

IN HET KORT

- Woningisolatie bespaart uiteindelijk 40 tot 400 keer zoveel energie als het kost om het materiaal te maken.
- In 2030 zal isolatiemateriaal wereldwijd jaarlijks zo'n 260 megaton CO₂-uitstoot vermijden.
- Isolatiemateriaal van piepschuim en pur slijt nauwelijks. Hergebruik staat nog in de kinderschoenen.

Chemie Magazine
presenteert
10 klimaatinnovaties
die dankzij de chemie een
onmisbare bijdrage
leveren aan de vermeden
emissies in andere
sectoren.
Deel 1: isolatie.

VIA GRONDSTOFFEN VOOR ISOLATIE DRAAGT
CHEMIE BIJ AAN VERMEDEN EMISSIES

DUURZAAMHEID BEGINT BIJ PIEPSCHUIM



*Een gemiddelde Nederlandse woning verstoekt
zonder isolatie 3000 m³ aardgas. Met isolatie: 600 m³.*

Sinds 1992 is woningisolatie wettelijk verplicht.



FOTO: SHUTTERSTOCK

Er wordt geen huis, kantoor of bedrijfshal gebouwd zonder 'warme jas'. Kunststof isolatiematerialen zoals polystyreen ('piepschuim') en pur houden de warmte binnen. De chemische industrie levert hiervoor de grondstoffen. Resultaat: behalve een lage gasrekening vooral minder CO₂-uitstoot.

Tekst: Marga van Zundert

De getallen zijn helder. Zonder isolatie verstoekt een gezin in een gemiddelde Nederlandse woning ruim 3000 kubieke meter aardgas per jaar. Breng je pur of piepschuim aan onder dak en vloer, zet je (drie)dubbelglas in de kozijnen en vul je de spouwmuur op met isolatiekorrels, dan is dat slechts een vijfde: zo'n 600 kuub. Maar zover is het nu nog niet: een gemiddeld Nederlands huishouden gebruikt nog 1600 kuub. Dat verder isoleren zinvol is voor het klimaat, ontkent ook niemand. Isolatie prijkt stevast boven aan alle lijstjes van slimme klimaatmaatregelen. 'Verduurzamen van je huis begint met isoleren', stelt bijvoorbeeld ook MilieuCentraal, de onafhankelijke voorlichtingsorganisatie over duurzaamheid. Bovendien win je als huisbezitter de investering terug via een lagere gasrekening en voorkomt isolatie tocht, vocht- en schimmelproblemen. Sinds 1992 is woningisolatie voor nieuwbouw wettelijk verplicht en de eisen zijn langzaam maar zeker steeds strenger geworden. Sinds juli 2018 moeten nieuwe woningen aardgasvrij zijn. Dat lukt alleen met een goede isolatiejas. Dan kan een huis met zonnepanelen, warmtepompen en/of warmteopslag behaaglijk worden verwarmd. Er staan in Nederland inmiddels een half miljoen van deze 'nul-op-de-meter'-woningen.

Grote klus

Het klimaatakkoord dicteert dat in 2050 alle Nederlandse woningen klimaatneutraal moeten zijn. In 2030 zou dat al voor de helft van het woningbestand moeten gelden. Een grote klus. Het isolatietempo moet fors omhoog naar duizend verbeterde woningen per werkdag, berekende het Centraal Planbureau. Want drie van de vier woningen moet nog (extra) worden geïsoleerd. "De markt groeit", bevestigt Inge de Munnik, senior marketing specialist bij Kingspan Unidek Nederland, een van de grotere leveranciers van isolatiematerialen voor de bouw. En het gaat zeker niet alleen om woningen, benadrukt hij. Bekendere projecten van Kingspan

zijn de Markthal in Rotterdam, het entreegebouw van de Keukenhof en skihal De Uithof in Den Haag. De Munnik: "Daken zijn tegenwoordig vaak meer dan alleen dak. Wij verzorgen bijvoorbeeld de dakisolatie van het nieuwe AFAS Experience Center in Leusden. Daar is een deel van het dak een terras, een deel parkeerdek, een deel is begroeid, er liggen veel zonnepanelen en een deel functioneert als waterberging. Dat betekent naast isolatie-eisen ook speciale eisen aan bijvoorbeeld draagkracht."

Gevangen lucht

De chemische industrie levert al decennialang lichtgewicht kunststoffen als isolatiemateriaal: robuust, vochtbestendig, brandveilig en niet duur. Het is een belangrijke maar relatief kleine markt voor kunststofproducenten: zo'n 4 procent van alle geproduceerde kunststoffen gaat als isolatiemateriaal naar de bouw. De belangrijkste materialen zijn polyurethaan (pur) en polystyreen (piepschuim). Fabrikanten als Kingspan maken er isolatieplaten van voor zolder- en vloerisolatie en kleine kunststof bolletjes ('parels') waarmee spouwmuur worden opgevuld.

Het gaat bij beide kunststoffen om geblazen 'schuim': kleine, aan elkaar vastzittende, holle bolletjes. Het materiaal bestaat zo voor maar liefst 98 procent uit 'gevangen lucht'. Juist die lucht zorgt voor de isolatie, want stilstaande lucht geleidt nauwelijks warmte. Hetzelfde principe in feite als de isolerende luchtlaag tussen twee glasplaten in dubbelglas. De materialen zijn de afgelopen decennia vrijwel geperfectioneerd, maar de isolatiewaarde stijgt nog steeds door kleine innovaties.

Polystyreen komt vooral in platen en blokken die op muren en wanden kunnen worden aangebracht; polyurethaan kan ook ter plekke worden gespoten, bijvoorbeeld in de kruipruimte onder de vloer. De twee grondstoffen reageren ter plekke tot een laag luchtig purschuim dat ook alle kieren vult. Omdat een van de twee uitgangsstoffen een isocyaanaat is, is voorzichtig- ▶



FOTO: SHUTTERSTOCK

Het klimaatakkoord dicteert dat in 2050 alle Nederlandse woningen klimaatneutraal moeten zijn, het isolatietempo moet fors omhoog

heid geboden. Isocyanaten zijn toxisch en kunnen tot allergie leiden. Bewoners moeten hun huis verlaten bij het aanbrengen van pur-vloerisolatie en het huis zeker een dag laten luchten. Werknemers dragen speciale beschermende kleding. Het isocyaan wordt tijdens het aanbrengen omgezet in pur en is na uitharding ongevaarlijk.

Derde succesfactor

Polystyreen en polyurethaan worden gemaakt uit aardolie en dat kost uiteraard energie. 'De productie-energie is al in enkele maanden tot 2 jaar terugverdiend. Woningisolatie bespaart uiteindelijk 40 tot 400 keer zoveel energie als het kost om het materiaal te maken', vertelt de website van MilieuCentraal. De verschillen in milieubelasting tussen de vele verschillende soorten isolatiematerialen vindt de organisatie 'erg klein vergeleken met de milieuwinst van het isoleren'. Alleen schapenwol en met hfk's (fluorkoolwaterstoffen – per 2023 verboden) gespoten pur raadt de organisatie af. Veel isolatiebedrijven werken al met purschuim geblazen met water

of hfo's (hydrofluoro-olefinen). Kunststoffen gaan lang mee en zijn beter vochtbestendig dan sommige natuurlijke materialen, merkt MilieuCentraal op.

Als er uitstekende isolatiematerialen zijn en ze zichzelf terugverdienen, is een logische vraag: waarom zijn niet alle woningen allang geïsoleerd? Volgens Anke van Hal, hoogleraar Sustainable building aan Nyenrode University, zijn andere zaken voor bewoners vaak belangrijker, ook als budget en de juiste materialen voorhanden zijn. "Mensen hebben een 'duwtje' nodig om aan zo'n klus te beginnen." Als voorbeeld noemt ze een mooie regeling voor dakisolatie in Engeland. "Op papier financieel aantrekkelijk, toch ging het pas echt lopen toen er hulp werd aangeboden bij het opruimen van de zolder. Dáár bleken mensen tegen op te zien." Ook noemt ze een project voor gevelisolatie in een volkswijk. Het riep veel weerstand op totdat duidelijk werd dat de bewoners er brede jaren-60-vensterbanken voor terugkregen. Het juiste duwtje is altijd situatieafhankelijk, benadrukt Van Hal. Er bestaat geen blauwdruk voor succes. "Maar ik denk dat het kwartje inmiddels is gevallen dat een bijeffect mensen over de drempel kan trekken en enthousiast kan maken. Ik noem het de derde succesfactor." Via de website homemates.nl draagt Van Hal's onderzoeksgroep die boodschap uit, met veel voorbeelden ter inspiratie.

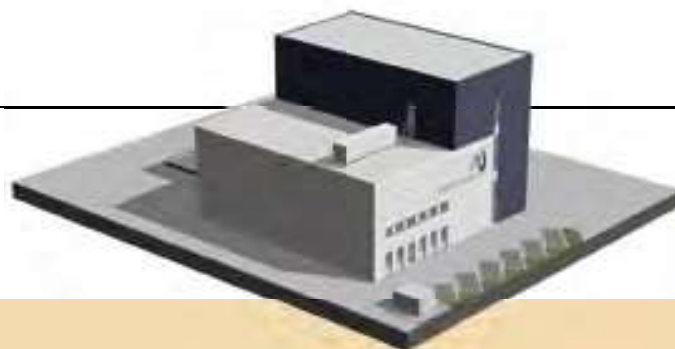
Samenpersen

Isolatiemateriaal van polystyreen en polyurethaan in woningen slijt nauwelijks. Het is goed bestand tegen vocht en temperatuurwisselingen en is afgeschermd van uv-licht. Het gaat dus bijna eeuwig mee, doorgaans langer dan de woning of het gebouw waarin het is verwerkt. Gespoten purschuim is een lastige in recycling. Het kleeft aan het puin, wat het moeilijk te scheiden maakt. Maar plaatmateriaal dat vrijkomt bij verbouwingen of sloop kan prima nogmaals worden gebruikt. Binnen Europa is afgesproken dat niet-gevaarlijk bouw- en sloopafval in 2020 voor 70 procent moet worden hergebruikt of gerecycled, zodat het nieuw materiaal uitgespaart.

Polystyreen piepschuim dat vrijkomt bij sloop of verbouwingen kan worden samengeperst (zodat transport efficiënt is), vervolgens worden vermalen, gewassen en

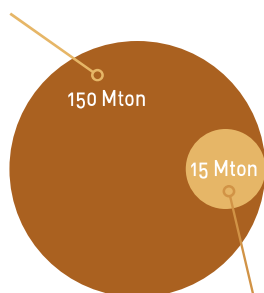
TRINSEO

Trinseo is producent van kunststoffen, latex bindmiddelen en synthetisch rubber, met een grote productiefaciliteit in Terneuzen. Trinseo produceert ook styreen en polystyreen, grondstoffen voor piepschuim. Die worden geleverd aan producenten van isolatiemateriaal, die het polystyreen – STYRON genaamd – 'opblazen' tot lichtgewicht piepschuim. De bouw gebruikt het piepschuim vervolgens om daken, gevels en vloeren 'in te pakken' en spouwmuuren te vullen. Voor 2010 maakte Trinseo Nederland deel uit van Dow Chemical, tot 2015 opereerde het onder de naam Styron Netherlands. Rob Slangen, Plastics & Feedstocks technology leader van Trinseo Netherlands, is zich ervan bewust dat zijn bedrijf indirect een grote bijdrage levert aan de CO₂-reductie. "Ons polystyreen wordt deels verwerkt in isolatieplaten voor de bouw, en levert daarmee een mooie bijdrage aan de energiedoelstellingen." Trinseo is voortdurend aan het onderzoeken hoe de producten verder kunnen worden verbeterd, maar op specifieke projecten kan Slangen om begrijpelijke redenen niet ingaan. Ook is recycling van polystyreen een belangrijk thema. Een van de projecten hierin is de PSLoop (zie kader).



CIJFERS

Totale CO₂-uitstoot in Nederland



Besparing bij optimale isolatie woningen

5000 kilo CO₂-uitstoot per huis per jaar, dat voorkomt goede isolatie. Dat is vergelijkbaar met een dikke **20.000** gereden autokilometers. In 2030 zal isolatiemateriaal wereldwijd jaarlijks zo'n **260 megaton** CO₂-uitstoot vermijden, becijferde de International Council of Chemical Associations (ICCA) in 2017. Zodra alle **7,7 miljoen** woningen in Nederland optimaal geïsoleerd zijn, zorgt dat voor een besparing van **15 megaton** CO₂. Ter vergelijking: de totale CO₂-uitstoot in Nederland is nu zo'n **150 megaton**. Ook zijn nog lang niet alle kantoren, loodsen en fabriekshallen geïsoleerd. Verwarming van de gebouwde omgeving is naar schatting nu goed voor circa **25-30 procent** van alle CO₂-uitstoot.

RECYCLEFABRIEK ISOLATIEPIEPSCHUIM IN TERNEUZEN

Polystyreen-isolatiemateriaal geproduceerd voor 2017 bevat de inmiddels verboden brandvertrager hbcid. "Polystyreen is brandbaar. Zonder brandvertrager voldoet het niet aan brandvoorschriften", vertelt Lein Tange, directeur van PolyStyreneLoop (PSLoop). Deze Europese coöperatie van zo'n zeventig (poly)styreenproducenten, fabrikanten van vlamvertragers en isolatiematerialen, bouwbedrijven en afval- en recyclebedrijven bouwt een demonstratiefabriek in Terneuzen die vanaf begin 2021 jaarlijks 3000 ton samengeperst 'bouwpiepschuim' zal recyclen.

In de fabriek wordt het hbcid met een speciale vloeistof afgescheiden van het polysty-

reen en omgezet in broom, waar weer nieuwe vlamvertrager van wordt gemaakt bij ICL Terneuzen. Het polystyreen wordt ontdaan van eventuele vervuiling en komt in schone korrels uit het proces. Die dienen weer als uitgangsmateriaal voor nieuw isolatiemateriaal. Tange: "Nu wordt isolatieschuim dat vrijkomt bij sloop vaak verbrand. Ons recycleproces bespaart CO₂. We verbruiken uitsluitend groene stroom en al het oplosmiddel wordt gerecycled." Draait de proeffabriek de komende jaren zoals verwacht, dan volgt de bouw van een grotere plant (waarschijnlijk in Duitsland) die jaarlijks het tienvoudige aan bouwpiepschuim kan verwerken.

HUNTSMAN

Huntsman is een van de oudste chemiebedrijven ter wereld en heeft in Nederland een productiefaciliteit voor polyurethanen (pur) in de Botlek. Huntsman is wereldleider in de productie van de meest standaard uitgangsstof voor pur: methyleendifenyldi-isocyaan (mdi). Pur kan in plaatvorm worden gebruikt voor isolatie, maar kan ook 'gespoten' worden tot een isolerend schuim (bijvoorbeeld onder de vloer via de kruipruimte) door mdi en een polyol ter plekke te laten reageren. Volgens een woordvoerder wordt de helft van de productie van pur gebruikt voor gebouwisolatie en koelapparatuur. De afgelopen jaren is de isolatiewaarde met zo'n 10 procent verbeterd, en voor de komende jaren wordt hetzelfde percentage verwacht. De verwachting is dat de vraag vanwege 'Parijs' gaat stijgen. "Een klimaatneutraal gebouw heeft efficiënte isolatie nodig, en polyurethaan heeft een lage warmtegeleidingscoëfficiënt en een laag gewicht." Voor sloopafval zijn de volumes en de kwaliteit vooralsnog niet consistent genoeg voor recycling, voor schoon bouwafval hebben sommige leveranciers wel een terugnameplan.

weer omgezet in een granulaat dat als grondstof kan dienen voor nieuw isolatiemateriaal. Bij bijvoorbeeld visdozen is inzameling en recycling al de regel, in de bouw gaat echter nog veel piepschuim naar de verbrandingsovens. De Munnik van Kingspan: "Hergebruik van isolatiemateriaal staat nog in de kinderschoenen, ook omdat er nog maar weinig goed geïsoleerde gebouwen worden gesloopt." Maar eigen afval recycleert Kingspan al jaren. Bij het grootste overdekte winkelcentrum van Nederland in aanbouw, de Mall of the Netherlands in Leidschendam, worden snijresten van isolatiemateriaal voor het grote golvende dak bijvoorbeeld ingezameld. "Na persen kan het opnieuw worden gebruikt." Met 'sloopbedrijf' New Horizon Urban Mining (motto: *demolition with a mission*) is Kingspan een samenwerking aangegaan om ook voor isolatiemateriaal – net als bestaat voor beton, bitumen en baksteen – een 'tweedehandsmarkt' te creëren. ■