

Risico's van keramische vezels als isolatiemateriaal in de installatiebranche

Een Babylonische spraakverwarring



Opgesteld door: W.M. Hendriks, QHSE adviseur
Datum: 6 februari 2012
Opdrachtgever: Ingenieursbureau Wolter & Dros B.V.
Opleiding: MVO 11-05 Copla

Samenvatting

Er is bij Wolter & Dros te weinig kennis over de mogelijke blootstelling van medewerkers aan keramische vezels en de mate waarin keramische vezels zijn toegepast. Hierdoor kan niet worden opgetreden bij vermoedelijke blootstelling.

Er is onderzoek gedaan naar de risico's van keramische vezels, de van toepassing zijnde wet- en regelgeving en de toegepaste materialen met keramische vezels in de installatiebranche (utiliteit).

Onder de benaming keramische vezels vallen een aantal materialen, die toegepast worden als isolatiemateriaal. Van één categorie keramische vezels is bepaald dat deze kankerverwekkend zijn, het gaat daarbij om de vezels ASW/RCF (Aluminium-Silicate-Wool/Refractory Ceramic Fibers). ASW/RCF wordt toegepast als hoogtemperatuur isolatie en binnen de utilitaire installatietechniek niet toegepast.

Een uitzondering is de toepassing van deze keramische vezels in isolatiemateriaal in Cv-ketels. Keramische vezels van ASW/RCF staan op de lijst van kankerverwekkende stoffen.

Als goed werk- en opdrachtgever is Wolter & Dros verplicht om haar werknemers en onderaannemers te beschermen tegen risico's voor de veiligheid en gezondheid. Er moet op korte termijn een gespecificeerde opgave van de samenstelling van de toegepaste isolatiematerialen in CV-ketels komen.

Daarnaast zullen medewerkers en onderaannemers voorgelicht moeten worden over de risico's van blootstelling aan keramische vezels. Voor de borging van risico's en maatregelen zal de registratieprocedure voor asbestblootstelling aangevuld moeten worden.

Maatregelen ter bescherming van medewerkers en onderaannemers moeten vastgelegd worden in de risico-inventarisatie. De risico-inventarisatie zal hierop aangepast moeten worden.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en probleemstelling	4
1.2	Doelstelling	4
2.	Methode	5
2.1	Bestuderen literatuur.....	5
2.1.1	Wet- en regelgeving	5
2.1.2	Informatie over keramische vezels	5
2.2	Werkplekbezoeken	5
2.3	Interviews.....	5
2.4	Beoordelingsmethodiek.....	5
3.	Resultaten	6
3.1	Bestuderen literatuur.....	6
3.1.1	Wet- en regelgeving	6
3.1.2	Informatie over keramische vezels	7
3.2	Werkplekbezoeken	11
3.3	Interviews.....	11
4.	Conclusies en aanbevelingen	12
5.	Literatuurlijst	13

1. Inleiding

1.1 *Aanleiding en probleemstelling*

Op een project van Wolter & Dros is in oktober 2011 het werk stilgelegd omdat de onderaannemer (isoleerder) niet aan het werk wilde vanwege het vermoeden van aanwezigheid van keramische vezels in het gesloopte isolatiemateriaal van luchtkanalen.

Er is bij Wolter & Dros te weinig kennis over de mogelijke blootstelling van medewerkers aan keramische vezels en de mate waarin keramische vezels zijn toegepast. Hierdoor kan niet worden opgetreden bij vermoedelijke blootstelling.

1.2 *Doelstelling*

Advies aan Wolter & Dros uitbrengen over de te nemen preventieve maatregelen en maatregelen bij blootstelling aan keramische vezels. Een plan van aanpak maken, waar in verbetermaatregelen en aanbevelingen zijn opgenomen.

Zijn keramische vezels inderdaad de “wolf in schaapskleding” en is er een nieuwe sluipmoordenaar op komst? Met deze scriptie hoop ik daar meer duidelijkheid over te krijgen.

2. Methode

Om te komen tot een gericht advies en praktische hulpmiddelen voor Wolter & Dros zijn de volgende stappen gezet.

2.1 Bestuderen literatuur

2.1.1 Wet- en regelgeving

Voor het vaststellen van de wettelijke eisen zijn de Arbeidsomstandighedenwet, het Arbeidsomstandighedenbesluit en een aantal richtlijnen van de Europese commissie bestudeerd.

2.1.2 Informatie over keramische vezels

Voor het bepalen van de investeringskosten van de verbeteracties en -maatregelen is via internet informatie over keramische vezels en leveranciersinformatie opgezocht.

2.2 Werkplekbezoeken

Om inzicht te krijgen in de mogelijke toepassing van keramische vezels op de projectlocaties van Wolter & Dros zijn op 18 januari 2012 een drietal renovatieprojecten bezocht.

2.3 Interviews

Voor het toetsen en verder verdiepen van de verzamelde gegevens en informatie zijn interviews gehouden met een leverancier en een technisch specialist van Wolter & Dros.

2.4 Beoordelingsmethodiek

Bij de beoordeling van de resultaten is een risicoschatting volgens de methode van Fine & Kinney (F & K) toegepast. De conclusies en aanbevelingen op basis van deze beoordelingsmethodiek zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

3. Resultaten

3.1 Bestuderen literatuur

3.1.1 Wet- en regelgeving

De volgende wet- en regelgeving is bestudeerd: Arbeidsomstandighedenwet, Arbeidsomstandighedenbesluit en diverse richtlijnen van de Europese gemeenschap. Een overzicht is opgenomen in de literatuurlijst onder hoofdstuk 5.

Arbeidsomstandighedenwet:

- Artikel 3: de basis en stelt beleid met betrekking tot gevaarlijke stoffen verplicht
- Artikel 5: stelt de risico-inventarisatie en evaluatie verplicht
- Artikel 6: het voorkomen van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken
- Artikel 10: het voorkomen van risico's voor derden
- Artikel 8: voorlichting en onderricht
- Artikel 16: nadere inventarisatieverplichting voor gevaarlijke stoffen

Arbeidsomstandighedenbesluit:

In hoofdstuk 4, afdeling 2, staan aanvullende eisen voor het werken met kankerverwekkende stoffen. Daarnaast zijn in hoofdstuk 4 belangrijke artikelen opgenomen voor onder andere:

- Zorgplicht
- Grenswaarden
- Arbeids hygienische strategie
- Arbeidsgezondheidkundig onderzoek

Europese wetgeving en richtlijnen:

Voor de indeling, verpakking en etikettering van gevaarlijke stoffen zijn verschillende Europese richtlijnen vastgesteld. Van toepassing zijn verder:

- Reach (een systeem voor registratie, evaluatie en toelating van chemische stoffen die in de Europese Unie geproduceerd of geïmporteerd worden)
- CE-markering (met dit teken geeft de fabrikant of de importeur -bij invoer van buiten de Europese Unie- aan dat het product voldoet aan de essentiële vereisten op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu van de betreffende richtlijnen)

3.1.2 Informatie over keramische vezels

Sinds de schadelijke gevolgen van blootstelling aan asbestvezels bekend zijn en het gebruik van die stof verboden werd, maakt de industriële productie steeds vaker gebruik van vervangingsvezels. Het gebruik van asbest is sinds 1993 verboden in Nederland. De productie van keramische vezels is vanaf 1960 gestart.

Keramische vezels worden ingedeeld onder de MMMF (man made mineral fibers), met andere woorden: door de mens gemaakte minerale vezels. Andere voorbeelden van MMMF zijn slakken-, glas- en steenwol. De Engelse vertaling voor keramische vezels is: RCF Refractory Ceramic Fibers. Een betere categorie zou zijn MMVF (man made vitreous fibers), omdat de keramische vezel amorf (vitreous) is en geen mineraal.

AES = Alkaline-Earth-Silicate vezels

Zijn ontwikkeld door de samenstelling van glaswol te herformuleren tot kunstmatige silicaatglasvezels met willekeurige oriëntatie en een gehalte aan alkali- en aardalkali-oxiden ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{BaO}$) (bio-oplosbaar). Bio-oplosbaar wil in dit geval zeggen dat deze vezels bij inademen (en dus in de longen terecht komen), op een biologische manier door lichaamsvocht worden opgelost en afgevoerd. Deze vezels werden op hun beurt ontwikkeld als mogelijke vervanger van RCF.

ASW = Aluminium-Silicate-Wool vezels

Hiermee wordt bedoeld Refractory Ceramic Fibers (RCF). Dit stof-mengsel-artikel moet geëtiketteerd worden conform de CLP verordening (zie tabel 1).

PCW = Polycrystalline Wool vezels

Polykristallijne alumina of mulliet-vezel hoeven onder de CLP-verordening en de REACH-registratie niet noodzakelijk een etiket te krijgen.

Keramische vezels worden geproduceerd met behulp van elektrische ovens. Het gesmolten product wordt door hogesnelheidsschijven of met een luchtstraal onder hoge druk in draden getrokken. Daarna worden de vezels op een verzamelband getrokken. Het product wordt vervolgens in balen verpakt of tot lagen verwerkt die in balen worden verpakt of tot naaldvilt worden verwerkt. Het is ook mogelijk dat er later in het productieproces nog bewerkingen worden uitgevoerd (bron: Infomil, BBT in de glasproducerende industrie 2001).

Chemische samenstelling

Er is geen eenduidig CAS-nummer (Bron: chemiekaart 2011, nr. C-1923) bepaald voor keramische vezels omdat de samenstelling kan variëren. Keramische vezels zijn samengesteld uit groep synthetische anorganische stoffen met een variëteit aan composieten en gebruiken.

De etikettering van keramische vezels moet voorzien zijn van de volgende gevarensymbolen, zoals weergegeven in tabel 1:

Etikettering	Symbol	Nota
CLP (EU-GHS) Annex-VI	H350i GEVAAR	A+R
EU Annex-I	R49 / S53 + S45	A+R

Tabel 1 - etikettering keramische vezels

Door de Europese Commissie zijn keramische vezels gedefinieerd als “kunstmatige (silicaat) glasvezels met een willekeurige oriëntatie met alkaline oxide en alkali oxide, zoals weergegeven in tabel 2:

Naam	Molecuulformule	CAS-nummer
Natriumoxide	Na ₂ O	1313-59-3
Kaliumoxide	K ₂ O	12136-45-7
Calciumoxide	CaO	1305-78-8
Magnesiumoxide	MgO	1309-48-4
Bariumoxide	BaO	1304-28-5

Tabel 2 - chemische samenstelling keramische vezels volgens EC

Volgens opgave van een leverancier van isolatiemateriaal met keramische vezels: *Anorganische keramische vezels worden geproduceerd op basis van praktisch alle soorten van oxides, carbides of hardmetalen, nitrides, metalen, koolstoffen en mengelingen van deze producten. In het kader van de hoogtemperatuurisolatie dienen 2 groepen te worden onderscheiden: de amorse of vormloze en de polykristallijne vezels. Op een paar uitzonderingen na worden de keramische vezels, gebruikt voor warmte-isolatie, allemaal afgeleid van het binaire systeem Al₂O₃ – SiO₂. (bron: www.promat.nl)*

De wettelijke grenswaarde voor inadembare (respirabele) vezels per cm³ lucht is gesteld op 0,5 vezel op basis van tijd gewogen gemiddelde (TGG) van 8 uur. In het conceptrapport van de Gezondheidsraad in 1991 ten aanzien van de kankerverwekkendheid van kunstmatige minerale vezels (MMM^F), waaronder keramische vezels, werd deze laatste vezelgroep als kankerverwekkend aangeduid.

Onderzoek en analyse van keramische vezels

Keramische vezels kunnen uitsluitend met een elektronenmicroscop (SEM, Scanning Elektronen Microscop) worden onderzocht. Met de SEM (zie figuur 1) wordt de verhouding van de elementen bepaald en daarmee de bio-persistente vezel en de KI-index (Kanker Index) van de vezels berekend.

Een onderzoek met de elektronenmicroscop wordt in een geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd.



Figuur 1 - afbeelding Scanning Elektronen Microscop

Gezondheidsrisico's

Het gevaar voor de gezondheid is –behalve bij de productie er van- gelegen bij de vervanging of sloop van materialen waar bij keramische vezels zijn toegepast. Bij het verwijderen van isolatie materialen komen meer vezels en stofdeeltjes vrij dan bij het aanbrengen van nieuw materiaal. Dat komt doordat de meeste isolatiematerialen onderhevig zijn aan slijtage en deels verweerd zijn. Ook bevat oud isolatiemateriaal over het algemeen veel stof.

Bij isolatiemateriaal dat blootgestaan heeft aan hoge temperaturen is de kans op verpulvering groot. Bij sloop- en renovatiewerkzaamheden is de kans op blootstelling aan stof en vezels daarom hoger.

Gelet op de huidige economische situatie en leegstand van bedrijfsgebouwen is de verwachting dat er de komende jaren zeer weinig nieuwbouw plaatsvindt waar moderne duurzame & veilige materialen worden gebruikt. In de huidige markt wordt steeds meer gekozen om installaties en gebouwen te revitaliseren, te verbouwen of renoveren.

Gezondheidsrisico's bij blootstelling aan keramische vezels (ASW/RCF):

- Acute huidirritatie, jeuk, dermatitis, eczeem, allergieën, oogaandoeningen (als de vezels in het oog terecht komen).
- Kankerverwekkend (risico op longkanker).

Vezelvormig stof

Een vezel is een lange, dunne draad waarvan de lengte ten minste drie keer groter is dan de doorsnede. Onder vezel wordt verstaan "een deeltje met een lengte groter dan 5 µm, een breedte van minder dan 3 µm en een lengte/breedte-verhouding van meer dan 3:1" (definitie van de Wereldgezondheidsorganisatie).

Uitleg: 1 µm (micrometer) is gelijk aan 0.001 (millimeter).

Vezelstructuur

Vezels die na inademing in de longen niet (asbest) of pas na lange tijd (keramische vezels) oplossen, zijn gevaarlijker dan vezels die onder invloed van vocht relatief snel in de longen oplossen, zoals glas-, slakken- en steenwolvezels.

Keramische (amorfe) vezels kristalliseren bij hoge temperaturen, vanaf ca. 900 °C, hierdoor ontstaat cristobaliet. Door het IARC (EU-richtlijn 67/548/EEG, bijlage V) is cristobaliet ingedeeld als bewezen kankerverwekkend bij de mens (groep 1).

Door het herhaaldelijk verhitten en afkoelen van keramiek ontstaat een gevaarlijke vorm van kwarts – het cristobaliet. Dit cristobaliet is zeer schadelijk voor de longen. Vezels komen vooral vrij bij de bewerking van de isolatiewollen of bij sloop. Ook kunnen er vezels vrijkomen bij frictie tussen de vezels en andere materialen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn wanneer de vezels zijn gebruikt als plafondisolatie.

Onderzoek naar ziektes

Vanwege de lange incubatietijd zijn er geen onderzoeksgegevens bekend over de gevolgen op de gezondheid bij mensen. Dit komt door de relatief recente industriële productie van keramische vezels en de lange incubatietijd (spectrum 10-40 jaar). Resultaten bij dierproeven hebben uitgewezen dat bij blootstelling aan keramische vezels longschade kan optreden (fibrose, tumoren).

Longfibrose

Longfibrose, ofwel bindweefselvorming in het longweefsel, is een chronische aandoening waarbij het longweefsel minder goed functioneert.

Vergelijkbaar met Asbestose.

Bij asbestose komt een asbestvezel in de longen terecht en richt daar schade aan, omdat deze niet door het afweermecanisme kan worden verwijderd. Door het falen van de macrofaagcellen om de vezel in te sluiten, worden stoffen uitgescheiden, waardoor omliggende cellen worden vernietigd en een ophoping van cellen ontstaat, voornamelijk door fibroblasten, wat asbestose, een soort van longfibrose, veroorzaakt. Longfibrose is bij mijnwerkers ook wel bekend als stoflong of silicose, een bekende beroepsziekte, veroorzaakt door de inademing van hoge concentraties mijnstof. Voor het ontstaan van asbestose moet er sprake zijn van een langdurige blootstelling aan hoge concentraties asbestvezels en kan door elke asbestsoort ontstaan.

De ziekte uit zich pas na 10 jaar, al naar gelang de intensiteit van de blootstelling en is niet te behandelen. Voorkomen van het inademen van asbestvezel of -stof is de enige remedie.

Longtumor

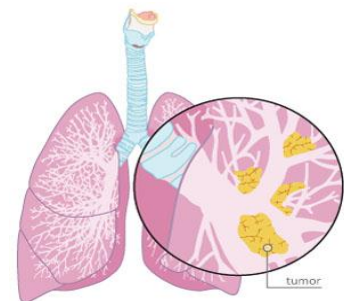
Kwaadaardige tumor (zweeling) uitgaand van de longen, ook wel longkanker genoemd (zie figuur 2).

Vergelijkbaar met asbestgerelateerde longkanker.

Bij asbestgerelateerde longkanker treedt verankering op van de luchtpijptakken. Verankering ontstaat wanneer cellen ongeremd gaan delen. De kans op het krijgen van asbestlongkanker wordt vergroot bij asbestosepatiënten en bij rokers die blootgesteld worden aan asbest.

Bij het krijgen van aan asbestgerelateerde longkanker geldt dat elke ingeademde asbestvezel een zelfde onafhankelijke kans geeft op de ontwikkeling van de ziekte. Dit houdt in dat er geen enkel concentratieniveau bestaat waaronder geen risico's voor de gezondheid optreden. Asbestlongkanker kan door elke asbestsoort ontstaan.

De aandoening kan zich uiten binnen 4 tot 40 jaar na blootstelling aan asbest, gemiddeld tussen 10 en 15 jaar. Afhankelijk van de uitbreiding van de asbestlongkanker is therapie mogelijk door drastische ingrepen zoals chemotherapie en bestraling.



Figuur 2 - afbeelding longtumor

Producttoepassingen keramische vezels

In de basis worden keramische vezels toegepast als hittebestendig isolatiemateriaal, bijvoorbeeld brandwerende en warmte isolatie en als versterking van materiaal. Deze producten bestaan uit heel veel keramische vezels.

Tijdens mijn onderzoek kwam ik verschillende producten tegen waarvan aangegeven werd dat bij de productie ervan keramische vezels werden gebruikt:

- hobbymaterialen (keramiek & smeden)
- paardensport (bandages & dekens)
- open haarden
- huishoudelijke apparatuur (ovens en magnetrons)
- verbrandingskamers van heaters
- afsluitingsplaten van turbines
- afdichtingsband (bijvoorbeeld Keraband®)
- dieseldeeltjesfilter (automotive)

Hoofdzakelijk worden keramische vezels toegepast in de volgende productvormen:

- Keramische platen
- Cement en Harders
- Keramisch vorm- en vulmiddel
- Flexibele keramische materialen
- Elektrisch isolatiemateriaal

Keramisch vezelmateriaal is verkrijgbaar in de vorm van dekens, vliezen, “papier” en koorden en wordt gebruikt voor hoogtemperatuur isolatie (vanaf 900 °C).

Door producenten en verkopers wordt niet standaard de vezelgrootte opgegeven. De veiligheidsinformatie m.b.t. de gezondheidsrisico's bij het bewerken of verwijderen/slopen ontbreekt doorgaans ook.

Toepassingen keramische vezels in de installatiebranche

In de werktuigkundige installatietechniek zijn de meest gebruikte isolatiematerialen: glaswol, steenwol, PUR en PIR. Deze isolatiematerialen worden o.a. toegepast bij het isoleren van leidingen en kanalen.

Halverwege 2011 heeft de branchevereniging Uneto-VNI een circulaire verstuurd aan de leden, waaronder Wolter & Dros. In deze circulaire werd gemeld dat er in bepaalde merken en specifieke types CV-ketels gebruik is gemaakt van keramische vezels in isolatieplaten.

3.2 Werkplekbezoeken

Op 18 januari 2012 zijn een drietal werkplekbezoeken uitgevoerd en is met de chef-monteur ter plaatse gesproken. Bezocht zijn de volgende renovatieprojecten: C in Eindhoven, M in Vught en L in Eindhoven.

Tijdens de werkplekbezoeken zijn geen isolatiematerialen met keramische vezels gevonden. Uit de gesprekken met de chef-monteurs is duidelijk geworden dat het bij de uitvoering niet bekend is of en waar mogelijk keramische vezels zijn gebruikt. Bij een aantal onderdelen van de projecten was het niet meer mogelijk om isolatiemateriaal te bekijken, omdat de afwerking van wanden en plafonds al voltooid was.

3.3 Interviews

Op 30 januari 2012 is een interview gehouden met een vooraanstaande producent/leverancier van materialen voor brandbeveiliging en bouwkundige brandpreventie. Tijdens het interview is duidelijk geworden dat keramische vezels voornamelijk gebruikt worden voor hoogtemperatuur isolatie. Dit isolatiemateriaal is kostbaar in de productie en wordt niet gebruikt in isolatiemateriaal voor lagere temperaturen.

Op 2 februari 2012 is een interview gehouden met een technisch specialist, de heer A, van Wolter & Dros. Tijdens dit gesprek is gevraagd naar installatieonderdelen waarbij sprake is van hoge temperaturen. Bij de installatietechniek die door Wolter & Dros wordt ontworpen en geleverd worden geen hoge temperaturen (> 900 °C) bereikt. Bij verbranding in een CV-ketel kunnen temperaturen van gemiddeld 1000 °C bereikt worden.

4. Conclusies en aanbevelingen

De benaming keramische vezels is een verzamelnaam voor hoogtemperatuur isolatie (HTI) materiaal. Onder keramische vezels vallen AES, PCW en ASW/RCF. Deze materialen worden in de volksmond al snel onder dezelfde noemer “kankerverwekkend” betiteld. Van belang is om een duidelijk onderscheid tussen deze materialen te maken. Alleen van ASW/RCF is bepaald dat deze als carcinogeen gezien moet worden.

Bij de renovatie van installaties en gebouwen is de kans dat werknemers in aanraking komen met keramische vezels (ASW/RCF) niet aannemelijk. Hoogtemperatuur isolatie (HTI), zoals keramische vezels, wordt hierbij niet toegepast.

Het risico binnen de installatiebranche ontstaat tijdens de verwijdering en het onderhoud aan CV-ketels waar gebruik is gemaakt van isolatiemateriaal van keramische vezels (ASW/RCF).

Het te verwachten effect (**E**) van blootstelling is een dodelijke afloop (10). Waarschijnlijkheid dat het effect optreedt (**W**) is ingedeeld op zeer waarschijnlijk (10). Het effect en de waarschijnlijkheid van het risico zijn, op basis van de onderzochte gegevens, een vaste factor.

De blootstellingsfrequentie (**F**) is ingeschat op dagelijks (9) volgens het worst-case-scenario. De frequentie is op dit moment echter een onduidelijke factor en zal nader onderzocht moeten worden (zie onderstaande opsomming, punt 1).

Uit bestudering van de informatie, wet- en regelgeving en interpretatie van de risicoschatting, is gebleken dat de volgende zaken onmiddellijk vereist zijn:

1. Inventarisatie van de toepassingen van keramische vezels (ASW/RCF) door een onderbouwde en gespecificeerde opgave van fabrikanten en leveranciers
2. Voorlichting en onderricht aan medewerkers en onderaannemers over de risico's van blootstelling aan keramische vezels (ASW/RCF)
3. Registratieprocedure bij blootstelling aan keramische vezels (ASW/RCF) vaststellen
4. Vaststellen van maatregelen ter bescherming van medewerkers en onderaannemers volgens de arbeidshygiënische strategie
5. Aanpassen van de risico-inventarisatie waarin de risico's van blootstelling aan keramische vezels (ASW/RCF) zijn opgenomen en maatregelen zijn vastgelegd

De centrale dienst inkoop zal in overleg met de branchevereniging Uneto-VNI fabrikanten en leveranciers moeten bewegen tot een snelle opgave van gegevens. De afdeling QHSE kan de centrale dienst inkoop hierin ondersteunen met de beoordeling en interpretatie van de opgegeven samenstelling van de gebruikte isolatiematerialen.

De afdeling QHSE zal de bestaande registratieprocedure voor asbestblootstelling in overleg met de centrale afdeling P&O moeten aanvullen met blootstelling aan keramische vezels.

Voorlichting en onderricht, aanpassen van de risico-inventarisatie en het vaststellen van maatregelen ter bescherming van medewerkers zal door de afdeling QHSE worden afgehandeld.

Een inschatting van het totaal te besteden uren is 120 uur, waarbij de te verwachten realisatiedatum van de genoemde verbeteracties voor 1 mei 2012 gesteld kan worden.

5. Literatuurlijst

Arbeidsomstandighedenwet, publicatie van www.wetten.nl

Arbeidsomstandighedenbesluit, publicatie van www.wetten.nl

Bus & co, Terwoert, J., Arbowijzer 18: Werken met isolatiematerialen, Vele warme vezels, herziene 2^e uitgave, Woerden, september 2010, FNV Bouw bestelnummer B0917.

Boerstra, A., A. Gelderblom, C. Hegger, D. Jochems, R. Kerkhoff, J. Odink, E. Peeters, R. Slob, R. van Strien, Handboek binnenmilieu 2007, Rotterdam, oktober 2007, blz. 143-157.

Chemiekaartenboek, Keramische vezels, kaartnummer C-1923, 26^e editie, 2011, druk 1, TNO

EG Richtlijn nummer 67/548/EEG (vervangen door 1272/2008), Richtlijn 67/548/EEG van de Raad van 27 juni 1967 betreffende de aanpassing van de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen inzake de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke stoffen, publicatie van <http://eur-lex.europa.eu/nl/legis/index.htm>

EG Richtlijn nummer 89/391/EEG, Richtlijn 89/391/EEG van de Raad van 12 juni 1989 betreffende de tenuitvoerlegging van maatregelen ter bevordering van de verbetering van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers op het werk, publicatie van <http://eur-lex.europa.eu/nl/legis/index.htm>

EG Richtlijn nummer 97/69/EG, Richtlijn 97/69/EG van de Commissie van 5 december 1997 tot drieëntwintigste aanpassing aan de vooruitgang van de techniek van Richtlijn 67/548/EEG van de Raad betreffende de aanpassing van de wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen inzake de indeling, de verpakking en het kenmerken van gevaarlijke stoffen, publicatie van <http://eur-lex.europa.eu/nl/legis/index.htm>

EG Verordening nummer 1272/2008 (vervangt 67/548/EEG), Verordening 1272/2008 van het Europees Parlement van 16 december 2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels tot wijziging en intrekking van de Richtlijnen 67/548/EEG en 1999/45/EG en tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1907/2006, publicatie van <http://eur-lex.europa.eu/nl/legis/index.htm>

EG Richtlijn nummer 2004/37/EG, Rectificatie van Richtlijn 2004/37/EG van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan carcinogene of mutagene agentia op het werk (zesde bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 89/391/EEG van de Raad), publicatie van <http://eur-lex.europa.eu/nl/legis/index.htm>

ICSC (International Chemical Safety Standard), Keramiekvezels (aluminiumsilicaat), ICSC nummer 0123, 25 maart 1999, IPCV, CEG 2002.

Website Promat B.V., januari 2012, www.promat.nl

Referentiedocument: best beschikbare technieken in de glasproducerende industrie, Geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (IPPC), www.infomil.nl, 2001, pag. 6.

Refractory ceramic fibres, Evaluation of the carcinogenicity and genotoxicity, publicatie van Health Council of the Netherlands, The Hague, 2011, publication no. 2011/29, ISBN 978-90-5549-865-9.

Bijlagen

1. verslag 3 werkplekbezoeken
2. verslag interview leverancier/producent, de heer D.
3. verslag interview technisch specialist Wolter & Dros, de heer A.

Bijlage 1

Verslag van 3 werkplekbezoeken

De werkplekbezoeken zijn uitgevoerd op woensdag 18 januari 2012.

Bezocht zijn de volgende renovatieprojecten:

1. Projectnaam: L, gebouw A/B/C en gebouw D/E
Locatie: Eindhoven
Projectleider W&D: de heer AB
Chef-monteur W&D: de heer RV
2. Projectnaam: M
Locatie: Vught
Projectleider W&D: de heer HH
Chef-monteur W&D: de heer LS
3. Projectnaam: C gebouw H
Locatie: Eindhoven
Projectleider W&D: de heer PM
Chef-monteur W&D: de heer WV

Onderzocht en besproken zijn:

- a. VGM plan ter plaatse beoordelen op mogelijke aanwijzingen m.b.t. risico's van keramische vezels
- b. Vraag aan chef-monteur naar mogelijke aanwezigheid van hoogtemperatuur isolatie
- c. Vraag aan chef-monteur of hij bekend is met keramische vezels in isolatiematerialen en of hij bekend is met de risico's er van
- d. Rondgang over het project voor visuele inspectie van toegepaste isolatiematerialen

Verslag van de resultaten:

Voor de 3 projecten die bezocht zijn, zijn de uitkomsten identiek.

- a. In de VGM plannen zijn geen risico's opgenomen met betrekking tot de toepassing van keramische vezels
- b. De chef-monteurs geven aan dat er –voor zover bekend- geen hoogtemperatuur isolatie is toegepast bij de door ons aangelegde installaties
- c. De chef-monteurs zijn niet op de hoogte van de toepassing van keramische vezels in isolatiematerialen en kennen de risico's van het werken er mee niet
- d. Tijdens de rondgang over de 3 projecten waren een aantal toegepaste isolatiematerialen niet meer toegankelijk vanwege de afwerking van wanden en plafonds. Bij het project M is een monster genomen van een brandwerende plaat genaamd P. Deze plaat wordt geproduceerd door P en is samengesteld uit calciumsilicaat en cement (wollastonite).

Bijlage 2

Verslag van een interview

Leverancier/producent P

Locatie: Utrecht

Gesproken met de heer D.

Interview uitgevoerd op: maandag 30-01-2012.

Toelichting: P is een bekende leverancier van brandwerende isolatiematerialen, zoals plaatmateriaal, doorvoeringen en spraymateriaal.

P in Nederland gebruikt in haar brandwerende producten geen keramische vezels en heeft dit ook nooit gedaan.

Het zusterbedrijf in België heeft tot circa 3 jaar geleden wel keramische vezels gebruikt. P België maakt isolatiematerialen voor hoogtemperatuur toepassingen, waaronder ovenbouw.

Volgens de heer D worden keramische vezels voornamelijk toegepast voor hoogtemperatuur isolatie. In de scheepsbouw wordt gebruik gemaakt van keramische vezels in de vorm van brandwerende dekens.

Bijlage 3

Verslag van een interview

Ingenieursbureau Wolter & Dros B.V.

Locatie: Amersfoort

Gesproken met de heer A. (Technisch Specialist)

Interview uitgevoerd op: donderdag 02-02-2012.

Toelichting:

De technisch specialist heeft de volgende taken:

- uitbrengen van adviezen (systeemkeuze) en het ontwerpen van werktuigkundige installaties
- onderzoeken en inzichtelijk maken van mogelijke alternatieven (kosten-baten analyse)
- toezien op naleving van (een) gekozen systeemkeuze(s)
- opstellen en/of beoordelen van principe schema's en berekeningen
- uitwerken van eigen bestekken of bestekken van externe adviseurs ten behoeve van kostprijscalculaties
- bijhouden en intern uitdragen van technische ontwikkelingen en innovaties
- bieden van operationele technische ondersteuning

Vragen:

1. Worden er bij de systemen die Wolter & Dros ontwerpt, levert en onderhoudt hoge temperaturen (>900 °C) bereikt?
2. Welke temperatuur wordt ongeveer in een CV-ketel rondom de brander/wisselaar bereikt?

Antwoorden:

1. Er worden geen hoge temperaturen bereikt boven 900 °C bij de systemen, zelfs niet bij stoomleidingen.
2. Rondom de brander/wisselaar worden temperaturen bereikt van zo'n 1000 °C.