groot aantal huishoudens zijn genomen, in goede aarde zijn gevallen. Ruim tachtig procent van de bewoners merkt een duidelijke verbetering.**

In 2005 hebben we onze huurders aanvullende isolatiemaatregelen aangeboden. Dit betekent dat huurders vloer- en spouwmuurisolatie konden laten aanbrengen tegen een minimale huurverhoging. De grote meerderheid van de huishoudens die hiervoor in aanmerking kwamen, heeft dit aanbod geaccepteerd. Daarnaast hebben we de bewoners van woningen die moesten worden geschilderd, aangeboden om dubbelglas aan te brengen. Ook daarvan heeft een grote meerderheid gebruik gemaakt.

### Enquête

De afgelopen jaren zijn deze isolatiemaatregelen uitgevoerd. Een groot deel daarvan is inmiddels afgerond. Reden voor het Woningbedrijf om te peilen hoe de bewoners deze maatregelen waarden. In januari hebben 300 huishoudens een brief met enquête ontvangen. De helft heeft de enquête ingevuld en heeft als dank een spaarlamp cadeau gekregen. Uit de resultaten blijkt dat de bewoners tevreden zijn over het resultaat. Tachtig procent merkt dat de isolatiemaatregelen een verbetering in het wooncomfort hebben opgeleverd. Voorbeelden hiervan zijn een minder koude vloer, minder tocht, minder schimmel en een minder koude woning 's ochtends.

In dezelfde enquête werd gevraagd of het Woningbedrijf de meterstanden mocht opvragen. Met deze meterstanden is goed te zien wat de effecten zijn geweest van de isolatiemaatregelen. Woningen waar alleen de vloer is geïsoleerd, bespaarden gemiddeld 11 procent op hun gasrekening en woningen waar de vloer en de spouwmuur zijn geïsoleerd, bespaarden gemiddeld 26 procent. Wanneer er ook nog isolatieglas op de verdieping van de woning is aangebracht is de besparing zelfs 32 procent. De werkelijke verbruikscijfers en de uitslag van de enquête geven aan dat de isolerende maatregelen heel goed zijn uitgevallen.

### Woonlasten

Willem Poortvliet van het Woningbedrijf is blij met de uitslag van de enquête: "Het is duidelijk dat de maatregelen behoorlijk gewaardeerd worden. Dat is goed

om te horen. We wilden namelijk de woningen op een hoger niveau brengen en een bijdrage leveren aan het binnen de perken houden van de woonlasten. Daarnaast hebben we op deze manier ons steentje kunnen bijdragen aan een beter milieu."

## Isolatieproject Opmeer genomineerd voor prijs

**Het op deze pagina omschreven project is door de jury van de NET-Trofee (Nationale Energie Toekomst Trofee) genomineerd voor deze belangrijke prijs voor energiezuinig wonen en werken in Nederland. De NET-Trofee van het ministerie van VROM wordt jaarlijks toegekend aan een initiatief dat uitblinkt in een energiezuinige aanpak. De winnaar krijgt een kunstwerk en € 25.000,- te besteden voor een energiebewust project.**

Het isolatiebedrijf Tonzon die de vloerisolatie heeft uitgevoerd, heeft ons als felicitatie radiatorfoliepakketten gegeven. Deze pakketten willen we graag aan de huurders aanbieden. De HR-radiatorfolie, die rechtstreeks aan de achterzijde van de radiator wordt aangebracht, is een effectief middel om energie en geld te besparen. Wanneer u gebruik wilt maken van dit unieke aanbod, knip dan de bon op deze pagina uit en ga ermee naar het gemeentehuis. U ontvangt daar gratis een pakket HR-radiatorfolie ter waarde van € 21,50. Voor meer info over de HR-radiatorfolie kunt u terecht op de site van Tonzon: [www.tonzon.nl](http://www.tonzon.nl)

toegevoegd commentaar

### Werkelijke besparing 4 keer hoger dan berekend.

Wanneer de besparing berekend wordt volgens de systematiek van het energielabel, dan zou de besparing met vloerisolatie circa 3% hebben bedragen. In werkelijkheid blijkt de besparing bijna 4 keer zo hoog. Opvallend is ook dat de bewoners merken dat de woning 's ochtends minder koud is dan voorheen. Dat betekent dat men de nachtverlaging ook een graadje lager had kunnen zetten en wat eerder in had kunnen laten gaan. De warmte blijft nu immers veel langer hangen. Wanneer men goed inspeelt op deze effecten dan komt de gemiddelde besparing uit op 15 tot 20%.



# TONZON vloerisolatie®

**Ook de aanpak voor corporaties**

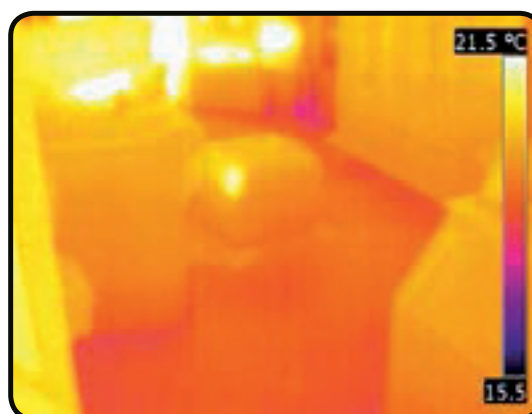
Vloerisolatie

Het Gemeentelijk Woningbedrijf Opmeer is niet de enige corporatie die heeft ontdekt dat TONZON de beste aanpak voor de Nederlandse kruipruimte heeft ontwikkeld. De droogste kruipruimte en de warmst mogelijke vloer op de meest mens- en milieuvriendelijke manier, dat is het resultaat van 32 jaar ontwikkeling en milieu-ambitie. Het biedt de corporatie de beste garantie voor lage beheerskosten dankzij tevreden huurders, lage onderhoudskosten en met  $R_c=3,8$  m<sup>2</sup>K/W een hoge bijtelling in het energielabel. Steeds meer corporaties gaan er daarom toe over bij mutatiewoningen standaard TONZON Vloerisolatie toe te passen. Wie wil geen klachten- en onderhoudsarme woning?

## Infraroodfoto's gemaakt voor **WONION**



**VOOR**



**NA**

Bejaardenwoning in Varsseveld voor en na het isoleren. Betonvloer bedekt met vloerplaten en laminaat met een los kleedje. De bejaarden hadden deze infraroodfoto's niet nodig. Zij voelen het verschil.

## Infraroodfoto's voor **De Groene Waarden**



**VOOR**



**NA**

Bij een woning in Eefde is bodemisolatie aangebracht. De bewoner weigert de huurverhoging te betalen omdat de beloofde comfortverbetering is uitgebleven. Na het aanbrengen van TONZON klaagt de bewoner niet meer.

# Interview

## *Vloerisolatie*

<b>Naam</b>	: Fam. Robein
<b>Woonplaats</b>	: Koog aan de Zaan
<b>Type woning</b>	: Tussenwoning
<b>Aantal volwassenen</b>	: 2
<b>Aantal kinderen</b>	: 0
<b>Soort isolatiemateriaal</b>	: Thermoskussens (folie) in combinatie met bodemfolie
<b>Jaar van isoleren</b>	: Februari 2011
<b>Aantal m2 vloer</b>	: 70 m2



### **U heeft gekozen voor het laten isoleren van uw vloer, waarom heeft u hiervoor gekozen en hoe bent u hierop gekomen?**

*Ik zal heel eerlijk toegeven dat ik er al heel lang over na heb zitten denken, echter bleef het daar dan eigenlijk ook bij. Totdat onze burens een keer voor de deur stonden met de vraag of wij mee wilden doen. De buurman had alles al uitgezocht en uitgepluisd. De vloerisolatie zou zorgen voor een aangename temperatuur en minder warmte verlies in de woning. Daarnaast zou het ook zorgen voor minder vocht in de woning omdat de bodem van de kruipruimte ook werd afgedekt met een bodemfolie. Met name dit laatste aspect leek ons erg interessant omdat mijn vrouw last heeft van reuma. Omdat wij gezamenlijk met de burens de opdracht hebben laten uitvoeren kregen we nog een kleine korting van het isolatiebedrijf.*

### **Heeft u nog overlast gehad tijdens de uitvoering?**

*Tijdens de uitvoering hebben wij nergens last van gehad. Het enige wat wij hebben gedaan was de gangkast opruimen zodat het kruipluik en de kruipruimte gemakkelijk toegankelijk waren voor de medewerkers van het isolatiebedrijf. Terwijl ik en mijn vrouw boven televisie zaten te kijken was men in de kruipruimte aan het werk. Binnen anderhalve dag was men klaar met alle werkzaamheden. Hiervan hebben wij dus totaal geen overlast bevonden.*

### **Wat zijn volgens u de belangrijkste redenen / argumenten om andere mensen te overtuigen om ook hun vloer te isoleren?**

*Veel mensen hun vloer of gevel isoleren om geld te besparen. Dit is natuurlijk mooi meegenomen, alleen hier ging het ons niet om. Het grootste voordeel is voor ons de behaaglijkheid en het verbeterde comfort in de woning. 's Nachts zetten wij de verwarming altijd uit. Als je nu 's ochtends beneden komt heeft de woonkamer een aangename temperatuur. Voorheen was het altijd koud en duurde het even voor de verwarming de woning weer op een aangename temperatuur had. Bijkomend voordeel is ook dat mijn vrouw na de vloerisolatie een stuk minder last heeft van haar reuma.*



Dan toch nog voor veel mensen de belangrijkste vraag: “Heeft u enig inzicht in hoeveel u heeft bespaart op uw stookkosten sinds uw vloer is geïsoleerd?”

“Ik wist dat ik deze vraag nog zou krijgen!”, antwoord dhr. Robein lachend. Ik had mijn jaarfrekeningen van de afgelopen jaren er al bij gepakt. Als ik deze van 2007 tot nu naast elkaar leg kom ik gemiddeld uit op een verbruik van rond de 2.750 m3 per jaar. Als ik vervolgens de periode van de jaaropgave bekijk waarin de maatregel is uitgevoerd zie ik dat wij op onze laatste jaarafrekening (25 november 2010 t/m 23 november 2011) een verbruik van 2.451 m3 gas hadden. Na uitvoering van de maatregel (de vloer is geïsoleerd op 2 maart 2011) hebben wij dus al 343 m3 gas minder verbruikt dan dat wij voorheen deden. Deze besparing zal in werkelijkheid waarschijnlijk nog hoger zijn omdat niet alle koude maanden binnen deze jaaropgave vallen. “Ik wacht dan ook met volle smart op de volgende jaaropgave van onze energieleverancier”, aldus een tevreden bewoner.

Door u verbruikt / afgenomen			
omschrijving		OB-uitlaat	
Nuon Stroom continue	1.112 kWh	977	kg
Nuon VastePrijsGas	2.784 m <sup>3</sup>	4.962	kg
<b>Kostenoverzicht</b>			
Energielevering door Nuon (incl. € 75,33 energibelasting)		€	1.892,57
Transport door Lander		€	301,68
Administratiekosten		+ €	0,00
Totaal exclusief BTW		€	2.194,25
Totaal van deze afrekening (incl. BTW)		€	2.613,27
In rekening gebrachte termijnbedragen (incl. BTW)		- €	2.430,24
Door u te betalen (incl. BTW)			€ 183,03

Afbeelding 1: Jaarafrekening periode 24 nov. 2009 t/m 24 nov. 2010

Door u verbruikt / afgenomen			
omschrijving		OB-uitlaat	
Nuon Stroom continue	1.994 kWh	1.138	kg
Nuon VastePrijsGas	2.011 m <sup>3</sup>	3.572	kg
Nuon VastePrijsGas	440 m <sup>3</sup>	781	kg
<b>Kostenoverzicht</b>			
Energielevering door Nuon (incl. € 304,41 energibelasting)		€	1.654,62
Transport door Lander		€	314,68
Administratiekosten		+ €	0,00
Totaal exclusief BTW		€	1.969,30
Totaal van deze afrekening (incl. BTW)		€	2.343,47
In rekening gebrachte termijnbedragen (incl. BTW)		- €	2.522,12
Door u terug te ontvangen (incl. BTW)			€ 178,65

Afbeelding 2: Jaarafrekening periode 25 nov. 2010 t/m 23 nov. 2011

Dit is het jaar waarin de vloer op 1 maart 2011 is geïsoleerd en al 343 m3 gas is bespaard.

# Isolatie huizen

## *beïnvloedt de gezondheid*

### **Explosieve stijging luchtwegaandoeningen**

Op dit moment zijn chronische luchtwegaandoeningen waaronder astma en COPD, de meest voorkomende ziekten in ons land. Er zijn in 2010 volgens de cijfers van het Astma Fonds ongeveer 519.800 mensen in Nederland die van de huisarts de diagnose astma hebben en nog eens 316.400 mensen lopen in Nederland rond met de diagnose COPD.

Het aantal mensen dat daadwerkelijk last heeft van klachten aan de luchtwegen ligt volgens het Astma Fonds beduidend hoger. Aan het eind van de vorige eeuw steeg het aantal astmapatiënten spectaculair. Opvallend is dat de snelle stijging parallel loopt met de snelle toename van het aantal woningen dat in het kader van energiebesparing van dubbelglas werd voorzien, maar niet van vloerisolatie!

Volgens TNO-Bouw verhoogt het plaatsen van dubbelglas de kans op schimmelproblemen op niet geïsoleerde vloeren. Het vocht dat voorheen condenseerde op enkelglas doet dat na de plaatsing van dubbelglas veel minder snel.

### *Vloerisolatie geeft een significante reductie van allergenen*

### ook in woningen met dubbelglas

Daardoor neemt de vochtigheid bij koudere plekken toe. In veel woningen is dat de ongeïsoleerde beganegrondvloer! Minder bekend is dat hogere vochtigheid op die vloeren ook leidt tot hogere concentraties van huisstofmijtallergenen in vloerbedekkingen.

Uit een grootschalig praktijkonderzoek dat werd uitgevoerd in opdracht van het ministerie van VROM en het Astma Fonds blijkt dat de hoogste

concentratie van deze allergenen wordt aangetroffen in kamerbrede vloerbedekkingen op ongeïsoleerde vloeren in woningen met dubbelglas. Hier is de concentratie zelfs nog hoger dan in het matras, dat in woningen met enkelglas nog het grootste broeinest was. Een los kleedje op een gladde vloer is in een woning met enkelglas nog relatief onschuldig, maar na het plaatsen van dubbelglas stijgt de gemiddelde allergenenconcentratie tot boven de grens waarvan wordt aangenomen dat men daarboven overgevoelig kan raken voor deze huisstofmijtallergenen. Vloerisolatie, zo stellen de onderzoekers vast, geeft een significante reductie, ook in woningen met dubbelglas.

Ziekten zoals astma, COPD en longkanker zijn geassocieerd met vervuilingbronnen in het binnenmilieu. COPD en longkanker kunnen voor zestig procent worden toegeschreven aan tabaksrook, terwijl astma sterk wordt gestimuleerd door huisstofallergenen.



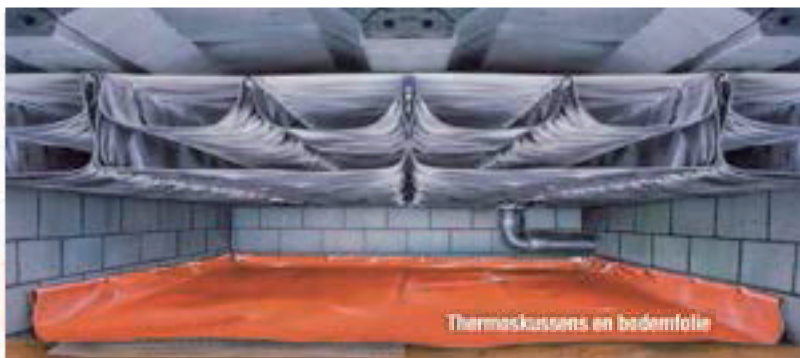
De Huisstofmijt



Om dat laatsie te verminderen is het noodzakelijk de vochtigheid in het leefgebied van de mijt drastisch te reduceren door het verhogen van de temperatuur onderin de woonkamer en het blokkeren van onnodige vochttoevoer vanuit de bodem onder ons huis. Daardoor wordt verstandige ventilatie mogelijk. Als we in Nederland de vereiste maatregelen nemen dan kan het aantal nieuwe astmapatiënten drastisch worden beperkt.

In het RTL4 televisieprogramma Apotheek en Gezondheid TV Magazine noemde professor Annelies van Bronswijk van de Technische Universiteit van Eindhoven huisstofmijt als de oorzaak van het ontstaan van astma/COPD als chronische aandoening bij kinderen onder de vier jaar. Daarnaast stelt zij vast dat veertig procent van de bevolking een allergie voor huisstofmijt kan ontwikkelen als gevolg van een door verkeerde isolatie verziekt binnenhuismilieu. Volgens de professor zijn het vooral de uitwerpselen van de huisstofmijt die de problemen veroorzaken. Deze hechten zich aan stofdeeltjes die daardoor veranderen in allergenen. Blootstelling aan een te hoge concentratie kan leiden tot een allergie. En allergieën moeten volgens professor Van Bronswijk zoveel mogelijk worden voorkomen. Als mensen allergisch zijn, blijven ze hun hele leven allergisch.

En wat blijkt? De overheid handelt, ondanks de ernst van de situatie in strijd met haar eigen wetgeving. Bij dertig procent van nieuwe woningen dringt nog steeds dagelijks meer dan één liter vocht het huis binnen via de kruipruimte. Dat zou volgens de normen van het bouwbesluit in 1993 maximaal één liter mogen zijn. En voor woningen die voor 1993 zijn gebouwd gaat het om soms wel tien liter vocht per dag die via de kruipruimte het huis binnenkomt. Een deugdelijke isolatie van de vloer waardoor de temperatuur van de vloer toeneemt en het elimineren van de vochttoevoer vanuit de kruipruimte zijn de bouwkundige maatregelen waarmee het probleem kan worden beperkt (zie kader).



## Bouwkundige maatregelen tegen huisstofmijten.

Lange tijd is aangenomen dat vochtproblemen en het ongezonde klimaat in veel Nederlandse woningen veroorzaakt werd door gebrek aan ventilatie. Inmiddels is duidelijk dat in de meeste gevallen bouwkundige gebreken de echte oorzaak zijn. Wanneer deze niet worden opgeheven, kan zelfs overmatige ventilatie een woning niet gezond maken. Volgens TNO verhoogt bijvoorbeeld het plaatsen van dubbelglas de kans op vocht- en schimmelproblemen bij niet geïsoleerde vloeren. De vochtigheid in de koudere zone onderin de woning neemt toe op die momenten dat voorheen het enkelglas besloeg. Schimmels en huisstofmijten profiteren van deze hogere vochtigheid. Dit effect wordt vaak nog versterkt door vocht uit de kruipruimtebodem dat de woning wordt binnengezogen.

Deskundigen gaan er van uit dat huisstofmijt het best bestreden kan worden door er voor te zorgen dat zo weinig mogelijk mijten de winter overleven. In de zomer bevat buitenlucht voldoende vocht om het leven van de mijten in huis mogelijk te maken. Wanneer veel mijten de winter hebben doorstaan, dan kunnen de populaties aan het einde van de zomer uitgroeien tot een enorme omvang. Om uhdroging in de winter te bevorderen, moet de vloer warmer worden gemaakt en moeten koudere plekken bij de vloer zo veel mogelijk worden beperkt. Notoire koudere plekken vindt men onder de meubels en langs de randen van betonvloeren. Sommige oplossingen waaronder bodemisolatie en PUR-schuim hebben geen of weinig effect op de vloertemperatuur en versterken de koudebrug langs de fundering waardoor de randen kouder worden dan voorheen. Bovendien laten ze nog relatief veel vocht uit de bodem toe. In deze opzichten steekt het TONZON systeem met kop en schouders boven de rest uit. Het maakt vloeren nog warmer dan de lucht erboven en maakt daarbij als enige ook de randen van de vloer warmer. Het vocht uit de kruipruimtebodem wordt volledig geëlimineerd met een stevige Bodemfolie, die ook het radioactieve radongas remt. Voor het isoleren van de vloer ontwikkelde TONZON een soort flexibele thermosfles. Beter gezegd Thermoskussens. Die worden in lange brede banen onder de vloer bevestigd en gevuld met lucht. De kussens voorkomen dat de onderkant van de vloer warmte kan uitstralen naar de koude kruipruimte en de vaak nog koudere funderingsmuren. De vloer kan zijn warmte als gevolg daarvan alleen nog maar kwijt aan de lucht boven en onder de vloer. Het kost in de praktijk weinig energie om het luchtlaagje onder de vloer op te warmen. Dit laagje wordt vervolgens relatief warm, wil stijgen, maar zit al bovenin met als gevolg dat er in de Thermoskussens een gelsagtheid ontstaat zoals in een boiler. Bovenin warm en naar onderen toe langzaam kouder. Omdat de kussens zijn afgesloten kan de ventilatielucht deze structuur niet vorstren.

De vloer komt eindelijk op temperatuur zonder dat het extra energie kost, integendeel deze vloer spaart energie. TONZON fabriceert in feite een passieve vorm van vloerverwarming. 's Ochtends is de woning sneller op temperatuur en 's avonds blijft de warmte langer hangen. Zowel de dag-, nacht-, als avondtemperatuur kan wat lager worden ingesteld zonder comfortverlies. Besparingen van twintig procent en meer zijn geen uitzondering. Voor de huisstofmijt wordt het veel moeilijker om te overleven in een TONZON-huis. Na installatie is er weldra sprake van een significant lagere allergeenconcentratie en de Bodemfolie is gelijkwaardig met de eis die in het Bouwbesluit gesteld wordt aan de luchtdoorlaatbaarheid van vloeren op de begane grond. Het is dus niet nodig extra kosten te maken om de luchtdichtheid te verbeteren. Al eerder bestempelde de Consumentenbond de Thermoskussens van TONZON tot 'beste koop' en zijn de kussens van TONZON de enige vloerisolatie, waaraan een DUBO-certificaat is toegekend. Sinds 1980 werden de producten van TONZON in meer dan 100.000 woningen en talloze utiliteitsprojecten geïnstalleerd en ze werken naar tevredenheid van de gebruikers. Zo heeft het gemeentelijk woningbedrijf van Opmeer een enquête gehouden over genomen isolatiemaatregelen. Hieruit blijkt dat in ruim tachtig procent van de bewoners blij is met de werkzaamheden. Het isolatiebedrijf TONZON deed in dit project de vloerisolatie.

Info: TONZON BV, postbus 1375, 7500 BJ Enschede, telefoon (053)4332391, www.tonzon.nl

OUD-NICO Amsterdam

BRANDWEERKAZERNE OUD-NICO BIOTOOP  
VAN AMSTERDAMSE BEDRIJVIGHEID

# ‘VRIJSTAANDE BURCHT’ TUSSEN MODERNE MONOLIETEN

MET EEN PERFECTE  
DUURZAME OPLOSSING  
VOOR DE HOUTEN  
BEGANEGRONDVLOER

Opnieuw nadert de oplevering van een opmerkelijk Amsterdams monument: de voormalige brandweerkazerne 'Oud-Nico' aan de De Ruyterkade. Bouwen aan Monumenten sprak over het 19-de eeuwse gebouw met Paul Morel van opdrachtgever Stadsherstel, Willem van Gils van CASA architecten en Evert-Jan Rebel van bouwkundig aannemer BK Bouw.

**D**e bijzondere benaming 'Oud-Nico' is afgeleid van de naam van een eerdere kazerne op de Nieuwmarkt, waar een brandweerkazerne met de aanduiding 'N' - in het spellingsalfabet 'Nico' - was gevestigd. Door de uitbreiding van het Amsterdamse havengebied ontstond de behoefte aan een in de nabijheid van het IJ gelegen kazerne. Op het Oostelijke Stationseiland werd daarom een nieuw en groter pand gebouwd - net als zijn voorganger 'Nico' genoemd, met woningen en slaappalen voor het brandweerpersoneel, een paardenremise, twee slangentorens, een wachtruimte met kantine en een seinkamer. In de kap bevonden zich verder nog een schilderwerkplaats, een timmerzolder en een hooi- en turfzolder en aan de achterzijde van het pand een oefentoren.

#### TYPISCH

Het karakteristieke kazernegebouw - gelegen in een op zichzelf staand bouwblok tussen IJ en het spooreplacement ten oosten van Amsterdam Centraal, werd in 1889 en 1890 gebouwd naar een ontwerp van assistent-stadsbouwmeester Willem Springer, die naast diverse andere Amsterdamse brandweerkazernes uit die

periode ook het KNMI-gebouw op de kop van de Oostelijke Handelskade bouwde. "Oud-Nico' is uitgevoerd in meerkleurige baksteen en vormgegeven in eclectische stijl met aan de renaissance en middeleeuwen ontleende motieven. Het ontwerp typeert het tijdvak waarin het is gebouwd", vertelt Willem van Gils van CASA architecten, die met mede-architect Koen Crabbendam tekende voor het ontwerp van de lopende restauratie/transformatie. "Het moest een robuust gebouw worden, om vertrouwen te wekken in de nieuwe professionele brandweer na een aantal grote stadsbranden in die periode."

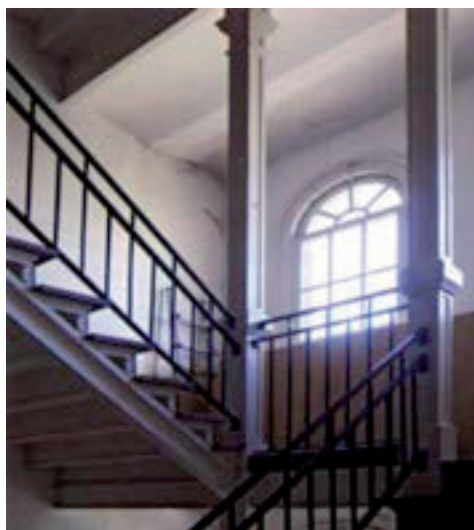
#### 20STE EEUW

Begin 20ste eeuw werden het toen nog solitaire gebouw aan het IJ meerdere malen verbouwd dan wel uitgebreid, vervolgt Van Gils. "Mede om de introductie van elektriciteit en de komst van de auto te faciliteren, maar de kasteelachtige uitstraling van het gebouw bleef behouden", Zo werd de kazerne tussen 1905 en 1908 uitgebreid met een vrijstaande smederij en extra slaapvertrekken aan de achterzijde, in 1911 gevolgd door de bouw van een materialenberga-plaats. ▼

## PIONIER IN VLOERISOLATIE

*Het herbestemmen van de voormalige brandweerkazerne Oud Nico tot atelier-, kantoor- en woonruimten vroeg een heel specifieke kijk op bepaalde zaken. Zoals het comfort van het binnenklimaat. Niet alleen vanwege de nieuwe functies van het gebouw, eveneens omdat er tegenwoordig heel andere eisen aan worden gesteld dan meer dan honderd jaar geleden. Zo werd voor de vloerisolatie een beroep gedaan op Tonzon uit Enschede, uitvinder en producent van het eerste opbouw-bare isolatiemateriaal ter wereld en daarmee al zo'n dertig jaar pionier op het gebied van (vloer)isolatie. Directeur Ton Willemsen geeft uitleg over het systeem van Tonzon en de specifieke voordelen ervan. "Het is feitelijk een slimme manier om gratis lucht te verpakken tot super isolerende lagen. Dat doen we met behulp van isolatiekussens. Die vullen we echter niet in de fabriek met lucht, maar op locatie. Dat scheelt enorm veel transportruimte. De productie van de kussens vergt relatief weinig grondstof en energie en omdat we naadloos en kiervrij zonder koudebruggen werken is de isolatiewaarde optimaal. Het product heeft dus heel wat voordelen op milieu- en energiegebied. Het is zelfs minder milieubelastend dan schapenwol. Maar wat net zo belangrijk is, is dat bestaande vloeren met een Tonzon-isolatieleden beter isoleren dan een vloer in een nieuwbouwproject; ons product telt bij het bepalen van de EPC en het energielabel mee met een R-waarde van 3,8 waar in nieuwbouw 2,5 wordt geëist."*

*Het probleem van een niet- of slecht-geïsoleerde vloer, zegt Willemsen, is dat ze warmte uitstraalt naar de koude ondergrond of fundering. De warmte lekt als het ware permanent door straling weg. De Tonzon Thermoskussens stralen deze warmte niet meer uit en dichtens dus ook dit laatste lek. Er gaat dus geen warmte verloren. "Maar dat is niet het enige voordeel", maakt Willemsen duidelijk. "Je ziet bijvoorbeeld dat kelders 's winters droog zijn, maar 's zomers vochtig worden. Bij niet goed functionerende isolatie gaat dat vocht in het isolatiewol zitten en vervolgens in de houten balken, met houtrot als gevolg. Met onze producten wordt dat voorkomen, die stoppen zelfs betonrot."*



*Uitgangspunt van een nieuwe restauratie en transformatie was dat de woning en ateliers op de verdiepingen gehadhaafd zouden blijven.*

# OPVOUWBAAR ISOLATIEMATERIAAL OOK GESCHIKT VOOR MONUMENTEN

## R-WAARDE MINIMAAL 3,8

Niet alleen een hoge isolatiewaarde, maar eveneens een oplossing voor vochtproblemen: het zijn twee belangrijke kenmerken van het Tonzon-isolatiesysteem. Ruim dertig jaar geleden introduceerde Tonzon-directeur Ton Willemsen het product op de markt en sindsdien zijn er al tal van panden mee geïsoleerd. Ook monumentenbeheerders raken steeds meer overtuigd van de kwaliteiten van het product.



**H**et Tonzon-isolatiesysteem is het eerste opvouwbare isolatiemateriaal ter wereld. Ton Willemsen omschrijft het als “het flexibel maken van een thermosfles”. Het gaat om isolatiekussens die niet in de fabriek, maar op locatie met lucht worden gevuld. Dat biedt al in het voortraject diverse voordelen, geeft Willemsen aan. “Denk bijvoorbeeld aan het transport. Andere isolatiematerialen moeten vaak per vrachtauto worden vervoerd en de opslag in de werkplaats levert vaak problemen op. Dat is voor de kleine pakketten waarmee wij naar de klant gaan niet nodig. Daarnaast vergt de productie van de kussens relatief weinig grondstof en energie.”

En dan het voordeel ter plekke. Met het Tonzon-systeem kan een R-waarde van 3,8 worden bereikt, waar bij nieuwbouw momenteel 2,5 de eis is. Ton Willemsen legt uit op welke manier die hoge waarde wordt verkregen. “Omdat we er met ons systeem voor zorgen dat er geen warmte verloren gaat. We werken naadloos en kiervrij, zonder koude-

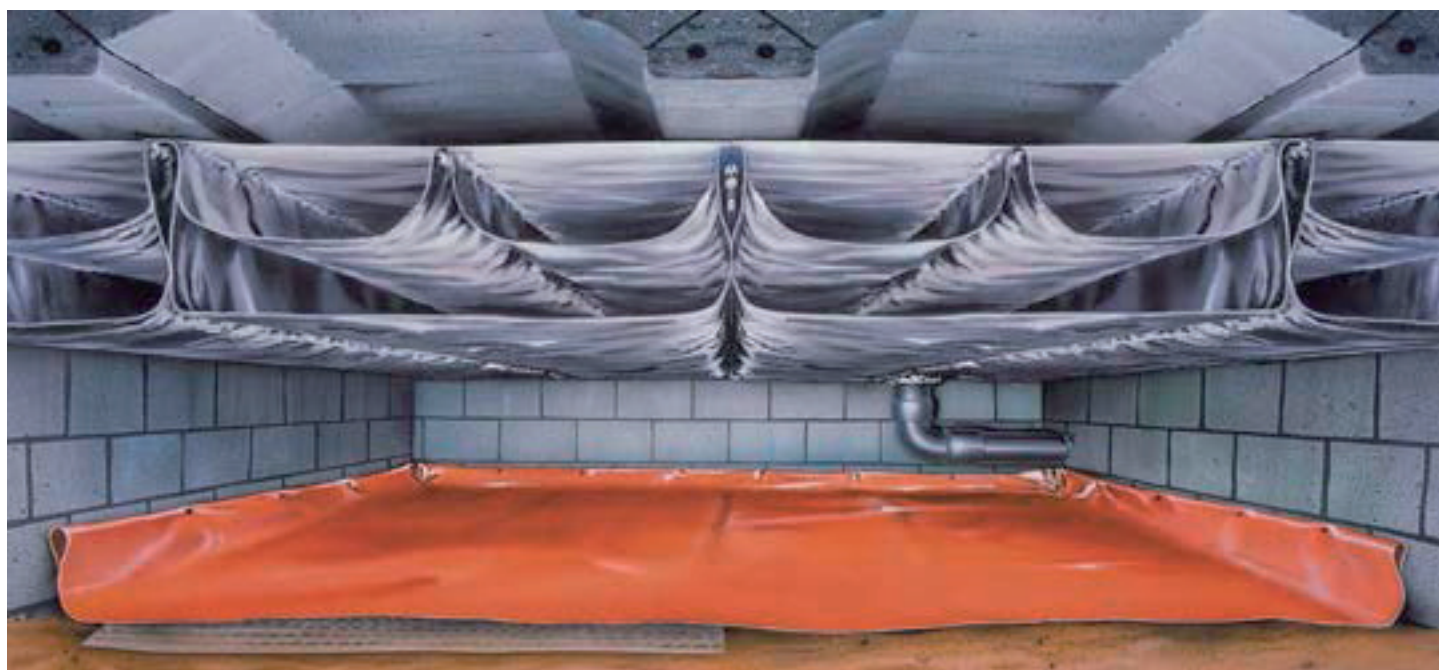


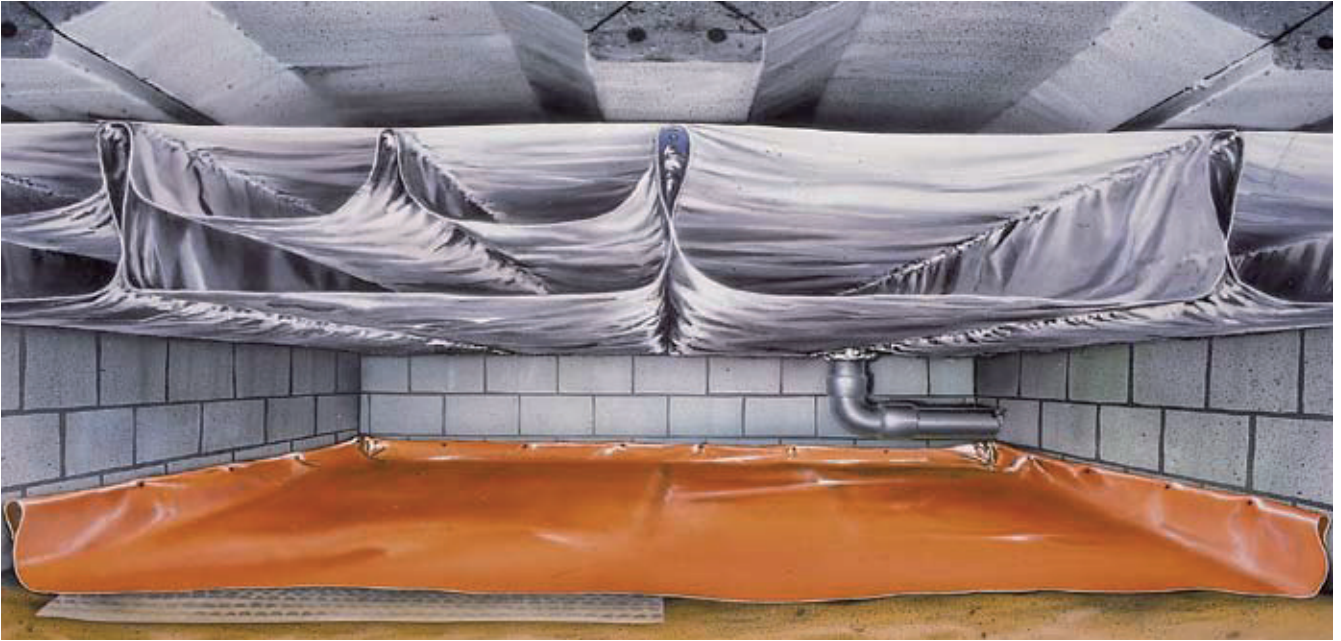
bruggen; daardoor is de isolatiewaarde optimaal. Dat is niet het geval bij een vloer die niet of slecht geïsoleerd is. Die 'lekt' continu warmte, al is het maar via allerlei kieren, naar de koude ondergrond of fundering. De thermokussens van Tonzon voorkomen dat 'lekken' van warmte, houden het vast. In de kussens zitten namelijk meerdere compartimenten waarmee wordt voorkomen dat de warmtestraling uiteindelijk de bodem kan bereiken."

Een ander voordeel van het Tonzon-systeem is dat vochtige kelders of kruipruimtes tot het verleden behoren. Dat wordt onder meer bereikt door de kruipruimtevloer van een stevige, mandragende folielaag te voorzien. "Ons systeem zorgt, eventueel in combinatie met de folielaag, voor een constant klimaat in kelder of kruipruimte. Daarmee is het vochtprobleem opgelost, evenals allerlei bijkomende problemen. Slecht functionerende isolatie neemt het vocht op en verspreidt het onder meer naar houten balken. Ons product kent dat probleem niet; dat betekent geen muffe

geur en geen beton- of houtrot meer. Ook leidingen en ophangbeugels gaan veel langer mee".

Het Tonzon-systeem kan overal worden toegepast, ook als het gaat om grote oppervlakten. De grootste wand die tot nog toe werd geïsoleerd was 6 bij 65 meter, meldt Ton Willemsen trots. Hij wijst vervolgens op het feit dat de thermokussens weliswaar heel licht zijn, maar wel zijn gemaakt van bijzonder sterk materiaal. Lange tijd werd het systeem vooral bij woonhuizen toegepast, onder meer in opdracht van tal van woningbouwverenigingen door het hele land, maar steeds vaker tonen ook bedrijven uit de restauratiebranche en monumentenbeheerders interesse. "Die laten gelukkig hun behoudende houding varen. Begrijpelijk, want monumenten zijn eveneens gebaat bij een blokkade van het vocht uit de bodem en een goede isolatie, onder de vloer of eventueel achter voorzetwanden. Bij diverse restauratieprojecten hebben we inmiddels laten zien dat we voor een optimale oplossing kunnen zorgen". ■





Doorsnede kruipruimte met thermokussens geïsoleerde vloer.

## Op zoek naar de nuances

# Vloer- of bodemisolatie?

Kees Hagendijk

---

Niemand betwist dat er nog een flinke energiebesparing en CO<sub>2</sub>-reductie te behalen valt door een brede toepassing van woningisolatie. Een ondergeschoven kindje is de isolatie van de onderkant van de woning. Op dat punt bestaat ook een controverse over de beste methode: vloer- of bodemisolatie? Op zoek naar de nuances in onderzoeksrapporten en bij deskundigen.

---

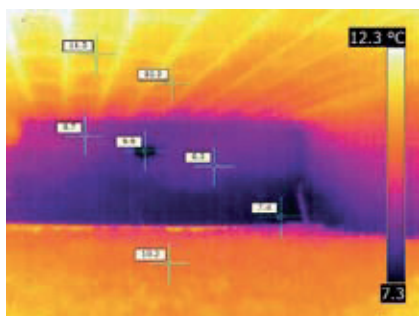
Het consumentenprogramma Tros Radar besteedde in de uitzending van 16 maart aandacht aan vochtige kruipruimtes. Met een deskundige van Vereniging Eigen Huis werd een aantal vormen van directe bodemisolatie in de kruipruimte besproken. Het betrof oplossingen met piepschuimballetjes, een laag schelpen of een folie. Na de uitzending kwam de Stichting Belangenbehartiging Vloerisolatie Nederland (SBVN) in het geweer met de bewering dat er een scheef beeld opgeroepen zou zijn. Volgens de stichting werkt bodemisolatie lang niet zo goed als de uitzending suggereerde. SBVN stelt dat bodemisolatie niet alleen minder goede resultaten bereikt dan vloerisolatie op vlak van vochtbestrijding en warmte-isolatie, maar zelfs is gestoeld op verkeerde principes.

Hoe ingewikkeld is het? Uitgaande van een situatie met een kruipruimte onder de woning en een beganegrondvloer van beton of hout, is het belangrijkste verschil dat vloerisolatie wordt aangebracht onder- of bovenop de vloer en bodemisolatie op de bodem van de kruipruimte. Materialen voor vloerisolatie zijn: luchtgevulde kussens (Thermokussens), glas- of steenwol, kunststoffen als EPS (piepschuim), XPS of PUR, of natuurlijk materiaal als kerk. Bodemisolatie kan met de volgende materialen: zakken met bolletjes

of stukjes EPS, losse chips van EPS, schelpen, kleikorrels of schuimbeton. Consumentenorganisatie Milieu Centraal geeft via de webpagina uitgebreid informatie over zowel vloer- als bodemisolatie en de verschillende materialen. (Van de materialen worden ook de meer of minder gunstige milieuaspecten aangestipt.) Milieu Centraal spreekt geen voorkeur uit. De organisatie prijst beide oplossingen aan en vergelijkt de verschillende materiaaloplossingen naar de mate van stookkostenbesparing, de aanschaf- en aanbrengkosten en de terugverdienperiode. Wel gaat men zonder meer uit van een grotere besparing door vloerisolatie. Bij een oppervlak van 50 m<sup>2</sup> zou dat ten opzichte van bodemisolatie nog 50 m<sup>3</sup> gas extra schelen, zo'n 35 euro. Verder zou vloerisolatie comfortabeler zijn door een warmer aanvoelende vloer en een gelijkmatiger binnentemperatuur. Voor houten vloeren geldt dit bij isolatie boven- of onderop de vloer, bij betonnen vloeren vooral bij isolatie bovenop de vloer.

### ONDERZOEKSRAPPORT

Hoe kan SBVN zo stellig beweren dat bodemisolatie een verkeerde, althans gebrekkige oplossing is die op onjuiste principes steelt? Het voornaamste bezwaar luidt dat bodemisolatie de 'positieve warmtestroom' uit de bodem



De kruipruimte onder een bijkeuken waarvan de bodem is geïsoleerd. De ruimte is omgeven door koude funderingen. De onderkant van de vloer is zelfs kouder dan de bodem van de kruipruimte zou zijn geweest zonder bodemisolatie.



Infraroodfoto van de onderkant van de vloer tussen de fundering en het kussen.



Infraroodfoto van een stenenvloer geïsoleerd met één thermokussen. Ondanks de hoge zijwaartse geleiding door plavuizen, onderlaag en de stenen vloer is een warmere strook zichtbaar.

afsluit. En als gevolg van een ongunstige warmtehuishouding in de kruipruimte zouden ook de claims over vochtbestrijding geen stand kunnen houden. Alleen raadpleging van onafhankelijk onderzoek kan op deze kwestie wat licht werpen. In opdracht van SenterNovem produceerde Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs in 2006 het rapport 'Besparing door bodem- en vloerisolatie bij woningen'. Het adviesbureau inventariseerde en analyseerde bestaande (schaarse) praktijkgegevens, meet- en berekeningsprogramma's, bijbehorende NEN-norm en theoretische besparingsgetallen. Voor- en nadelen van verschillende meet- en berekeningsmethoden en de hardheid van aannames en getallen worden in het rapport tegen elkaar afgewogen. Ook de cijfers die Milieu Centraal hanteert voor de opbrengst van bodem- en vloerisolatie zijn in de vergelijking opgenomen. Het onderzoeksrapport stelt vast dat sommige (oudere) berekeningsprogramma's geen of onvoldoende onderscheid maken tussen vloer- of bodemisolatie. Het programma TRISCO houdt wel meer rekening met een driedimensionale bouwkundige situatie en wordt daarom door het rapport ook als het betrouwbaarste aangemerkt in het meten van warmteverlies via de vloer.

## PRAKTIJKCIJFERS

Afgezien van de vergelijking van de berekeningsmethoden doet het rapport van Cauberg-Huygen een aantal vaststellingen die voedsel kunnen geven aan de bezwaren van SBVN tegen bodemisolatie. Om te beginnen is het interessant dat de enige praktijkgegevens die Cauberg-Huygen als objectief betrouwbaar hanteert, afkomstig zijn van twee al oudere projecten met vloerisolatie (betonvloeren in Boekelo en houten vloeren in Arnhem). In beide gevallen gaat het om de toepassing van thermokussens. De betreffende praktijkcijfers van bespaarde kubieke meters gas vallen gunstig uit in vergelijking met theoretische (modelmatige) besparingsgetallen. Gecorrigeerd naar huidig ketelrendement zou het gaan om een besparing van 7,8 á 9,6 kuub gas per vierkante meter vloer per jaar. (Per 50 m<sup>2</sup>, de eenheid die Milieu Centraal hanteert, is dat 390 á 480 m<sup>3</sup> besparing.)

## SUBJECTIEF EN OBJECTIEF

Bovenal zijn uit het rapport twee cruciale inzichten te destilleren waar ook SBVN op hamert. Ten eerste is er het gegeven dat de lucht van de kruipruimte in de koude maanden van het jaar juist wordt opgewarmd door de bodem. Dit

fenomeen is in 1985 onderzocht door Stichting Bouwresearch. Bodemisolatie belemmert die 'gratis' opwarming van de kruipruimte terwijl wel koude ventilatielucht binnenstroomt, signaleert Cauberg-Huygen. Hierbij wordt aangekend dat geen van de bestaande berekeningsprogramma's met dit dynamische effect rekening houdt. Uit SBR rapport 118 (blz 30) blijkt bovendien een warmteverlies via de ongeïsoleerde funderingsmuur. Doordat vloerisolatie is aangebracht kan de warmte niet ongehinderd bij deze koudebrug komen en is het warmteverlies via deze weg bij vloerisolatie minder groot.

Een tweede belangrijk inzicht lijkt dat vloerisolatie een toegevoegde waarde heeft als het gaat om comfort. Milieu Centraal maakt daar ook expliciet gewag van. Het onderzoek van Cauberg-Huygen relateert dit schijnbaar subjectieve fenomeen aan een objectieve besparing op stookkosten. Hoewel in theoretische berekeningsmodellen vloerisolatie en bodemisolatie niet opzienbarend verschillend presteren inzake warmteverlies, zorgt vloerisolatie feitelijk wel voor een aangenaamere vloer temperatuur en een gelijkmatigere binnenluchttemperatuur. Dit leidt ertoe dat de bewoners daadwerkelijk minder stoken. Het rapport voert dit aan als waarschijnlijke verklaring voor de hoge besparingscijfers van de praktijkvoorbeelden in Boekelo en Arnhem. Het rapport spreekt de verwachting uit dat "nieuwe onafhankelijke praktijkmetingen en/of dynamische berekeningen" zullen leiden tot "eenduidige besparingscijfers voor vloerisolatie. De daadwerkelijke besparing door bodemisolatie zal ook hieruit blijken, maar de verwachting is dat deze beduidend lager is dan voor vloerisolatie."

## BEVESTIGING

Een verdere wetenschappelijk onderbouwing van besparingscijfers is in aantocht. Binnenkort verschijnt de nieuwe concept-energieprestatienorm NEN 7120 die ook over vloer- en bodemisolatie gaat. Intussen blijft een organisatie als Milieu Centraal voor de consument een van de mogelijke raadgevers. Desgevraagd bevestigt woordvoerder Mariken Stolk in hoofdlijnen de bestaande informatie op de website. "Wij wijzen erop dat vloerisolatie een hogere besparing oplevert en een groter comfort geeft omdat de vloer warmer aanvoelt", zegt Stolk. "Bodemisolatie werkt volgens ons bij een vochtige kruipruimte, vooral met een houten vloer. Bij gebruik van vloerisolatie kan vocht even effectief worden tegengegaan met een PE-folie op de bodem van de kruipruimte." Wie het beter weet mag het zeggen. ■

# Gezonde longen hebben baat bij een schoon binnen- én buitenklimaat

Stichtingen, wetenschappers, leveranciers van isolatiematerialen en – uiteindelijk – ook de overheid lijken elkaar gevonden te hebben waar het gaat om onze longen. De algemene stellingname is inmiddels dat een slecht binnen- en buitenklimaat negatieve effecten heeft op de luchtwegen. Inmiddels zijn door de wetenschap ook de grootste boosdoeners in kaart gebracht. Waar het buitenklimaat voornamelijk te lijden heeft onder luchtvervuiling en zaken als fijnstof en smog, is het binnenshuis voornamelijk de ongebreidelde groei van huisstofmijten die kan leiden tot allerlei vervelende aandoeningen aan longen en slijmvliezen.

## Buitenshuis

Onze luchtwegen kunnen last ondervinden van bijvoorbeeld hooikoorts en andere allergieën. En door het veranderende klimaat, met planten – en dus pollen – uit warmere streken die nu in het opwarmende Nederland kunnen aarden, kan het zijn dat we meer of andere langgerelateerde klachten ondervinden. Toch blijft de grote veroorzaker van klachten aan het ademhalingsapparaat de luchtvervuiling ('smog', fijn stof) die steeds grotere vormen aanneemt. Luchtverontreiniging is een internationaal probleem. De Nederlandse overheid wil de schadelijke stoffen in de lucht beperken. Zij doet dat door normen te stellen voor schone lucht en door eisen te stellen aan de gassen die worden uitgestoten. Tevens probeert zij invloed uit te oefenen op internationale regelgeving op het gebied van milieu en milieunormen. De gewone burger heeft hier weinig directe invloed op, maar kan zijn of haar eigen gezondheid bewaken met handige tips en voorlichtingsmateriaal die bijvoorbeeld

het Astmafonds biedt. Bovendien lobbyt deze voorvechter van gezonde én zieke longen met campagnes als 'Vieze lucht verziekt je longen' bij burgers en overheidsinstellingen voor een beter milieubewustzijn.

## Binnenshuis

Van invloed op het klimaat binnenshuis zijn onder andere:

- vocht
  - Elke dag produceren bewoners, huisdieren en planten ongeveer 10 liter vocht in een woning;
  - uit de bodem komt via de kruipruimte ook vocht de woning binnen, soms wel tot 10 liter per dag
- afvalstoffen van brandende apparaten zoals een geiser, cv, kachel of gasfornuis;
- kookluchtjes;
- rook;
- radongas
- chemische stoffen uit bouwmaterialen en consu-

mentenproducten, zoals vluchtige organische stoffen, formaldehyde, asbest en radon

- huisstofmijt
- schimmels;
- fijn stof;
- inpandige garages, waardoor benzeendampen in de woning kunnen komen;
- uitstoot van schadelijke stoffen door bedrijven onder, naast of boven de woning, zoals stomerijen en garagebedrijven.

Kou en vocht zijn een ideale voedingsbodem voor schimmels en huisstofmijt. Deze kunnen dus het best bestreden worden door vocht te beperken en het leefgebied van huisstofmijten warmer te maken. De toetreding van vocht uit de bodem kan eenvoudig tot nul worden gereduceerd met een stevige bodemfolie. Er zijn folies op de markt die ook de toetreding van het radioactieve radongas remmen. De praktijk lijkt aan te tonen dat vloerisolatie met thermoskussens de vloer het warmst maakt, ook onder de meubels en zelfs langs de randen van de vloer. Pur-schuim maakt de randen kouder ipv warmer en wordt in het algemeen lang niet dik genoeg gespoten om een substantieel warmere vloer te krijgen. Dat is wel belangrijk want een warmere oppervlak gaat gepaard met een lagere luchtvochtigheid in het leefgebied van huisstofmijten. Dit vermindert de aanwezigheid van deze organismen en daarmee de klachten die zij kunnen veroorzaken. Iets waar het Astmafonds het mee eens is. De overheid heeft maar weinig aandacht in regelgeving en voorlichting voor het vocht uit de kruipruimte en de huisstofmijtproblematiek. Uit onderzoek blijkt dat het vervangen van enkelglas door dubbelglas een forse stijging van de allergeenconcentratie in de vloerbedekking met zich meebrengt wanneer de vloer niet is geïsoleerd. Hierdoor zijn mogelijk tienduizenden mensen chronisch ziek geworden. Het RTL4-programma Apotheek en gezondheid heeft op haar website [www.aeng.tv](http://www.aeng.tv) een meldpunt geopend waar mensen met hun ervaringen terecht kunnen.

Albert Poutsma is voorzitter van stichting Dag van de Aarde. Hij schrijft hier op persoonlijke titel.

