

Utrechtseweg 48
3704 HE Zeist
Postbus 360
3700 AJ Zeist

www.tno.nl

T +31 88 866 60 00
F +31 88 866 87 28

TNO-rapport

TNO2019 R10405

Risicobeoordeling gebruik PUR-schuim voor vloerisolatie

Datum	2 mei 2019
Auteur(s)	Dr. H.E Buist
Goedgekeurd door	Drs. M.A.J. Rennen
Exemplaarnummer	-
Oplage	-
Aantal pagina's	14 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	0
Opdrachtgever	Vereniging Eigen Huis
Projectnaam	-
Projectnummer	060.37970/01.04.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Aanpassing van de consumentenlimietwaarde voor MDI	4
3	Nieuwe limietwaarden voor PUR-ingrediënten anders dan MDI.....	5
4	Aangepaste risicobeoordeling	7
5	Risicobeoordeling	8
5.1	Gezondheidskundige limietwaarden <i>en risicoconcentraties</i>	8
5.2	Blaasmiddelen en katalysatoren.....	9
5.3	Isocyanaten	10
6	Conclusies.....	12
7	Publiekssamenvatting.....	13
8	Ondertekening	14

1 Inleiding

De Vereniging Eigen Huis (VEH) is bezig ten behoeve van hun leden een nieuwe dienst op te zetten met informatie over energiemaatregelen die huishoudens kunnen overwegen. Daarbij wil VEH informatie over PUR vloerisolatie opnemen. TNO heeft in 2013 in opdracht van NUON een veiligheidsevaluatie van het gebruik van PUR als vloerisolatie in particuliere huizen uitgevoerd. Dit rapport van TNO¹ is publiekelijk beschikbaar via de website <http://www.gespotenpurschuim.nl/>². VEH heeft TNO gevraagd een publiekssamenvatting van dit rapport te maken en de veiligheidsbeoordeling te actualiseren. NUON heeft per mail toestemming voor dit gebruik van het rapport gegeven.

TNO heeft op verzoek van VEH het volgende uitgevoerd:

1. Aanpassing van de gezondheidkundige consumentenlimietwaarde voor MDI naar aanleiding van de recent door de gezondheidsraad gepubliceerde nieuwe limietwaarde voor beroepsmatige blootstelling di- en tri-isocyanaten en herziening van de risicobeoordeling zoals opgenomen in TNO-rapport 2013 R11049.
2. Een zoektocht naar (nieuwe) limietwaarden afgeleid door officiële instanties voor de andere PUR-ingrediënten, mogelijk gepubliceerd sinds 2012.
3. Indien nodig, aanpassing van de limietwaarden en de risicobeoordeling van deze ingrediënten, zoals gepubliceerd in TNO-rapport 2013 R11049.
4. Opstellen van een publiekssamenvatting voor de website van Vereniging Eigen Huis van de herziene risicobeoordeling op basis van TNO-rapport 2013 R11049.

om conclusies te kunnen trekken over het al dan niet ontstaan van g¹ TNO-rapport 2013 R11049

² Onder www.gespotenpurschuim.nl/veelgestelde-vragen/ bij de vraag "Is gespoten PURschuim veilig" wordt een link naar het rapport gegeven.

2 Aanpassing van de consumentenlimietwaarde voor MDI

In TNO-rapport 2013 R11049 wordt voor MDI een consumentenlimietwaarde van $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gehanteerd. Zoals is aangegeven dekt deze limietwaarde niet het mogelijk optreden van sensibilisatie en mogelijk optreden van allergene effecten af als gevolg van blootstelling aan MDI, waarvan het belangrijkste gezondheidseffect (beroeps)astma is. MDI behoort tot de chemische groep van de diisocyanaten. In 2018 heeft de gezondheidsraad met name gekeken naar de effecten van di- en tri-isocyanaten op het ontstaan van astma. Volgens de gezondheidsraad kan op basis van de beschikbare gegevens voor dit type effect door di- en triisocyanaten geen drempelwaarde worden afgeleid. Wel kan er een inschatting van het risico worden gemaakt. Op basis van epidemiologische gegevens heeft de gezondheidsraad met behulp van logistische regressie een verband afgeleid tussen relatief risico van bronchiale hyperreactiviteit (overgevoeligheid van de luchtwegen; BHR) en gesommeerde blootstelling. Het relatief risico is de verhouding tussen het risico van blootgesteld mensen ten opzichte van niet-blootgestelde mensen. BHR is volgens de gezondheidsraad kenmerkend voor (beroeps)astma en zou als gezondheidseffect het meest geschikt zijn om het risico op optreden van (beroeps)astma te schatten. Op basis van het afgeleide verband, heeft de gezondheidsraad uitgerekend welke blootstelling aan di- en triisocyanaten op de werkplek een extra risico van 1% op BHR geeft. De 1% extra risico treedt op bij een continue blootstelling aan $0,1 \mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ lucht op de werkplek gedurende het hele arbeidzame leven (8 uur per dag, 5 dagen per week). NCO is de isocyanaat-groep, waarvan diisocyanaten zoals MDI er twee hebben en tri-isocyanaten drie. Aangezien niet blootgestelde mensen een risico van ongeveer 6% hebben op BHR (achtergrondrisico), leidt deze 1% extra risico op BHR tot een totaalrisico van 7%. Aangezien de gezondheidsraad niet voldoende details van haar berekeningen heeft gegeven, is het niet eenvoudig om deze risico's te extrapoleren naar de algemene bevolking. Wel kan de risico-inschatting van de gezondheidsraad gebruikt worden om een globale indruk te krijgen van de mogelijke risico's op BHR op basis van de door TNO gemeten concentraties van MDI in de huizen (TNO-rapport 2013 R11049). Aangezien MDI een molecuulgewicht heeft van 250,26 en twee isocyanaatgroepen heeft (molecuulgewicht = 42 per isocyanaatgroep), komt $0,1 \mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ overeen met $0,30 \mu\text{g MDI}/\text{m}^3$.

Concluderend, de consumentenlimietwaarde van MDI voor effecten anders dan sensibilisatie en mogelijke allergene effecten blijft gehandhaafd en voor effecten gerelateerd aan sensibilisatie en mogelijke allergene effecten wordt de blootstelling aan MDI gedurende het gehele arbeidzame leven (8 uur per dag, 5 dagen per week, 40 arbeidsjaren) die tot een 1% extra risico op BHR leidt, te weten $0,30 \mu\text{g MDI}/\text{m}^3$, als referentie gebruikt voor beoordeling van de risico's op dit type effecten.

3 Nieuwe limietwaarden voor PUR-ingrediënten anders dan MDI

In publieke bronnen is gezocht naar nieuwe limietwaarden voor de ingrediënten van PUR anders dan MDI. Tabel 1 vermeldt de limietwaarden zoals die in 2013 door TNO voor de betreffende stoffen zijn afgeleid. Onder een nieuwe limietwaarde wordt een limietwaarde verstaan die nog niet eerder gepubliceerd is en lager is dan tot dan toe bekende limietwaarde(n) voor die stof, zoals weergegeven in de TNO-rapporten 2013 R10642³ en 2013 R11049.

Tabel 1 PUR-ingrediënten anders dan MDI met eerder afgeleide limietwaarden

Stof	CASRN	Eerder afgeleide limietwaarde (µg/m ³)
Isocyanaten		
Isocyaanzuur	75-13-8	12*
Methylisocyanaat	624-83-9	12*
Ethylisocyanaat	109-90-0	12*
Propylisocyanaat	110-78-1	12*
Fenylisocyanaat	103-71-9	14*
Blaasmiddelen		
1,1,1,2,3,3,3-heptafluorpropaan	431-89-0	3.658.000
1,1,1,3,3-pentafluorbutaan	406-58-6	1.219.000
Katalysatoren		
Dimethylbenzylamine	103-83-3	24
N,N-Dimethylcyclohexylamine	98-94-2	875
2-Dimethylaminoethanol	108-01-0	1.500
Diethanolamine (2,2'-Iminodiethanol)	111-42-2	210

* Limietwaarde geldt niet voor sensibilisatie en mogelijke allergene effecten

Tabel 2 Onderzochte bronnen van limietwaarden en gevonden nieuwe limietwaarden

Bron	URL	Datum consultatie /download	Gevonden nieuwe limietwaarden
Agreed EU-LCI Values (July 2018)	https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/eu-lci/values_en	22-02-2019	0
RIVM database Risico's van stoffen	https://rvszoekstysteem.rivm.nl/	22-02-2019	0
SCOEL	https://circabc.europa.eu/faces/jsp/extension/wai/navigation/container.jsp	22-02-2019	0

³ In dit rapport wordt een vooronderzoek naar de PUR-problematiek beschreven. Hierin zijn de limietwaarden van de meeste ingrediënten van PUR afgeleid, waaraan in TNO-rapport 2013 R11049 wordt gerefereerd.

OELs Nordic Expert Group	https://www.av.se/en/the-nordic-expert-group/?hl=exposure limits	22-02-2019	0
SER Grenswaardendatabank	https://www.ser.nl/nl/thema/arbeidsomstandigheden/ Grenswaarden-gevaarlijke-stoffen/Grenswaarden	22-02-2019	0
BAuA MAK-waarden	https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html	22-02-2019	1: diethanolamine
IRIS (USEPA)	https://www.epa.gov/iris	25-02-2019	0
ATSDR	https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofile/docs/index.html	25-02-2019	0
IPCS-INCHEM	http://www.inchem.org/	25-02-2019	0
GESTIS	http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_gw2.aspx	25-02-2019	2: methyl- en ethylisocyanaat

De literatuursearch leverde drie nieuwe limietwaarden op, allen limietwaarden voor de werkplek (zie Tabel 2 en Tabel 3). De limietwaarde voor diethanolamine is een factor twee lager dan de laagste limietwaarde gevonden in 2013, maar is nog meer dan twee maal zo hoog dan de consumentenlimietwaarde. Verder is deze nieuwe Duitse limietwaarde nergens onderbouwd; de onderbouwing gepubliceerd door de Duitse overheid is nog steeds die van de oude werkpleklimietwaarde van 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Daarom is er geen aanleiding de consumentenlimietwaarde aan te passen. De nieuwe limietwaarde voor methylisocyanaat is slechts weinig lager (0.024 om 0.02 mg/m^3) en vermoedelijk veroorzaakt door het feit dat de verantwoordelijke autoriteit van het betreffende land (Roemenië) slechts twee decimalen heeft vermeld (gewoonlijk worden deze limietwaarden in mg/m^3 uitgedrukt). Voor ethylisocyanaat was in 2013 geen limietwaarde gevonden, en de limietwaarde die nu is aangetroffen is ongeveer driemaal zo hoog als de consumentenlimietwaarde afgeleid door TNO. Daarom is ook hier geen aanleiding de consumentenlimietwaarde aan te passen.

Tabel 3 Nieuwe limietwaarden voor de werkplek

Ingrediënt	Limietwaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Laagste voor werkplek in 2013	Nieuwe voor werkplek	Voor consumenten
Diethanolamine (2,2'-Iminodiethanol)	1.000	500	210
Methylisocyanaat	24	20	12
Ethylisocyanaat	--	59*	12

* Vermelde waarde was 0,02 ppm. omgerekend naar $\mu\text{g}/\text{m}^3$ op basis van een molgewicht van 71,0785 g/mol en een molair volume van 24,06 L/mol bij een temperatuur van 20 °C bij een druk van 1 atmosfeer

Concluderend, op basis van de resultaten van de zoektocht naar nieuwe limietwaarden is er geen aanleiding de consumentenlimietwaarden gehanteerd in 2013 bij te stellen.

4 Aangepaste risicobeoordeling

Hieronder de risicobeoordeling voor de blootstelling aan ingrediënten van PURschuim zoals gemeten een aantal particuliere huizen in 2013 en gerapporteerd in TNO-rapport 2013 R11049. De oorspronkelijk tekst wordt in het normale lettertype weergegeven. Waar deze is aangepast op grond van de bevindingen vermeld in dit rapport staat de tekst schuingedrukt.

5 Risicobeoordeling

5.1 Gezondheidskundige limietwaarden en risicoconcentraties

Voor geen van de stoffen die door TNO zijn beoordeeld is thans voor Nederland een gezondheidskundige limietwaarde voor het binnenmilieu bekend. Voor de stoffen die door TNO bij de metingen in de woningen zijn gedetecteerd, is door TNO volgens wetenschappelijk geaccepteerde methoden per stof een gezondheidskundige limietwaarde voor de algemene bevolking afgeleid (zie TNO rapport TNO2013 R10642 en hoofdstuk 3 van dit rapport). De in de binnenlucht van de woonruimten gemeten stoffen zijn vervolgens getoetst aan deze gezondheidskundige limietwaarden. In het algemeen kan gesteld worden dat bij blootstelling aan de gemeten stoffen onder deze limietwaarden, geen gezondheidsrisico's worden voorzien voor de algemene bevolking, ook niet bij langdurige, continue blootstelling.

Opgemerkt dient te worden dat de gezondheidskundige limietwaarden niet de gevallen van sensibilisatie (overgevoeligheid) en de gevolgen daarvan omvatten. Voor sensibiliserende eigenschappen van de isocyanaten kunnen in de huidige casus geen gezondheidskundige limietwaarden voor de algemene bevolking worden bepaald, aangezien hiervoor thans onvoldoende wetenschappelijke informatie beschikbaar is. *Wel heeft de gezondheidsraad onlangs voor di- en triisocyanaten berekend bij welke concentratie waaraan continue blootstelling op de werkplek plaatsvindt gedurende het hele arbeidzame leven, de aldus blootgestelde werknemers een 1% extra risico op overgevoeligheid van de luchtwegen ontstaat. Deze overgevoeligheid is een symptoom van (allergische en niet-allergische) astma en volgens de gezondheidsraad een goede maat om het risico op het ontstaan van (beroeps)astma te schatten. Op deze manier wordt ook het risico op sensibilisatie via inademing meegenomen, aangezien allergische astma het meest voorkomende gevolg hiervan is. Omdat de isocyanaatgroep verantwoordelijk is voor deze effecten en het risico voor alle di- en triisocyanaten geldt, heeft de gezondheidsraad deze risicoconcentratie uitgedrukt als $\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ lucht. Volgens de gezondheidsraad leidt continue blootstelling op de werkplek aan $0,1 \mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ gedurende het hele werkzame leven tot een 1 % extra risico op overgevoeligheid van de luchtwegen. De isocyanaten die in PUR kunnen voorkomen zijn op MDI na allemaal mono-isocyanaten, waarvoor deze waarde niet geldt.*

MDI is een diisocynaat en voor deze verbinding komt de 1% extra risicoconcentratie overeen met $0,3 \mu\text{g MDI}/\text{m}^3$. Deze beroepsrisicoconcentratie kan niet eenvoudig omgezet naar een risicogetal voor de algemene bevolking, maar kan wel gebruikt worden om een impressie te krijgen van de risico's verbonden aan de concentraties gemeten in de huizen.

Van de monoisocyanaten ethylisocynaat en fenylisocynaat is aangetoond dat ze sensibiliserend zijn, voor methylisocynaat en cyaanzuur is dit niet aangetoond, maar kan dit niet worden uitgesloten op grond van hun nauwe structuurverwantschap met beide eerstgenoemde mono-isocyanaten. Voor de monoisocyanaten is niet voldoende wetenschappelijke informatie aanwezig om risicogetallen als voor di- en triisocyanaten te berekenen. Aangezien de conclusies omtrent de sensibiliserende eigenschappen van monoisocyanaten veel minder éénduidig zijn als die van di- en triisocyanaten is de eerste groep waarschijnlijk minder potent in dit opzicht dan de tweede groep en kan de risicoconcentratie van

di- en triisocyanaten gehanteerd worden als een "worst case" schatting van het risico van de mono-isocyanaten.

Opgemerkt dient te worden dat de mogelijke gevaren van huidsensibilisatie hiermee niet zijn beoordeeld: voor dit effect zijn geen adequate wetenschappelijke gegevens over de dosis-respons voor handen om een limietwaarde of een risicogetal af te leiden.

Tabel 4: Samenvatting meetresultaten in de woonkamer en limietwaarden zoals afgeleid door TNO:

	piekconc. ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	conc. 144 uur na aanbrengen PUR ⁴ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limietwaarde / risicoconc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Isocyanaten			
Isocyaanzuur	0,868	0,061	12 ³ / 0,1 ⁵
Methylisocyanaat	-	0,04	12 ³ / 0,1 ⁵
Ethylisocyanaat	< ²	< ²	12 ³ / 0,2 ⁵
Propylisocyanaat	< ²	< ²	12 ³ / 0,2 ⁵
Fenylisocyanaat	0,025	< ²	14 ³ / 0,3 ⁵
Difenylnmethaandiisocyanaat (MDI)	0,2514	< ²	20 ³ / 0,3 ⁵
Blaasmiddelen			
1,1,1,2,3,3,3-heptafluorpropan	13.403	1.682	3.658.000
1,1,1,3,3-pentafluorbutaan	123.415	29.600	1.219.000
Katalysatoren			
Dimethylbenzylamine	7,91	1,5	24
N.N-Dimethylcyclohexylamine	8,42	0,19	875
2-Dimethylaminoethanol	19,34	0,37	1.500
2,2'-Iminodiethanol	1,13	< ²	210

¹ hoogstgemeten concentratie die duidelijk verhoogd is ten opzichte van achtergrondmetingen in de woonkamer.

² meting onder de detectiegrens

³ Limietwaarde geldt niet voor sensibilisatie en mogelijke allergene effecten.

⁴ Hoogstgemeten concentratie 144 uur na aanbrengen PUR

⁵ Concentratie di- en triisocyanaten die volgens de gezondheidsraad leidt tot een 1% extra risico op astma-gerelateerde longproblemen bij werkplekblootstelling gedurende het hele arbeidzame leven, omgerekend naar de betreffende stof op basis van 0,1 $\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$

5.2 Blaasmiddelen en katalysatoren

De hoogst gemeten waarden van de blaasmiddelen en katalysatoren in de woonruimten van de gemeten woningen leiden, afgezet tegen de limietwaarden voor deze stoffen, in geen van de gevallen tot een overschrijding van de betreffende limietwaarden (zie tabel 4). Daarnaast zijn voor deze twee groepen van stoffen geen indicaties dat zij sensibiliserende eigenschappen hebben. Het is ook niet waarschijnlijk dat eventuele elkaar versterkende (cumulatieve) effecten van deze stoffen tot gezondheidsrisico's kunnen leiden. Derhalve kan voor de beschouwde casus worden geconcludeerd dat voor de blaasmiddelen en katalysatoren geen gezondheidsrisico's te verwachten zijn bij blootstelling aan de gemeten concentraties tijdens en direct na aanbrengen van SPF-vloerisolatie.

5.3 Isocyanaten

5.3.1 *Niet-sensibiliserende/allergene effecten*

De hoogst gemeten waarden van de isocyanaten in de woonruimten van de gemeten woningen leiden, afgezet tegen de limietwaarden voor *niet-sensibiliserende/niet-allergene effecten* van deze isocyanaten, in geen van de gevallen tot een overschrijding van de betreffende limietwaarden (zie tabel 4).

5.3.2 *Sensibiliserende/allergene effecten*

Isocyanaten kunnen mogelijk sensibilisatie veroorzaken bij daarvoor gevoelige personen. De limietwaarden omvatten niet de eventuele gezondheidsrisico's in het geval van een inductie van sensibilisatie ten gevolge van blootstelling aan isocyanaten. Concentraties die kunnen leiden tot inductie van sensibilisatie zijn niet bekend, maar een enkelvoudige hoge blootstelling bij een concentratie ruim boven de 20 ppb wordt in de literatuur beschreven als mogelijk sensibiliserend. De concentratie van 20 ppb is, afhankelijk van het molecuulgewicht van de stof, omgerekend 35,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor isocyaanzuur en 208 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor MDI (TNO rapport TNO2013 R10642). Opgemerkt wordt dat genetische factoren mogelijk ook een rol kunnen spelen bij de kans dat personen gesensibiliseerd worden. Daarnaast is bekend dat er binnen de algemene populatie rekening moet worden gehouden met verschillen in gevoeligheid. Ondanks dat er geen drempelwaarde voor een inductie van sensibilisatie kan worden afgeleid, wordt de kans op inductie van sensibilisatie bij blootstelling aan de gemeten concentraties isocyanaten in de woonvertrekken ingeschat als klein tot afwezig, gezien de incidentele aard van de betreffende blootstelling en het feit dat deze concentraties zich ver beneden de genoemde grenzen bevinden. Als onzekerheid wordt opgemerkt dat de potentie tot sensibilisatie door isocyaanzuur onbekend is.

Recent heeft de gezondheidsraad voor di- en triisocyanaten de risicoconcentratie berekend die bij continue blootstelling op de werkplek gedurende het hele arbeidzame leven, leidt tot een 1% extra risico op overgevoeligheid van de luchtwegen. Deze risicoconcentratie kan een goed beeld geven van de mogelijke risico's op sensibiliserende/allergene effecten van de gemeten concentraties MDI, dat een diisocyaanaat is. Aangezien monoisocyanaten, die alle andere isocyanaten uit tabel 4 omvatten, waarschijnlijk minder potente sensibiliserende stoffen zijn dan di- en triisocyanaten, als ze überhaupt al sensibiliserend zijn, kan deze risicoconcentratie ook dienen als een "worst case" voor deze isocyanaten. In tabel 4 is de risicoconcentratie van 0,1 $\mu\text{g NCO}/\text{m}^3$ omgekeerd naar concentraties van de respectievelijke isocyanaten. Hoewel de gemeten piekconcentratie in het geval van isocyaanzuur hoger ligt dan de risicoconcentratie, zijn de concentraties van de individuele en totalen aan isocyanaten in de woonkamer binnen korte tijd na toepassing van PUR (veel) lager dan de respectievelijke risicoconcentraties. Daarnaast is de gemeten piekconcentratie ruim beneden de genoemde concentratie van 20 ppb welke bij enkelvoudige hoge blootstelling in de literatuur wordt beschreven als mogelijk sensibiliserend. Derhalve is de blootstelling aan de mogelijk optredende concentraties van isocyanaten niet van dien aard dat deze verwacht worden te leiden tot mogelijk nadelige gezondheidseffecten.

In het geval personen reeds gesensibiliseerd zijn voor een isocyaanaat, is het mogelijk dat allergische reacties kunnen optreden bij de gemeten piekconcentraties die als belangrijkste gezondheidseffect kunnen leiden tot astmatische symptomen. Daarnaast is niet uit te sluiten dat effecten op de huid, zoals eczeem, jeuk en netelroos, en opgezwollen ledematen, kunnen optreden. *Aangezien de allergische*

reactie in gesensibiliseerde personen die uiteindelijk kan leiden tot allergische astma, is meegenomen in de analyse van de gezondheidsraad omdat daarin is gekeken naar overgevoeligheid van de luchtwegen, is het onwaarschijnlijk dat de concentraties isocyanaten een week na toepassing, tot een reactie in isocyanaat-gesensibiliseerde personen zullen leiden: ze liggen ruim beneden de risicoconcentraties.

6 Conclusies

De concentraties isocyanaten, blaasmiddelen en katalysatoren zoals gemeten in de 3 woonruimten tijdens en direct na het aanbrengen van de SPF-vloerisolatie, leiden, afgezet tegen de door TNO bepaalde gezondheidkundige limietwaarden, in geen van de woningen tot een overschrijding van de betreffende limietwaarden voor chronische blootstelling.

Geconcludeerd kan worden dat bij blootstelling aan de blaasmiddelen en katalysatoren, zoals gemeten in de 3 woonruimten tijdens en direct na het aanbrengen van de SPF-vloerisolatie, geen acute of chronische gezondheidsrisico's te verwachten zijn, ook niet in het geval van een langdurige continue blootstelling.

Van verschillende isocyanaten is bekend of mag worden aangenomen, op basis van structuurverwantschap, dat deze sensibiliserend kunnen zijn. Voor isocyanaten zijn er onvoldoende gegevens beschikbaar om een drempelwaarde voor inductie van sensibilisatie te bepalen, waarbij opgemerkt moet worden dat het bekend is dat personen gesensibiliseerd kunnen raken bij een eenmalig hoge blootstelling aan isocyanaten. Ondanks dat er geen drempelwaarde voor een inductie van sensibilisatie kan worden afgeleid, wordt de kans op inductie van sensibilisatie bij blootstelling aan de gemeten concentraties isocyanaten in de woonvertrekken ingeschat als klein tot afwezig, gezien de incidentele aard van de betreffende blootstelling en het feit dat deze ver beneden een indicatieve sensibilisatiegrens voor enkelvoudige blootstelling liggen. Onzekerheid hierbij is de onbekende potentie tot sensibilisatie van isocyaanzuur, *gezien de hoge piekconcentraties die voor dit isocyaanaat bereikt worden. Op basis van recent onderzoek gepubliceerd door de gezondheidsraad kan een schatting worden gemaakt van de risico's op sensibiliserende/allergene reacties bij voortdurende lage blootstelling. Op basis daarvan zijn dergelijke nadelige gezondheidseffecten ten gevolge van SPF-vloerisolatie onwaarschijnlijk.*

Niet valt uit te sluiten dat eenmaal voor isocyanaten gesensibiliseerde personen als gevolg van blootstelling aan de *piek*concentraties isocyanaten zoals die zijn gemeten in de betreffende woningen kunnen reageren met allergische gezondheidsklachten. *Deze risicogroep zal voornamelijk mensen omvatten die beroepsmatig in aanraking met isocyanaten (zijn ge)komen.*

Betreffende het huidige onderzoek kan geconcludeerd worden dat op basis van de metingen zoals uitgevoerd bij 3 woningen met betonnen vloeren, de gemeten concentraties van stoffen die tijdens en direct na aanbrengen van de SPF-vloerisolatie vanuit de SPF naar de woonkamer migreren op een dusdanig niveau zijn, dat deze niet verschillen van de gemeten achtergrondwaarden en/of dat slechts in uitzonderlijke gevallen, in casu in geval van een reeds voor isocyanaten gesensibiliseerd persoon, gezondheidseffecten verwacht zouden kunnen worden als gevolg van blootstelling aan deze stoffen. In hoeverre deze conclusie ook geldt voor andere typen woningen of omstandigheden bij het aanbrengen van SPF-vloerisolatie, is onzeker.

7 Publiekssamenvatting

In 2013 heeft TNO de mogelijke risico's van vloerisolatie met behulp van het aanbrengen van PUR-schuim in de kruipruimte onderzocht. Hiervoor zijn de vloeren van een drietal modelwoningen volgens de gebruikelijke procedure met PUR-schuim geïsoleerd. Voor, tijdens en tot een week na isolatie zijn die stoffen die kunnen vrijkomen bij PUR-schuimisolatie gemeten in diverse ruimtes van de 3 huizen (o.a. in de kruipruimte en de woonkamer). Ook heeft TNO de mate van giftigheid van de vrijgekomen stoffen nagegaan.

In hoeverre stoffen waaraan men kan worden blootgesteld gezondheidsrisico's opleveren hangt niet alleen van hun giftigheid af maar ook van de hoogte en tijdsduur van blootstelling. Zo kan bijvoorbeeld de inname van een kleine hoeveelheid van een zeer giftige stof geen risico opleveren en een grote hoeveelheid van een minder giftige stof wel tot gezondheidsschade leiden. Daarom moeten blootstelling en mate van giftigheid altijd vergeleken worden in een risicobeoordeling om conclusies te kunnen trekken over het al dan niet kunnen ontstaan van gezondheidsproblemen ten gevolge van de blootstelling aan bepaalde stoffen.

In 2013 heeft TNO een risicobeoordeling uitgevoerd voor de stoffen die kunnen vrijkomen bij het isoleren van vloeren met PUR-schuim. In 2019 heeft TNO deze risicobeoordeling geactualiseerd op basis van nieuwe risicoanalyses. Hieronder volgt een samenvatting van de conclusies van deze geactualiseerde risicobeoordeling.

Bij het aanbrengen van PUR-isolatie kunnen geringe hoeveelheden blaasmiddelen, katalysatoren en isocyanaten vrijkomen naar de omgeving. Van de blootstelling aan deze stoffen, zoals gemeten in 3 modelwoningen tijdens en direct na het aanbrengen van de PUR-schuimvloerisolatie, zijn geen acute of chronische gezondheidsrisico's te verwachten, ook niet in het geval van een langdurige continue blootstelling.

Niet valt uit te sluiten dat een persoon die al overgevoelig was voor isocyanaten als gevolg van de blootstelling aan de gemeten piekconcentraties kunnen reageren met allergische gezondheidsklachten. Deze risicogroep zal voornamelijk mensen omvatten die beroepsmatig in aanraking met isocyanaten komen of zijn gekomen. Binnen 24 uur na toepassing zijn alle concentraties van isocyanaten zo laag, dat ook deze gevoelige risicogroep hier waarschijnlijk geen hinder meer van ondervindt. Op basis van het onderzoek naar vloerisolatie met PUR-schuim uitgevoerd bij 3 modelwoningen met betonnen vloeren, kan geconcludeerd worden dat er geen gezondheidsschadelijke concentraties van stoffen in de woonvertrekken verwacht worden. Slechts in uitzonderlijke gevallen, in casu vlak na de toepassing van de vloerisolatie bij aanwezigheid van een reeds voor isocyanaten gevoelig persoon, zouden nadelige gezondheidseffecten verwacht kunnen worden als gevolg van blootstelling aan deze isocyanaten. In hoeverre deze conclusie ook geldt voor andere typen woningen of omstandigheden bij het aanbrengen van PUR-schuimvloerisolatie, is niet onderzocht.

8 Ondertekening

Zeist, 2 mei 2019

TNO



Drs. M.A.J. Rennen
Research Manager



Dr. H.E. Buist
Auteur