

RICHTLIJN EMISSIEVEILIGHEID GESPOTEN PUR-SCHUIM

KENNISPLATFORM GESPOTEN PUR-SCHUIM



17 januari 2020

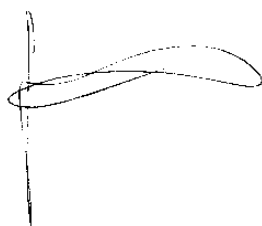
Kennisplatform Gespoten PUR-schuim

Opdrachtgever NVPU
Contactpersoon Dhr A. Meester
Adres Klompenmakerstraat 15
4871 EM Etten Leur

RPS analyse bv

Auteur Jeroen Smalenberg
Projectnummer 1905-1142
Rapportdatum 17 januari 2020

Rapport referentie 19050038RAH
Versie definitief
Aantal pagina's 11

Handtekening

Akkoord Jeroen Smalenberg
(Arbeidshygiënist)

Versie	Omschrijving	Rapport datum
1.8	Richtlijn emissieveiligheid gespoten PUR-schuim	17 januari 2020

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS analyse bv of van de opdrachtgever. Alleen aan het originele complete rapport kunnen rechten worden ontleend. Dit rapport mag UITSLUITEND in zijn geheel worden gereproduceerd.

Inhoudsopgave

BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	4
1. INLEIDING	5
1.1. Achtergrond.....	5
1.2. Mogelijke emissies vanuit gespoten polyurethaan hardschuim.....	6
1.3. Welke emissies worden beoordeeld?	6
2. RICHTLIJN EMISSIEVEILIGHEID	7
2.1. Metingen emissies na 2 uur.	7
2.2. Meetmethoden emissies na 2 uur	7
2.3. Meetmethode emissies na 1,3 en 28 dagen.	8
2.4. Beoordelingen meetresultaten.	8
2.5. Vastleggen fingerprint gemeten materiaal.	8
3. GRENSWAARDES	9
4. RAPPORTAGE	11

BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

In deze rapportage zijn onderstaande begrippen en afkortingen gehanteerd:

PUR-schuim:	Gespoten polyurethaan schuim
EN:	Europese Norm
MDI:	difenylmethaan di-isocyaan
(T)VOC	(Totaal) vluchtige organische koolwaterstoffen
(T)SVOC	(Totaal) semi-vluchtige organische koolwaterstoffen
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	microgram per kubieke meter
DBA	Dibutylamine
GC-MS:	Gaschromatografie massaspectrometrie
SDS	Safety Data Sheet
Rc-waarde	Resistance construction of wel isolatiewaarde
MAC:	Maximaal Aanvaarde Concentratie (uit voormalige grenswaardestelsel)
TCL	Toelaatbare concentratie in lucht
DNEL	Derived no effect level
NEN:	Nederlandse Norm
NIOSH:	National Institute for Occupational Safety and Health
NIR:	Nabij infraroodspectrometrie

1. INLEIDING

Gespoten polyurethaan schuim (hierna PUR-schuim) wordt toegepast als isolatiemateriaal. Deze richtlijn richt zich op het gebruik van PUR-schuim in kruipruimtes. Tijdens en na het aanbrengen van het schuim komen er verschillende productemissies vrij. Bewoners zijn uit voorzorg hierdoor tijdens en tot 2 uur na de werkzaamheden niet in huis aanwezig.

Deze richtlijn heeft tot doel om optimale veiligheid voor bewoners te borgen en beschrijft een uniforme en objectieve meet- en beoordelingsmethode voor alle relevante emissies die vrijkomen tijdens het spuiten van PUR-schuim en de periode daarna. Met de resultaten kan worden bepaald of een product voldoet aan de wettelijke eis dat bewoners na 2 uur weer veilig in huis kunnen verblijven.

Van belang is dat de gebruikte producten binnen de polyurethaan industrie voldoen aan hoge kwaliteitseisen en correct (conform de aanbevelingen van de leverancier) aangebracht worden zodat de veiligheid van bewoners bij terugkeer in de woning gewaarborgd is. Het Kennisplatform Gespoten PUR-schuim heeft om die reden, in samenwerking met RPS-Analyse, deze richtlijn ontwikkeld om de emissies van bestaande en nieuwe polyurethaan schuimproducten te kunnen beoordelen. Tevens zijn grenswaarden opgenomen waaraan bestaande en nieuwe producten moeten voldoen.

Dit is een richtlijn voor het beoordelen en certificeren van bestaande en nieuwe schuimproducten. De metingen worden gedaan in een testruimte onder gestandaardiseerde omstandigheden en niet tijdens het aanbrengen van PUR-schuim in de kruipruimte van een woning.

1.1. Achtergrond

EU verordening 305/2011 betreffende voorwaarden voor bouwproducten kijkt o.a. naar hygiëne, gezondheid en milieu. In bijlage 1, punt 3 van deze richtlijn wordt het volgende hierin aangegeven:

Het bouwwerk moet zodanig worden ontworpen en uitgevoerd dat het gedurende de hele levenscyclus geen risico vormt voor de hygiëne, gezondheid en veiligheid van arbeiders, bewoners en omwonenden, en dat het tijdens zijn volledige levensduur geen buitengewoon grote invloed uitoefent op de milieukwaliteit of op het klimaat, noch tijdens de bouw, het gebruik of de sloop ervan, in het bijzonder als gevolg van:

- a) het vrijkomen van toxische gassen;
- b) de emissie van gevaarlijke stoffen, vluchtige organische verbindingen, broeikasgassen of gevaarlijke deeltjes in de binnen- of buitenlucht;
- c) de emissie van gevaarlijke straling;
- d) het vrijkomen van gevaarlijke stoffen in grondwater, zeewater, oppervlaktewater of in de bodem;
- e) het vrijkomen van gevaarlijke stoffen in het drinkwater of die het drinkwater op enige wijze nadelig beïnvloeden;
- f) gebrekkige afvoer van afvalwater, emissie van rookgassen of onjuiste verwijdering van vaste of vloeibare afval stoffen;
- g) vochtophoping in delen of op binnenoppervlakken van het bouwwerk.

De richtlijn t.b.v. gespoten polyurethaanschuim heeft betrekking de punten 'a' en 'b' van deze bijlage.

1.2. Mogelijke emissies vanuit gespoten polyurethaan hardschuim

Bij de verwerking van polyurethaan (polyol mengsel en di-isocyanaten) kunnen emissies vrijkomen tijdens en na verwerking. Deze emissies bestaan uit nog niet gereageerd materiaal, mogelijke inhoudsstoffen en reactieproducten.

Stoffen kunnen vrijkomen:

- bij de verwerking in de vorm van aerosol en gassen;
- door uitdamping van het gereed product.

Kenmerkende stoffen die gebruikt worden bij gespoten polyurethaan zijn:

- di-isocyanaten, zoals 2,4'- en 4,4'-MDI en pMDI
- gebruikte additieven, zoals vluchtige en semi vluchtige koolwaterstoffen (VOC/SVOC)

Di-isocyanaat is een reactief product. Bij correcte verwerking en juiste mengverhouding van de polyurethaan is deze snel uitgereageerd. Additieven (meestal activatoren zoals bijv. tertiaire amines) kunnen vrijkomen tijdens het spray-proces, en na de reactie in het polyurethaan schuim indien deze niet chemisch gebonden zijn.

1.3. Welke emissies worden beoordeeld?

Er wordt gekeken naar de geclassificeerde inhoudsstoffen die vermeld staan in rubriek 3 van het veiligheidsinformatieblad van de grondstoffen (SDS Safety Data Sheet)

Van de vermelde stoffen wordt na twee uur de emissie gemeten en op basis van een schuimmonster worden de uitdampingsemissies bepaald op het uitgehard schuim 1,3 en 28 dagen na verwerking.

Metingen worden uitgevoerd door een hiervoor geaccrediteerd laboratorium en vinden plaats onder toezicht van de certificerende instelling.

2. RICHTLIJN EMISSIEVEILIGHEID

2.1. Metingen emissies na 2 uur.

Om reproduceerbare metingen te kunnen uitvoeren wordt er gemeten onder gestandaardiseerde en geconditioneerde omstandigheden. Deze bestaan uit een spraycabine voorzien van gekalibreerde ventilatie tot maximaal 30 keer de ruimte inhoud per uur. De temperatuur, relatieve luchtvochtigheid in de spraycabine en de sprayinstellingen moeten voldoen aan de eisen van de leverancier.

Zowel de sprayer als de monsternemer dienen tijdens spraywerkzaamheden volledige bescherming te dragen zoals aanbevolen vanuit de richtlijnen van de certificerende instellingen en conform de veiligheidsbladen van de leverancier.

Voorafgaand aan het sprayen wordt er eerst gedurende minimaal 15 minuten een achtergrondmeting uitgevoerd, zonder gebruik van mechanische ventilatie.

Standaard prestatie

In de spraycabine wordt een oppervlakte gespoten van 7,5 m². De dikte moet gemiddeld minimaal representatief zijn voor een Rd waarde van 5,0. Gecontroleerd dient te worden of de berekende laagdikte ook gerealiseerd is. Dit gebeurt door het meten van de dikte op 6 meetpunten. Deze punten dienen gelijkmatig verdeeld te worden over het gespoten oppervlakte. Van de gemeten waarden wordt een gemiddelde dikte berekend. Deze gemiddelde waarde mag niet lager zijn dan de dikte die benodigd is voor de te realiseren Rd van 5,0. Daarnaast mag de laagst gemeten dikte maximaal 20% van de benodigde dikte afwijken.

Tijdens het sprayen en tot 30 minuten na beëindiging van het sprayen wordt de ruimte geventileerd met een capaciteit van maximaal 30 x de ruimte inhoud.

Te meten stoffen

Twee uur na beëindiging van het sprayen worden er gedurende 15 minuten emissies gemeten. De waarden worden gecorrigeerd voor de resultaten die zijn verkregen bij de achtergrondmetingen.

2.2. Meetmethoden emissies na 2 uur

Meetmethode di-isocyanaten

- ISO 17734-1:2013 Determination of organonitrogen compounds in air using liquid chromatography and mass spectrometry -- Part 1: Isocyanates using dibutylamine (DBA) derivatives, midget impinger, DBA in toluene and binder free glass fibre filter.

Meetmethoden TVOC en TSVOC

- EN-ISO 16000-6:2011, sorbent Tubes, Tenax, Anasorb CSC, Coconut Char SKC 226-09 en SKC 226-16. Analyse GC-MS

- *Meetmethoden Activatoren (Amines)*

NIOSH2007 aminoethanol compounds, NIOSH 2010 Amines Aliphatic, SKC 226-10-04 or Orbo 506, or Tenax tubes analyse GC-FID, of GC-MS.

De meetapparatuur moet geschikt zijn voor het meten van de in rubriek 3 van het veiligheidsinformatieblad vermelde stoffen. Componenten die niet geanalyseerd worden volgens bovenstaande methoden dienen (semi-kwantitatief) geanalyseerd te worden middels GC-MS overzichtscreen, die aanvullend op TVOC en TSVOC analyse kan worden uitgevoerd.

2.3. Meetmethode emissies na 1,3 en 28 dagen.

Voor het meten van emissies door uitdamping uit het schuim na 1,3 en 28 dagen wordt gemeten conform de internationale standaard EN16516 serie (EN16516 is gebaseerd ISO 16000 serie).

Door de sprayer wordt een “blok” PU isolatie gespoten op een niet interfererende ondergrond en gezaagd tot een afmeting van 50 cm * 35 cm (lengte * breedte). De dikte is afhankelijk van de isolatiewaarde van het materiaal en moet representatief zijn voor een Rd-waarde van 5,0. Het PU blok wordt door de controlerende instelling binnen 1 uur na productie met aluminium folie omwikkeld en daarna luchtdicht verpakt en verzonden naar een hiervoor geaccrediteerd lab voor analyse.

2.4. Beoordelingen meetresultaten.

Beoordeeld worden alle stoffen die vermeld staan in rubriek 3 van het veiligheidsinformatieblad.

Voor de stoffen waar een publieke humaan toxicologische grenswaarde (of TCL) voor beschikbaar is geldt dat de meetresultaten worden getoetst aan deze waarde. Voor stoffen waar geen grenswaarde voor beschikbaar is wordt als “vangnet” getoetst op het totaal aan TVOC/TSVOC.

Om voor certificering in aanmerking te komen moet een materiaal voldoen aan alle bepaalde grenswaardes, zowel na twee uur als ook na 1, 3 en 28 dagen.

2.5. Vastleggen fingerprint gemeten materiaal.

Van ieder gemeten materiaal dient middels een infrarood-meting op een monster van de Polyol de “fingerprint” te worden bepaald en gerapporteerd. Dit geeft de certificerende instelling de mogelijkheid om te kunnen beoordelen of het materiaal wat in de praktijk wordt toegepast identiek is aan het gecertificeerde materiaal.

Methode

De fingerprint van het polyol kan worden bepaald middels ‘Nabij infraroodspectrometrie’ of NIR. Deze techniek kan worden gebruikt voor bijvoorbeeld identiteitscontrole (ingangscontrole), kwaliteitscontrole, productiebronnen (tracability) en kwantitatieve samenstelling. Met de NIR methode kan de herkomst cq. producent van MDI eenvoudig achterhaald worden. De interpretatie van de verkregen spectra’s vereisen wel deskundigheid.

3. GRENSWAARDES

Vluchtige organische koolwaterstoffen TVOC en TSVOC

De Nederlandse gezondheidsraad adviseert om zowel voor acute als chronische situaties een grens te handhaven voor het totaal aan vluchtige organische stoffen van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dit is de humaan-toxicologische grenswaarden welke het RIVM voor binnenlucht hanteert, de zogenoemde TCL-waarden. Voor stoffen met een drempelwaarde is de TCL de concentratie die bij levenslange blootstelling (70 jaar, 365 dagen per jaar en 24 uur per dag) geen effect op de gezondheid heeft. Bij de afleiding wordt rekening gehouden met risicogroepen als zieken, zwangeren, ouderen en kinderen.

Naast vluchtige organische stoffen veroorzaakt door de werkzaamheden van het verwerken op locatie van gespoten polyurethaan hardschuim zijn er in de praktijk vanuit andere bronnen veelal al dit soort stoffen in een gebouw aanwezig. Daar mede de blootstellingsperiode van de TCL waarde niet vergelijkbaar is met een periode van 2h is het hierdoor niet realistisch om de VOC waarde te toetsen aan een TCL-waarde die het RIVM hanteert. Voor semivluchtige stoffen (SVOC) komen deze gebouw gerelateerde achtergrondconcentraties nauwelijks voor.

Vanuit het “responsible care” principe is de streefwaarde voor het totaal aan vluchtige organische stoffen na 2h $\leq 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RIVM binnenlucht) en mag de maximumwaarde na 2h niet hoger dan $\leq 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zijn (CEN/TC351 core criteria). Vanwege een ander toxicologisch profiel wordt voor semivluchtige een waarde van $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aangehouden dat overeenkomt met het detectiegrensniveau van de methode.

Voorwaarde hierbij is wel dat de VOC emissies van het product gemeten in binnenlucht voor 1, 3 en 28 dagen volgens EN16516 voldoet aan Indoor air comfort Gold richtlijn; (TVOC $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en TSVOC $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Activatoren en overige componenten

Per stof dient gekeken te worden naar de gemeten waarde en deze vergeleken te worden met de grenswaarde voor consumenten (humaantoxicologische grenswaarde of TCL). Een overschrijding van de (lange termijn inhalatie) grenswaarde is niet toegestaan. Indien er geen grenswaarde beschikbaar is voor consumenten is de regel dat 50 % van de grenswaarde van werkers wordt gehanteerd. Specifiek betreft het de individuele stoffen welke vanuit de analyse naar voren komen. Naar verwachting zijn dat de stoffen zoals genoemd in rubriek 3 van het veiligheidsinformatieblad en daarnaast eventuele reactieproducten (bv. CO_2 , formaldehyde).

Di-isocyanaten

Voor het publiek is een DNEL waarde opgesteld (DNEL= Derived No-effect Level). Dit is een nieuw type grenswaarde die geïntroduceerd is in 2008 als onderdeel van de wet en regelgeving rondom REACH. REACH behelst het veilig gebruik van chemische stoffen die in Europa gemaakt, verhandeld en gebruikt worden. De DNEL voor systemische effecten en locale effecten op lange termijn inademing is vastgesteld op $25\mu\text{g}/\text{m}^3$. Door TNO is aanvullend een gezondheidskundige limietwaarde afgeleid van $20\mu\text{g}/\text{m}^3$. TNO heeft volgens wetenschappelijk geaccepteerde methoden voor deze stof een gezondheidskundige limietwaarde voor de algemene bevolking afgeleid (zie TNO rapport TNO2013 R10642 en TNO-rapport | TNO 2013 R11049). In het algemeen kan gesteld worden dat bij blootstelling aan MDI onder deze limietwaarde, 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.

4. RAPPORTAGE

Rapportage

Rapportage van de conform deze richtlijn bepaalde resultaten dienst minimaal te bestaan uit:

- Inleiding, productcodering soort en type
- Onderzoeksopzet, technische specificaties, meetstrategie en analysemethode
- Normstelling, grenswaarden geanalyseerde componenten
- Waarnemingen, omstandigheden, ventilatie etc.
- Resultaten, IR test identificatie, resultaten luchtmetingen, resultaten productanalyse
- Conclusies