



RICHTSNOER

CRM inventarisatie

Inventarisatie van kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen in bouwwerken

versie 1.0; 16-05-2024

Onderhavig Richtsnoer is expliciet geschreven voor de bebouwde omgeving en infrastructurele werken. Voor CRM-verwijdering in water en (water-)bodem wordt verwezen naar het certificatie-instrument 'CRM verwijdering in water' en 'CRM verwijdering in (water-)bodem'

INHOUD

1.	Algemeen	5
1.1.	Rechtsgrond en normatieve verwijzingen.....	5
1.2.	Toepassingsgebied	9
1.3.	Innovaties	9
2.	Termen en definities.....	10
2.1.	Wat is "Stof"	12
3.	Verontreinigende stoffen in bouwwerken.....	13
3.1.	Primaire verontreinigende stoffen	14
3.1.1.	Asbest	14
3.1.2.	Man Made Mineral Fibers (MMMF)	14
3.1.2.1.	Minerale wol:	18
3.1.2.2.	Hoge temperatuur wol	21
3.1.1.	Houtconserveringsmiddelen en pesticiden	22
3.1.2.	Polychloorbifenylen (PCB's) en gechloreerde paraffines (CP).....	23
3.1.3.	Hexabroomcyclododecaan (HBCDD)	24
3.1.4.	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	24
3.1.5.	Anorganische verontreinigende stoffen in lucht voor verwijderingshandelingen van vaste materialen	25
3.1.5.1.	Chroom(VI)-verbindingen	27
3.1.5.2.	Cadmium en cadmiumverbindingen	28
3.1.5.3.	Vanadium-verbindingen	28
3.1.5.4.	Arseen en Arseenverbindingen.....	29
3.1.5.5.	Kwik	29
3.1.5.6.	Kobalt en kobaltverbindingen	29
3.1.5.7.	Nikkelverbindingen	30
3.1.5.8.	Lood.....	30
3.1.5.9.	Zink-verbindingen	30
3.1.6.	Bepaling CRM-verwijderingsmodule.....	31
3.2.	Secundaire bronnen	31
3.2.1.	LHKW (vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen)	32
3.2.2.	BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylene; aromatische koolwaterstoffen)	33
3.2.3.	Inadembaar en inhaleerbaar stof (A- en E-stof)	33
3.2.3.1.	Kwartshoudend stof	33
3.2.4.	Uitlaatgassen van dieselmotoren (DME)	34
3.2.5.	Thermisch snijden	34
3.3.	Biologische gevaren	36
3.3.1.	Risicogroepen bacteriën, virussen, parasieten en schimmels	36
3.3.2.	Duivenpoep	36
3.3.3.	Bacteriën, virussen, parasieten en schimmels in bouwwerken	37
3.4.	Radioactieve materialen	37
3.5.	Brandschade	38
4.	Inventarisatie van vervuilde bouwconstructies	38
4.1.	Primair proces.....	40
4.2.	Motivatie van het onderzoek.....	41
4.3.	Beoordeling werkaanvraag en contractvorming.....	41
4.4.	Melden van de werkzaamheden	42
4.5.	Voorinspectie; Type A inventarisatie	42
4.5.1.	(Historisch) vooronderzoek	42
4.5.2.	Inventarisatieplan A	44
4.5.3.	Melden van de werkzaamheden	44
4.5.4.	Aankomst op de projectlocatie.....	44
4.5.5.	De inventarisatie op de projectlocatie	45
4.5.6.	Indicatieve monsternamen	45
4.5.7.	Inventarisatierapport Type A	45
4.5.7.1.	Titelblad	45
4.5.7.2.	Samenvattingstabel	46

4.5.7.3.	Bijlagen bij het inventarisatierapport:	46
4.6.	Beredderingsplan	47
4.7.	Type B Inventarisatie	47
4.7.1.	Inventarisatieplan Type B	47
4.7.2.	Analyse-voorschriften	48
4.7.2.1.	Bemonstering:	48
4.7.2.2.	Voorbehandeling van monsters:	48
4.7.2.3.	De analyse van monsters:	49
4.7.3.	Keuze van monsternamen- en analyse-strategie	53
4.7.4.	Aantal monsters en de reikwijdte van de bemonstering	54
4.7.5.	Monsteropslag	55
4.7.6.	Procedurefouten en andere bronnen van fouten	56
4.7.7.	Aanvulling op het inventarisatierapport (4.5.7.3)	57
4.7.7.1.	Aantoonbare bronnen	57
4.7.7.2.	Gebruik kengetallen	57
4.7.7.3.	Rapportage	57
4.8.	De inventarisatie op de projectlocatie	58
4.8.1.	Bemonsteringsmethoden en -instrumenten en -hulpmiddelen	58
4.8.1.1.	Kernboring (nat)	59
4.8.1.2.	Kernboring (droog)	59
4.8.1.3.	Boorstof	60
4.8.1.4.	Wrikken/open breken	60
4.8.1.5.	Hakken	60
4.8.1.6.	Krabben	61
4.8.1.7.	Snijden	61
4.8.1.8.	Meting van de binnenlucht	62
4.8.1.9.	Kleefmonsters	62
4.8.1.10.	Stof verzamelmonsters / veeg monsters	62
4.8.1.11.	Aanvullend aan Bemonsteringsmethoden	63
5.	Bemonsteren van verontreinigde stoffen m.b.t. constructies	64
5.1.	Constructies in contact met de aarde	64
5.1.1.	Vloerplaten:	64
5.1.2.	Funderingen:	64
5.1.3.	Procedure:	65
5.2.	Muren:	66
5.2.1.	Op buitenmuren en gevels:	66
5.2.2.	Op binnenmuren:	67
5.2.3.	Procedure:	67
5.3.	Plafonds	68
5.3.1.	Plafondconstructies:	68
5.3.2.	Voor plafondbekleding:	69
5.3.3.	Procedure:	69
5.4.	Vloeren	70
5.4.1.	Vloerbedekking (slijtlaag):	70
5.4.2.	Lijm/ egalisatieverbindingen:	70
5.4.3.	Dekvloeren / asfalt:	70
5.4.4.	Scheidingslagen / isolatie:	70
5.4.5.	Waterdichting:	71
5.4.6.	Procedure:	71
5.5.	Ramen, deuren en trappen	72
5.5.1.	Ramen:	72
5.5.2.	Deuren:	72
5.5.3.	Trappen:	72
5.5.4.	Procedure:	73
5.6.	Dak	73
5.6.1.	Procedure:	74
5.7.	Schoorsteen	75

5.7.1.	Procedure:	75
5.8.	Installaties.....	75
5.8.1.	Sanitaire voorzieningen:	76
5.8.2.	Verwarmingssystemen:	76
5.8.3.	Ventilatie- en airconditioningsystemen:	76
5.8.4.	Elektrische systemen.....	77
5.8.5.	Liftsystemen:	77
5.8.6.	Leidingwerk:	77
5.8.7.	Procedure:	77
5.9.	Gebruik specifieke installaties en gebruik gerelateerde verontreiniging	78
5.10.	Verharde open ruimten/bekistingen	78
5.10.1.	Procedure:.....	79
6.	Beoordeling: onderzochte verontreinigingen	79
6.1.	Gevaren voor de gebruiker van een bouwwerk.....	79
6.2.	Saneringsplan	80
7.	Deskundigheidseisen Inventariseerder CRM (ICRM)	81
8.	Procesverbaal van oplevering	82
Bijlage 1:	Procesverbaal van Oplevering	83

1. Algemeen

Het Certificatie-instrument en haar richtsnoer(en) maken deel uit van het certificatie-instrument-stelsel, een beoordelingssysteem tot het uitgeven van nationale bedrijfsvergunningen.

1.1. Rechtsgrond en normatieve verwijzingen

Tabel 1.1: Rechtsgronden

Besluit/richtlijn	Omschrijving
Besluit bouwwerken leefomgeving:	Bouw- en sloopwerkzaamheden (artikel 7.25)
Europese afvalstoffenlijst EURL	- Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving (WVL): “<i>Handreiking EURL</i>” Augustus 2019 - Bijlage bij beschikking nr. 2000/532/EG van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 3 mei 2000 tot vervanging van Beschikking 94/3/EG houdende vaststelling van een lijst van afvalstoffen overeenkomstig artikel 1, onder a), van Externe link: Richtlijn 75/442/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen betreffende afvalstoffen en Beschikking 94/904/EG van de Raad van de Europese Unie tot vaststelling van een lijst van gevaarlijke afvalstoffen overeenkomstig artikel 1, lid 4, van Externe link: Richtlijn 91/689/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen betreffende gevaarlijke afvalstoffen (PbEG L 226/3).
REACH	Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen. Europese verordening die is aangenomen om de gezondheid van mens en milieu te beschermen tegen de risico's van het gebruik van chemische stoffen. Fabrikanten en importeurs moeten aantonen dat de stof in iedere levensfase van een product veilig in het gebruik is zowel voor de producent als de importeur als de consument. Stoffen moeten getest worden op effecten op gezondheid.
POP's (Persistent organic pollutants)	De EU-verordening 850/2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (POP-verordening) regelt het verbod op en de beperking van de productie bij het in de handel brengen en het gebruik van deze stoffen.
REACH vs. POP	De POP-verordening ((EG) nr. 850/2004) en de REACH-verordening ((EG) nr. 1907/2006) zijn onafhankelijke stukken wetgeving, die beide parallel moeten worden nageleefd in de EU. In elk geval is de strengere regelgeving van toepassing. Hieruit volgt dat de voorschriften inzake het in de handel brengen, de afvalverwerking en de etikettering van de POP-verordening in acht moeten worden genomen. Bovendien moeten de autorisatieplicht en de meldingsplicht uit hoofde van de REACH-verordening worden nageleefd.
Regulation (EU) No 305/2011	Regulation (EU) No 305/2011 - construction products of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC; Update: 04/10/2017. Het bouwwerk als geheel en ook de afzonderlijke delen ervan moeten geschikt zijn voor het beoogde gebruik, in het bijzonder rekening gehouden met de gezondheid en de veiligheid van de personen die er tijdens de hele levenscyclus van het bouwwerk bij betrokken zijn.'
Regulation (EU) No 50/2008	Richtlijn 2008/50/EG: Richtlijn van het Europees Parlement en de Raad van 21 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa.

Vervolg Tabel 1.1: Rechtsgronden

Besluit/richtlijn	Omschrijving
CLP-verordening	• VERORDENING (EG) Nr. 1272/2008 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD 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 • Nationale beoordelingsrichtlijn voor recyclinggranulaten Deel 2: HET NL BSB® PRODUCTCERTIFICAAT; BRL 2506-2BRL (Staatscourant 17712, 21-06-2023)
Europese Seveso III-richtlijn	• RICHTLIJN 2012/18/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 4 juli 2012 betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken, houdende wijziging en vervolgens intrekking van Richtlijn 96/82/EG van de Raad
WHO guidelines for indoor air quality	• Richtlijnen voor de bescherming van de gezondheid tegen een aantal chemische stoffen die vaak aanwezig zijn in de binnenlucht. 2010
NL/SfB-systeem	• De officiële Nederlandse versie van de internationaal erkende SfB-classificatie, een specifiek op de bouwsector gerichte indeling/codering methodiek.
Houtconserveringsmiddelen en pesticiden	• RICHTLIJN 2009/128/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 21 oktober 2009 tot vaststelling van een kader voor communautaire actie ter verwezenlijking van een duurzaam gebruik van pesticiden • RIVM Briefrapport "Bestrijdingsmiddelen: gewasbeschermingsmiddelen en biociden GGD Informatieblad medische milieukunde; 200112001/2014
Polychloorbifenylen (PCB's) en gechloreerde paraffines (CP)	• Richtlijn 96/59/EG van de Europese Raad van 16 september 1996 betreffende de verwijdering van polychloorbifenylen en polychloorterfenylen (PCB's/PCT's) • Richtlijn 2002/45/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 tot twintigste wijziging van Richtlijn 76/769/EEG van de Raad inzake de beperking van het op de markt brengen en van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen en preparaten (gechloreerde paraffines met een korte keten) • Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; Besluit van 6 december 2013 tot intrekking van het Besluit met arseenverbindingen behandeld hout milieubeheer, het Besluit gechloreerde paraffines milieubeheer en het Besluit PAK-houdende coatings en producten milieubeheer; Staatsblad 2013, 557
Hexabroomcyclododecaan (HBCDD)	• Verordening (EU) 2019/1021 van het Europees Parlement en de Raad van 20 juni 2019 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (herschikking) • Bijlage I bij de POP-verordening (Verordening (EG) nr. 850/2004 betreffende persistente organische verontreinigende stoffen)
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	• Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; Besluit van 6 december 2013 tot intrekking van het Besluit met arseenverbindingen behandeld hout milieubeheer, het Besluit gechloreerde paraffines milieubeheer en het PAK-houdende coatings en producten milieubeheer; Stbl. 2013, 557 • RICHTLIJN 2004/107/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 15 december 2004 betreffende arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de lucht • RICHTLIJN (EU) 2015/1480 VAN DE COMMISSIE van 28 augustus 2015 tot wijziging van diverse bijlagen bij de Richtlijnen 2004/107/EG en 2008/50/EG van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van de regels betreffende de referentiemethoden, de validatie van gegevens en de locatie van de bemonsteringspunten voor de beoordeling van de luchtkwaliteit

Vervolg Tabel 1.1: Rechtsgronden

Besluit/richtlijn	Omschrijving
LHKW (vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen) incl. isocyanaten (pur)	• RICHTLIJN 2010/75/EU VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 24 november 2010 inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging) (herschikking) • Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; Besluit van 19 maart 2001, houdende regels inzake het beperken van de emissie van vluchtige organische stoffen bij het gebruik van organische oplosmiddelen (Oplosmiddelenbesluit omzetting EG-VOS-richtlijn milieubeheer); Staatsblad 2001, 161
BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzenen, xylene; aromatische koolwaterstoffen) ¹	• Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; Besluit van 16 maart 2011, houdende algemene regels voor lozen anders dan vanuit een inrichting (Besluit lozen buiten inrichtingen); Staatsblad 2011, 153
Radioactieve materialen	• Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming: “Handreiking voor beveiliging van radioactieve stoffen (BRAS)”; 30-04-2021 • Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming: “Handreiking metaal en schroot met radioactieve stoffen”; 07-03-2019
Besluit bouwwerken leefomgeving:	• Bouw- en sloopwerkzaamheden (artikel 7.25)
Minerale stoffen en Man Made Mineral Fibers (MMMF) (excl. Asbest)	• Europese Commissie: “Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for man made-mineral fibres (MMMF) with no indication for carcinogenicity and not specified elsewhere”; SCOEL/SUM/88 ; March 2012 • WHO (2002) WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition.
Biologische gevaren	• Richtlijn 2000/54/EG van het Europees Parlement en de Raad van 18 september 2000 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan biologische agentia op het werk (zevende bijzondere richtlijn in de zin van artikel 16, lid 1, van Richtlijn 83/391/EEG)
Anorganische zware metalen (AVS)	• RIVM Rapport 609100004/2010: “Emissies en verspreiding van zware metalen” • Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden; Besluit van 6 december 2013 tot intrekking van het Besluit met arseenverbindingen behandeld hout milieubeheer, het Besluit gechlloreerde paraffines milieubeheer en het Besluit PAK-houdende coatings en producten milieubeheer; Staatsblad 2013, 557 • RICHTLIJN 2004/107/EG VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD van 15 december 2004 betreffende arseen, cadmium, kwik, nikkel en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in de lucht
Asbest	• RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD tot wijziging van Richtlijn 2009/148/EG betreffende de bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan asbest op het werk; 11 oktober 2023
EN 12673:1999 en	• Water - Gaschromatografische bepaling van een aantal geselecteerde chloorfenolen in water
EN 14385:2004 en	• Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de totale emissie van As,CD,Cr,CO,Cu,Mn,Ni,Pb,Sb,Tl en V

¹ Niet zijnde in bodem. Zie hiervoor het certificatie-instrument “CI-CMR inventarisatie Bodem”.

Vervolg Tabel 1.1: Rechtsgronden

Besluit/richtlijn	Omschrijving
EN 689:2018+C1:2019 en.	Blootstelling op de werkplek - Meting van de inhalatieblootstelling aan chemische stoffen - Strategie om te voldoen aan de arbeidshygiënische blootstellingsgrenswaarden
ISO 11338-1:2012 en	Emissie van stationaire bronnen - Bepaling van de gas en deeltjesfase van polycyclische aromatische koolwaterstoffen - Deel 1: Monsterneming
ISO 11338-2:2012 en	Emissie van stationaire bronnen - Bepaling van de gas en deeltjesfase van polycyclische aromatische koolwaterstoffen - Deel 2: Monsterbehandeling, reiniging en bepaling
ISO 16740:2005 en	Werkplekatmosfeer - Bepaling van van het gehalte aan zeswaardig chroom in deeltjes in lucht - Methode door ion chromatografie en spectrofotometrische metingen met gebruik van difenyl carbazide
EN-ISO 15680:2003 en	Water - Gaschromatografische bepaling van een aantal monocyclische aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en verscheidene gechloreerde verbindingen met 'purge-and-trap' en thermische desorptie

Voor onderstaande Certificatie-Instrument is gebruik gemaakt van de onderstaande Technische Regelen für Gefahrstoffe (TRGS).

Deze Technische Regels voor Gevaarlijke Stoffen (TRGS) verwoorden de huidige stand van de techniek, arbeidshygiëne, alsmede andere betrouwbare wetenschappelijke kennis voor activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, met inbegrip van de indeling en etikettering.

De technische regels voor gevaarlijke stoffen worden door Europese gemeenschap en haar lidstaten erkend als standaarden.

Tabel 1.2: TRGS

TRGS	Naam en status
TRGS 001	De technische voorschriften van de verordening inzake gevaarlijke stoffen - Algemeen - Structuur - Overzicht - Naleving van de technische regels voor gevaarlijke stoffen
TRGS 201	Classificatie en etikettering voor activiteiten waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn
TRGS 400	Risicobeoordeling activiteiten met gevaarlijke stoffen
TRGS 401	Risico door huidcontact Onderzoek - Beoordeling - Maatregelen
TRGS 402	Bepalen en beoordelen van de risico's bij werkzaamheden met gevaarlijke stoffen: inhaleerbare blootstelling
TRGS 406	Ademhaling sensibiliserende stoffen
TRGS 407	Activiteiten met gassen - risicobeoordeling
REC.GS409	Gebruik van REACH- informatie voor arbeidsveiligheid
TRGS 410	Blootstellingslijst met gevaar voor kankerverwekkende of kiemcelmutagene gevaarlijke stoffen in categorie 1A of 1B
TRGS 430	Isocyanaten - risicobeoordeling en beschermende maatregelen
TRGS 500	Beschermende maatregelen
TRGS 505	Lood
TRGS 511	Ammoniumnitraat
TRGS 513	Activiteiten rond sterilisatoren met ethyleenoxide en formaldehyde
TRGS 520	Bouw en exploitatie van inzamelpunten en tussentijdse opslagfaciliteiten voor kleine hoeveelheden gevaarlijk afval
TRGS 521	Sloop-, renovatie- en onderhoudswerkzaamheden met oude minerale wol
TRGS 524	Beschermende maatregelen bij het werken in besmette gebieden

Vervolg Tabel 1.2: TRGS

TRGS	Naam en status
TRGS 528	Laswerkzaamheden
TRGS 551	Teer en andere pyrolyseproducten uit organisch materiaal
TRGS 553	Houtstof
TRGS 554	Uitlaatgassen van dieselmotoren
TRGS 557	Dioxines
TRGS 558	Activiteiten met hoge temperatuur wol
TRGS 559	Kwarts houdend stof
TRGS 561	Activiteiten met kankerverwekkende metalen en hun verbindingen
TRGS 900	Beroepsmatige grenswaarden
TRGS 905	Lijst van kankerverwekkende, kiemcel mutagene of voor de voortplanting giftige stoffen
TRGS 910	Risico gerelateerd maatregelenconcept voor activiteiten met kankerverwekkende gevaarlijke stoffen

1.2. Toepassingsgebied

1. Dit Richtsnoer is van toepassing op de bescherming van werknemers en andere personen tijdens werkzaamheden.
2. Dit richtsnoer is enkel **van toepassing** op locaties waar een CRM stof nog aanwezig is.
3. Dit Richtsnoer is **niet van toepassing** op locaties waarbij de CRM stof reeds is verwijderd. (Volg hiervoor richtsnoer CI CRM beoordeling.)
4. Dit Richtsnoer is **niet van toepassing** op werkzaamheden na een calamiteit. Zie hiervoor Certificatie-Instrument-CRM-inventarisatie brandschade.

Op grond van de arbeidsomstandighedenwet en de omgevingswet moet de werkgever een risicobeoordeling opstellen voor alle risico's die kunnen voorkomen bij de geplande werkzaamheden.

De volgende stappen moeten in acht worden genomen:

- identificatie van de met stof verontreinigde werkruimten of activiteiten;
- identificatie van de stof- en activiteit gerelateerde informatie. Bij de risicobeoordeling moet niet alleen rekening worden gehouden met de hoeveelheid, maar ook met de chemisch-fysische eigenschappen van het stof en de daaraan verbonden gezondheidsrisico's;
- beoordeling van de risico's;
- vaststelling van beschermende maatregelen;
- controle van de doeltreffendheid van de beschermende maatregelen en
- documentatie.

1.3. Innovaties

Het Certificatie-Instrument-Stelsel stimuleert elk initiatief naar innovatieve werkwijzen binnen dit Certificatie-Instrument mits:

- a) het onderbouwend onderzoek van/naar de innovatieve methode voldoet aan de zgn. BOHS-NVvA-methode;
- b) het onderbouwend onderzoek van/naar de innovatieve methode is uitgevoerd en gerapporteerd door een geaccrediteerd laboratorium of EA-MLA erkende AB (accreditation Body) (mits beschikbaar voor het betreffende werkveld);
- c) de te onderzoeken methode dezelfde of minder emissie veroorzaakt dan de bestaande methode;
- d) de te onderzoeken methode dezelfde emissie veroorzaakt als de bestaande methode echter andere voordelen heeft zoals het verminderen van carbon foodprint, dan heeft het de voorkeur de methode met meer voordelen te gebruiken;

- e) conform artikel 4.2 lid 4 van het Arbeidsomstandighedenbesluit en/of artikel 1.3 van het Bouwbesluit zijn andere geschikte, genormaliseerde meetmethodes, dan wel andere voor het doel geschikte meetmethodes of kwantitatieve evaluatiemethodes dan de BOHS-NVvA-methode toegestaan (gelijkwaardigheidsbeginsel).
- f) echter verzoeken de opstellers van dit Certificatie-Instrument de BOHS-NVvA-methode toe te passen in combinatie met de “STOP-strategie” zodat de uiteindelijke onderzoeksresultaten gebruikt kunnen worden om de TNO campagne “TNO stofvrij werken” (<https://stofvrijwerken.tno.nl/>) uit te bereiden met ook technische innovaties en emissie reducerende gereedschappen voor de verwijdering gevaarlijke stoffen. Tip: maak gebruik van de reeds beoordeelde gereedschappen zoals genoemd op de TNO site: <https://stofvrijwerken.tno.nl/oplossingen-gevaarlijke-stoffen/gereedschappen/>
- g) De opstellers van dit Certificatie-Instrument vragen u dan ook uw onderzoek beschikbaar te stellen aan TNO door het onderzoeksrapport te sturen aan de Certificatie-Instrument beheerder Aucin.

Elk ingeleverd onderzoek welke bruikbaar is bevonden voor de uitbereiding van de TNO-campagne “TNO stofvrij werken” zal door uw CBI worden beloond met een reductie van de kosten met 10% op de eerstvolgende (on-)aangekondigde procesbeoordeling.

2. Termen en definities

CMR-stoffen: stoffen welke zijn kankerverwekkend – mutageen – giftig voor de voortplanting.

(Minerale) Contactgebieden: De ondergrond waarop de vermoedelijke gevaarlijke stof is aangehecht.

Emissiewaarde: geeft de massa stof aan die door een machine of apparaat per tijdseenheid in de omgeving wordt afgegeven.

EN 481:1994 en: Werkplekatmosfeer - Definitie van de deeltjesgrootteverdeling voor het meten van de in de lucht zwevende deeltjes.

EN 689:2018+C1:2019 en: “Blootstelling op de werkplek - Meting van de inhalatieblootstelling aan chemische stoffen - Strategie om te voldoen aan de arbeidshygiënische blootstellingsgrenswaarden”.

EN-ISO 4063:2023 en: Lassen, hardsolderen, zacht solderen, snijden, mechanisch verbinden en lijmverbindingen - Termen voor processen en referentienummers.

EN 12341:2023 en: Luchtkwaliteit - Standaard gravimetrische meetmethode voor de bepaling van de PM10 of PM2,5-massafractie van zwevende stof in de buitenlucht.

EN-ISO 15011-4:2018 en: Gezondheid en veiligheid bij lassen en verwante processen - Laboratoriummethode voor de monsterneming van rook en gassen - Deel 4: Rookgegevensbladen

EN-ISO 23210:2009 en: Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de PM10/PM2,5 massaconcentratie in rookgas - Meting bij lage concentraties met behulp van impactoren.

Fijn kwartsstof: is de Respirabele stoffractie (A-fractie, A-stof) van kristallijn siliciumdioxide in de modificaties kwarts, cristobaliet of tridymiet. Kristallijn siliciumdioxide wordt ook wel kristallijn kiezelzuur genoemd.

Fijnstof: De definitie van fijnstof staat heden ten dagen onder discussie. De Stuurgroep volgt voor onderhavig Certificatie-Instrument de definities zoals door TNO voorgesteld. Voor een volledige uitleg wordt verwezen naar TNO: “Fijnstof, norm gehaald, probleem niet opgelost. 2022.

<https://www.tno.nl/nl/newsroom/insights/2022/07/fijnstof-ongrijpbaar-probleem-fijnstof/>

Gevaarlijke stof: dit omvat met name gevaarlijke stoffen en mengsels die verenigbaar zijn met de in Bijlage I bij Verordening (EG) nr. 1272/2008, bijvoorbeeld acuut toxiciteit, huidcorrosie/-irritatie, carcinogeniteit. (Een precieze definitie wordt gegeven in § 2 Abs. 1 Verordening gevaarlijke stoffen.)

Inhaleerbare fractie: is de massafractie van stof in het ademhalingsgebied die via de luchtwegen kan worden opgenomen.

Kankerverwekkend: werkzaamheden of processen waarbij werknemers worden blootgesteld aan respirabel stof van kristallijn siliciumdioxide in de vorm van kwarts en cristobaliet worden als kankerverwekkend beschouwd.

Kwartshoudend stof (silicogeen stof): is gemengd stof dat tot 100 % fijn kwartsstof in de Respirabele stoffractie (A-fractie, A-stof) kan bevatten.

Mineraal stof: is stof of gemengd stof dat ontstaat bij werkzaamheden waarbij in de natuur voorkomende mineralen en gesteenten worden gebruikt.

Renovatie: het doel om het gebouw of deel van het gebouw volledig te verwijderen. Gebouw moet ten minste in de schil worden bewaard.

Respirabele fractie: is de massafractie van inhaleerbaar stof die de longblaasjes en bronchiolen kan bereiken.

Stof: *Zie paragraaf 2.1*

Stofvorming: is de eigenschap van bulkmaterialen (stoffen, preparaten en voorwerpen) om stof in de lucht te ontwikkelen en vrij te geven tijdens een bepaald soort activiteit.

Type A inventarisatie: Een volledige deskresearch en visuele te plaatse, beoordeling van de staat en omvang van toepassing, bepalen van het potentiële risico en de rapportage.

Type B inventarisatie: Aanvullend destructief onderzoek met monsternamen van verdachte materialen, beoordeling van de staat en omvang van toepassing, bepalen van het actuele en potentiële risico en het uitvoeren van laboratoriumanalyse van de materiaalmonsters. Dit onderzoek is een aanvulling op het type A onderzoek. Hiermee worden ook de niet-zichtbare verdachte toepassingen op het moment dat sprake is van sloop of strippen onderzocht.

VDI 3492: VDI3492:2013-06 Meting van de binnenlucht - Meting van de omgevingslucht - Meting van anorganische vezelige deeltjes - Scanning-elektronenmicroscopiemethode.

Verontreiniging: Stoffen die een bepaald proces "verstoren".

Verontreinigende stof: Alle stoffen in een gebouw die, vanwege hun chemische, fysische of biologische kenmerken, de gebruiker of de persoon aan wie de werkzaamheden aan het gebouw zijn toevertrouwd, of eventueel ook het milieu, in gevaar brengen.

Verwijderingsroutes: afvalvoorbehandeling, afvalvoorziening en afvaltransport op de bouwplaats.

2.1. Wat is "Stof"

Helaas worden in de Arbeidsomstandighedenwetgeving en de Omgevingswet verschillende definities van "stof" gebruikt.

Bijvoorbeeld bij de beoordeling van de verontreiniging in een binnenruimte worden termen uit beide rechtsgebieden soms door elkaar gehaald. Er kunnen misverstanden ontstaan omdat de op dezelfde manier gebruikte termen op het gebied van veiligheid en gezondheid op het werk anders worden gedefinieerd dan in het milieurecht, en zelfs in formele formuleringen, technische termen worden gebruikt (bijv. "fijnstof"). Onderstaand tabel geeft een vergelijking van de definities van termen voor stoffracties uit beide rechtsgebieden met welke verschillen er bestaan en waar parallellen kunnen worden gevonden.

Arbeidsomstandighedenwetgeving:

De Arbeidsomstandighedenwetgeving kent twee soorten fracties. Respirabele fractie, of kortweg "A-stof", en inhaleerbare fractie, of kortweg "E-stof".

Omgevingswet ((Leef-)milieu)

De definitie van de twee belangrijkste stoffracties die relevant zijn voor milieubescherming is vastgelegd in de richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (Richtlijn 2008/50/EG). Het specificeert twee conventies voor de scheidingskarakteristieken van PM_{2,5} en PM₁₀ (PM: Particulate Matter). De PM₁₀-fractie komt in wezen overeen met de in EN 481 gegeven conventie voor thoracale stoffractie. De PM_{2,5}-fractie vangt fijnere deeltjes op dan de inadembare stoffractie volgens EN 481.

Tabel 2.1: Vergelijking termen voor stoffracties uit beide rechtsgebieden

Gedefinieerde stoffracties en synoniemen	
Gezondheid en veiligheid op het werk	Milieubescherming
Totaal gesuspendeerde vaste stoffen – Alle deeltjes omgeven door lucht binnen een bepaald volume (EN 481)	Fijnstof – Fijnstof (SPM = zwevende deeltjes): Term voor alle deeltjes omgeven door lucht in een gegeven, ongestoord luchtvolume (EN 12341) – TSP (totaal zwevende deeltjes/deeltjes): stoffractie opgevangen met collectoren met een hoog volume, deeltjesdiameterbereik < ca. 50 tot 100 µm (zonder verwijzing naar normen) – Fijnstof: aërosolcomponent van zwevende deeltjes met een aerodynamische diameter < ca. 30 µm – Opmerking: De bovengrens is 50 µm.
Inhaleerbaar stof – "E-stof" – "Algemene stoflimiet (E)" – Massafractie van alle zwevende stoffen die via de mond en neus worden ingeademd (gedefinieerde wiskundige scheidingsfunctie volgens EN 481; gedefinieerd tot 100 µm aerodynamische diameter) – voorheen: "Totaal stof"	–

Tabel 2.1: Vergelijking termen voor stoffracties uit beide rechtsgebieden

Gedefinieerde stoffracties en synoniemen	
Gezondheid en veiligheid op het werk	Milieubescherming
Thoracale stof – De massafractie van de ingeademde deeltjes (EN 481) – heeft momenteel geen relevante toepassing op het gebied van gezondheid en veiligheid op het werk	PM10 – deeltjes die door een grootselectieve luchtinlaat gaan, wat zorgt voor een aerodynamische diameter van 10 µm. Heeft een scheidingsrendement van 50% (Immissie: Richtlijn 2008/50/EG, EN 12341; Emissie: EN 23210-1) – Opmerking: PM10 komt overeen met die in punt 6 van ISO 7708. – "Zwevende deeltjes": geen gedefinieerde term; wordt gebruikt in de context van met PM10 en PM2.5.
Inhaleerbare stof – "A-stof" – "Algemene stoflimiet (A)" – De massafractie van de ingeademde deeltjes die in de niet-trilhaarluchtwegen doordringt (gedefinieerde wiskundige scheidingsfunctie volgens EN 481; Scheidingsefficiëntie, bijv. in het geval van 4 µm: 50%, 7 µm: 9%, 16 µm: 0%) – voorheen: 'zwevende deeltjes'	"Kwarts fijnstof" – PM₄: deeltjes met een aerodynamische diameter ≤ 4 µm, of Analogiedefinitie: deeltjes die door een grootselectieve luchtinlaat gaan, wat zorgt voor een aerodynamische diameter van 4 µm. Heeft een scheidingsrendement van 50%. – De term wordt vaak gebruikt naar analogie met A-stofmetingen.
–	PM_{2,5} – deeltjes die door een grootselectieve luchtinlaat gaan met een scheidingsefficiëntie van 50% voor een aerodynamische diameter van 2,5 µm. – Immissie: Richtlijn 2008/50/EG, EN 14907; Emissie: EN 23210-1 – Opmerking: PM_{2,5} komt overeen met de "conventie inzake de respirabele fractie" gedefinieerd in 7.1 van ISO 7708 voor de risicogroep. – "Zwevende deeltjes": geen gedefinieerde term; wordt gebruikt in de context van met PM10 en PM2.5.

3. Verontreinigende stoffen in bouwwerken

In bouwwerken kan een verscheidenheid aan stoffen voorkomen die gevaren kunnen veroorzaken en daarom worden verwijderd in het kader van renovatie of sloop. Daarnaast zijn er bouwmaterialen die de recycling van mineraal sloopafval (bijv. thermische isolatiecomposietsystemen) belemmeren en daarom worden gescheiden (onzuiverheden).

Verontreinigende stoffen kunnen aanwezig zijn als **primaire verontreinigende stoffen** (primaire bronnen), d.w.z. dat ze tijdens het productieproces als additieven in de bouwmaterialen werden geïntroduceerd (voor bijvoorbeeld PCB's als weekmakers in voegkitten of asbest als vezelversterking in asbestcementproducten).

Veel van deze materialen werden aanvankelijk op verschillende manieren gebruikt in de bouwsector vanwege hun goede technische eigenschappen. Voor sommigen werden pas later de mogelijke Gezondheidseffecten bekend wat leidde tot productie- en gebruiksverboden.

Secundaire bronnen (secundaire bronnen) ontstaan wanneer verontreinigingen doordringen in, in eerste aanleg, schone stoffen. Dit kan door de lucht (bijv. ontgassing van PCB's gemaakt van elastische voegverbindingen en daaropvolgende opslag in muurverven of vloerbedekkingen) of door direct contact (bijvoorbeeld penetratie van teeroliën uit de afdichtingsverf in het metselwerk).

'**Gebruik gerelateerde oppervlakten**' worden ook als secundair beschouwd. Deze omvatten vooral onzuiverheden veroorzaakt door hantering met gevaarlijke stoffen in verband met productie. Onderhoud van gebouwen kan ook secundaire bronnen veroorzaken (bijv. preventieve behandeling van bouwhout, desinfectie, ongediertebestrijding).

'**Inadembaar en inhaleerbaar stof (A- en E-stof)**' worden ook als secundair beschouwd. Hierbij ontstaat door de toegepaste handeling van een in eerste aanleg schone stoffen alsnog een gevaarlijke stof. Bijvoorbeeld kwartsstoffen (bijv. het schuren, boren, slijpen in beton).

Er moet ook rekening worden gehouden met biologisch gevaren. Zo worden gebouwen die lang leeg staan vaak bevolkt door duiven en dus met duivenpoep verontreinigd. Bovendien leidt vochtschade vaak tot schimmelgroei.

Bepaalde constructies kunnen radioactieve stoffen bevatten (bv. brandmelders, Sintelstenen en hoogtemperatuur-wol (slakkenwol:)).

3.1. Primaire verontreinigende stoffen

3.1.1. Asbest

Asbest is een verzamelnaam voor een groep anorganische, natuurlijk voorkomende silicaten, die voorkomen in de vorm van vezels en vezelbundels. In Nederland is asbest sinds november 1994 verboden om te (her-)gebruiken.

Naast industrieel vervaardigde producten in de vorm van bijvoorbeeld panelen, karton, vloerbedekkingen, werden losse asbestvezels in de jaren 1960 en 1970 veel gebruikt door veel ambachtslieden (bijv. tegelzetters en gipsplaten) om lijm en spatel te verbeteren.

Aanvullend op dit Certificatie-Instrument:

In Nederland is het inventariseren van asbest gereguleerd in het Asbestverwijderingsbesluit. Asbest dient geïnventariseerd te worden door inventarisatiebureau 's welke **voldoen aan het Certificatieschema voor de Procecertificaten Asbestinventarisatie en Asbestverwijdering, bedoeld in artikel 1.5a, onderdeel c, van het Arbeidsomstandighedenbesluit, zoals vastgesteld door de Stichting Ascet in overeenstemming met de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.**

Gesteld moet worden dat indien om enige redenen de statische verwijzing naar het certificatieschema komt te vervallen, de gevaarlijke stof Asbest direct toegevoegd gaat worden aan onderhavig Certificatie-Instrument, de stuurgroep dan direct een aanvullende nieuwe versie van onderhavig Certificatie-Instrument zal implementeren.

3.1.2. Man Made Mineral Fibers (MMMF)

MMMF werd en wordt in grote hoeveelheden gebruikt, vooral voor thermische en akoestische isolatie. In sommige toepassingen, vooral in brandbeveiliging, hebben ze asbesthoudende

De term MMMF verwijst naar industrieel geproduceerde silicaatvezels met verschillende chemische samenstellingen.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

Tabel 3.1.2.1: Soorten MMF

Asbest vezels	Serpentijn Amfibool (daar de Nederlandse wetgeving aan Asbest eigenstandige wetgeving heeft gehangen, dient voor asbest het "Certificatieschema voor de Procescertificaten Asbestinventarisatie en Asbestverwijdering, bedoeld in artikel 1.5a, onderdeel c, van het Arbeidsomstandighedenbesluit, zoals vastgesteld door de Stichting Ascert in overeenstemming met de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid gevolgd te worden en niet deze paragraaf.
Whisker	Naaldvormige enkele kristallen
Hoge temperatuur wol	Aluminiumsilaatwol, (vroeger: keramische wol)
	Aardalkalisilaatwol
	Polykristallijne wol (bv. Aluminiumoxide-wol) (donkere, bruinachtige vezels; niet erg gebruikelijk)
Minerale wol - isolatiewol	Nieuwe minerale wol (>1996)
	Oude minerale wol (<1996)
Microglas-vezels	Superfeinvezels
Productievezels	Glaszijde, glasstapelvezel, textielglasvezels
	Koolstofvezels
Cellulosevezels	Calciumfosfaat-vezels uit gips.

Tabel 3.1.2.2 Chemische samenstellingsbereiken (massapercentage in %) en grondstoffen van de belangrijkste synthetische anorganische amorfvezels

	Minerale wol				Wol op hoge temperatuur		Continuvezels (filamentvezels)	
Bestands deel	Steenwol	Sterk aluminiumhoudend Steenwol ^{a)}	Slakken wol	Glaswol	Glaswol op hoge temperatuur (AES-Wol)	Aluminium silicaat wol	Textiel Glasvezel	SiO ₂ (Kwarts) Vezel
SiO ₂	40 tot 53	33 tot 43	34 tot 52	48 tot 70	50 tot 82	40 tot 54	50 tot 75	96 tot 98
Al ₂ O ₃	6 tot 18	18 tot 24	5 tot 16	0 tot 9	< 2	35 tot 51 ^{b)}	0 tot 30	1 tot 4,5
CaO	10 tot 40	Σ = (23 tot 33)	20 tot 43	5 tot 28	0 tot 33	0 tot 1,7	0 tot 25	< 0,03
MgO	0,5 tot 16		4 tot 14	0 tot 5	3 tot 26	0 tot 1	0 tot 10	< 0,01
K ₂ O	0,3 tot 5	Σ = (1 tot 10)	0,3 tot 2	0 tot 3,6		0 tot 0,2	0 tot 7	< 0,03
Na ₂ O	0,1 tot 4,5		0 tot 1	4 tot 18		0 tot 0,5	0 tot 16	< 0,5
Fe ₂ O ₃	0,5 tot 12		0 tot 15	0 tot 5	< 1	0 tot 1,5	0 tot 5	< 0,04
FeO	3 tot 8	3 tot 9						
MnO	0,06 tot 0,5		< 0,5	0 tot 0,1				< 0,01
BaO				0 tot 3			0 tot 1	
B ₂ O ₃	< 1		< 1	0 tot 12	< 1	0 tot 1	0 tot 24	
TiO ₂	0,5 tot 3,5	0,5 tot 3	0,3 tot 1	0 tot 0,5		0 tot 2	0 tot 12	< 1
ZrO ₂					0 tot 6	0 tot 17	0 tot 18	
Cr ₂ O ₃								0 tot 3
ZnO							0 tot 5	
P ₂ O ₅	< 1		0 tot 0,5					
F				0 tot 1,5			0 tot 5	
S			0 tot 2					
SO ₃				0 tot 0,5				
Li ₂ O				0 tot 0,5			0 tot 1,5	
Vezeldiameter in μm			0,1 tot 20			0,1 tot 10	5 tot 24	> 6
Grondstoffen	Natuursteen, Recycling materiaal, Aggregaten	Natuursteen, Recycling materiaal, Aggregaten	metallurgische en niet-metallurgische slakken	glasafval en/of glasmen gels (zand, natrium carbonaat; kalksteen en andere grondstoffen)	glasmengsels (zand, kalksteen en andere grondstoffen)	smelt van zeer zuivere synthetische mengsels van Al ₂ O ₃ en SiO ₂ , ZrO ₂ als additief	glasmen gels (zand, natrium carbonaat; kalksteen en andere grondstoffen)	Doorlopende glasdraad (E-type glas)

^{a)} relatief hoog Al-gehalte, relatief laag Si-gehalte; deze steenwol wordt sinds het midden van de jaren 1990 geproduceerd

^{b)} met een Al₂O₃-gehalte > 72%: aluminiumoxidewol

De verschillende industrieel geproduceerde silicaatvezels (amorfevezels) worden ingedeeld als kankerverwekkend, mutageen voor geslachtscellen of giftig voor de voortplanting in de categorieën 1A, 1B of 2 op basis van betrouwbaar wetenschappelijk bewijs in overeenstemming met artikel 2, lid 3, nr. 3 van de verordening inzake gevaarlijke stoffen in overeenstemming met de criteria van bijlage I bij Verordening (EG) nr. 1272/2008 (CLP-verordening). Op basis van deze indeling moet de verwijderaar haar maatregelen afstemmen.

Deze paragraaf is van toepassing op anorganische vezels (met uitzondering van asbest) met een lengte > 5 µm, een diameter < 3 µm en een lengte-diameterverhouding van > 3:1 (WHO-vezels).

De beoordeling van WHO-vezels wordt uitgevoerd volgens de categorieën voor kankerverwekkende stoffen in bijlage I bij de CLP-verordening en voor glasvezel bovendien op basis van de kankerverwekkendheidsindex KI²⁾, d.w.z. het verschil tussen de som van de massagehalten (in %) van de oxiden natrium, kalium, boor, calcium, magnesium, barium en tweemaal het massagehalte (in %) aluminiumoxide voor de te beoordelen WHO-vezels.

$$KI = \Sigma \text{Na, K, B, Ca, Mg, Ba-Oxide} - 2 \times \text{Al-Oxide}$$

1. WHO vezels met een kankerverwekkendheidsindex van $AI \leq 30$ zijn ingedeeld in categorie 1B.
2. WHO vezels met een kankerverwekkendheidsindex van $AI > 30$ en < 40 worden ingedeeld in categorie 2.
3. WHO vezels worden niet als kankerverwekkend geclassificeerd als hun kankerverwekkendheidsindex ≥ 40 ligt.

De indeling van WHO-vezels kan worden uitgevoerd door middel van een carcinogeniteitstest met intraperitoneale toepassing.

1. Indien bij een carcinogeniteitstest $AI \leq 30$ met een dosis van 1×10^9 WHO-vezels een carcinogeen effect wordt waargenomen voor WHO-vezels, worden zij ingedeeld in categorie 1B. Aan de andere kant wordt een indeling in categorie 2 gemaakt als er geen kankerverwekkend effect werd waargenomen bij deze carcinogeniteitstest.
2. In het laatste geval is het raadzaam om een aanvullende carcinogeniteitstest uit te voeren overeenkomstig zin 1 met een dosis van 5×10^9 WHO-vezels. Indien bij deze dosis een kankerverwekkend effect van het vezelstof wordt vastgesteld, wordt de indeling in categorie 2 gehandhaafd. Aan de andere kant worden de WHO-vezels niet geclassificeerd als er geen carcinogeen effect werd waargenomen in dit carcinogeniteitsexperiment.

De classificatie van WHO-vezels kan ook worden bepaald door de in vivo bioresistentie te bepalen. Daarna worden kankerverwekkende stoffen van categorie 2 ingedeeld als voor WHO-vezels een halfwaardetijd van meer dan 40 dagen is bepaald na intratracheale instillatie van 4 vezels van 0,5 mg in een suspensie.

De WHO-fractie van het vezelmonster moet een gemiddelde geometrische diameter hebben van 0,6 µm of meer. Vezelmonsters met een kleinere diameter kunnen worden getest als dit deze enkel voorkomen in het bemonsterde materiaal. De halfwaardetijd moet worden berekend aan de hand van de niet-lineaire exponentiële regressie volgens ECB/TM27 rev. 7. Indien bifasische eliminatiekinetiek

²⁾ Het gebruik van de KI-kankerverwekkendheidsindex om WHO-vezels als kankerverwekkend in te delen, kan ertoe leiden dat WHO-vezels met een CI van minder dan 40 als kankerverwekkend worden ingedeeld, ook al zal een kankerverwekkendheidstest overeenkomstig lid 3 of de bepaling van de in-vivobioresistentie overeenkomstig lid 4 niet leiden tot een indeling als kankerverwekkend. Dit betekent dat WHO-vezels waarvoor slechts een AI-index van minder dan 40 bestaat, uit voorzorg als kankerverwekkend moeten worden geclassificeerd, hoewel verdere tests deze classificatie zouden kunnen weerleggen. AI is echter een goedkope test die kan worden gebruikt om oude wol die vóór 1996 is geïnstalleerd te testen op kankerverwekkendheid. Oude wol met WHO-vezels die een AI van meer dan 40 hebben, kan op basis van de AI-index als niet-kankerverwekkend worden geclassificeerd.

vereist is om de retentiegegevens te beschrijven volgens de daarin vermelde criteria, moet de halfwaardetijd van de langzame eliminatiefase worden gebruikt voor de evaluatie. Er zijn geen criteria voor indeling in categorie 1B.

WHO-vezels gemaakt van erioniet zijn ingedeeld in categorie 1A.

De volgende soorten WHO-vezels waarvoor positieve resultaten van dierproeven (inhalatie, intratracheaal, intrapleuraal, intraperitoneaal) zijn momenteel ingedeeld in categorie 1B:

1. Palygorskiet of attapulgit,
2. Dawsoniet,
3. kunstmatig vervaardigde anorganische monokristallijne vezels (whiskers), vervaardigd van:
 - a) aluminiumoxide,
 - b) silizium mosselen,
 - c) kalium titanaten.

Alle andere anorganische soorten WHO-vezels worden in categorie 2 ingedeeld indien de beschikbare dierresultaten (met inbegrip van gegevens over bioresistentie) niet toereikend zijn om in categorie 1B te worden ingedeeld. Op dit moment gaat het om het volgende:

4. halloysite-7Å (ook metahalloysiet of endelliet),
5. magnesiumoxidsulfaat,
6. bruciet,
7. sepioliet of meerschium (ook zeeschuim),
8. anorganisch vezelstof, tenzij anders vermeld (met uitzondering van gipsvezels en wollastonietvezels).

De volgende soorten WHO-vezels mogen momenteel niet worden ingedeeld:

1. gipsvezels,
2. wollastoniet vezels.

Bij de amovatie van bouwwerken in de bebouwde omgeving en infrastructurele bouwwerken zullen hoofdzakelijk minerale- en hoge temperatuur-wol worden aangetroffen.

3.1.2.1. Minerale wol:

Minerale wol = glaswol (wit of geel, lange vezels) en steenwol (donkerdere, groengele vezels, deels met verhoudingen van smeltende kralen); die vóór 1996 zijn geproduceerd, worden geclassificeerd als kankerverwekkend.

Net als asbest kunnen deze materialen, bekend als "oude minerale wol", respirabele vezels produceren met lage biologische afbreekbaarheid.

Vanaf 1996 werd de productiemethode van minerale wol veranderd. Alle handelingen aan "nieuwe Minerale vezels" vallen onder **Blootstellingscategorie E1** (zie hieronder).

"Oude" (voor 1996) isolatiematerialen van minerale wol" moeten worden ingedeeld in de onderstaande blootstellingscategorieën op basis de mate van blootstelling (verwachte vezelstofconcentraties en de duur en frequentie van de werkzaamheden) aan stof van werknemers op de werkplek bij de voorgenomen verwijderingshandeling:

1. **Blootstellingscategorie E1:** omvat activiteiten waarbij, rekening houdend met de beschreven beschermingsmaatregelen, de ervaring heeft geleerd dat er weinig of geen blootstelling aan vezelstof is d.w.z. wanneer de vezelstofconcentratie lager is dan 50.000 vezels/m³.
2. **Blootstellingscategorie E2:** omvat activiteiten waarvoor een lage tot gemiddelde blootstelling aan vezelstof te verwachten is, rekening houdend met de beschreven beschermingsmaatregelen en de aard van de activiteit d.w.z. waarbij de concentratie vezelstof tussen 50.000 vezels/m³ en 250.000 vezels/m³.
3. **Blootstellingscategorie E3:** Beschermende maatregelen voor blootstellingscategorie 3 zijn van toepassing op alle activiteiten die niet in de tabellen 3.1.2.1 en 3.1.2.2 zijn vermeld en die derhalve volgens de stand van de techniek een blootstelling aan vezelstof van meer dan 250.000 vezels/m³ veroorzaken.

In het kader van de RI&E moet de werkgever de vezelstofconcentraties die zich voordoen tijdens verwijderings-werkzaamheden bepalen door middel van metingen op de werkplek conform de EN 689.

De bepaling van de concentratie vezelstof is niet nodig voor de saneringswerkzaamheden zoals vermeld in de onderstaande tabellen 3.1.2.1.1 "Bouwconstructie" en 3.1.2.1.2 "Technische isolatie".

In de onderstaande tabellen zijn sanerings-werkzaamheden verzameld waarvan op basis van bestaande meetresultaten een schatting is gemaakt van de vezelstofconcentratie op de werkplek. Deze beoordeling is gebaseerd op de resultaten van representatieve blootstellingsmetingen door fabrikanten, werkgeversaansprakelijkheids-verzekeringen, enz., die in de literatuur zijn gepubliceerd³.

³ TRGS 521 Technische Regeln für Gefahrstoffe Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle; VDI 3469 Blatt 1, Ausgabe: Weißdruck 2006, Herstellung, Verarbeitung von faserhaltigen Materialien. – Grundlagen; Überblick

Tabel 3.1.2.1 Activiteiten – bebouwde omgeving

	Werkzaamheden	B
1	Werkzaamheden aan buitenmuren, schuine daken of platte daken	
1.1	Verwijderen van gevelbekleding, gevelstenen, dakbedekkingen of vlakke waterdichting met blootstelling van het isolatiemateriaal	
1.1.1	zonder het isolatiemateriaal te demonteren	E1
1.1.2	bij demontage/hermontage⁴ van het isolatiemateriaal (bij werkzaamheden aan buitenmuren zonder werkplekomheining met luchtdichte folies/dekzeilen, zoals steigerbekleding met kunststoffolies)	E2
1.1.3	bij demontage/hermontage van minder dan 20 m² van het isolatiemateriaal, bijvoorbeeld voor inspectiewerkzaamheden of voor het plaatsen van ramen, deuren, dak openingen (bijv. dakramen), rookpijpen, antennemasten en dergelijke.	E1
2	Werkzaamheden aan externe thermische isolatiecomposietsystemen of vergelijkbare systemen met blootstelling van het isolatiemateriaal	
2.1	Bij demontage/hermontage van het isolatiemateriaal (zonder werkplekomkasting met luchtdichte folies, bijv. door steigerbekleding met kunststoffolies)	E2
2.2	Bij demontage/hermontage van minder dan 20 m ² van het isolatiemateriaal	E1
3	Werkzaamheden aan binnenmuren (scheidingswanden, bekledingsschalen)	
3.1	Zonder het isolatiemateriaal te demonteren	E1
3.2	Bij demontage/hermontage van het isolatiemateriaal	E2
3.3	Bij demontage/hermontage van minder dan 3 m ² van het isolatiemateriaal, bijv. voor de installatie van schakelaars, deuren, stopcontacten, verlichting en dergelijke.	E1
4	Werkzaamheden aan plafondbekleding en verlaagde plafonds	
4.1	Openen van plafondsecties voor onderhouds- en inspectiewerkzaamheden met demontage/hermontage van:	
4.1.1	cassettes met ingestoken isolatieplaten	E1
4.1.2	gelamineerde of met folie omwikkelde isolatieplaten of gelamineerd of gelamineerd aan de onderkant van het plafond	E1
4.1.3	onbeschermd isolatieplaten of matten die zijn aangebracht of geplaatst	E2
4.1.4	onbeschermd isolatieplaten van minder dan 3 m²	E1
4.2	Werkzaamheden in het verlaagde plafondgebied, bijv. het leggen van kabels, draden en leidingen in plafonds met	
4.2.1	beschermd isolatiemateriaal (lamineren/bekleding)	E1
4.2.2	onbeschermd isolatiematerialen en werkzaamheden in het verlaagde plafondgebied	E2
5	Werkzaamheden aan zwevende dekvloeren	
5.1	Zonder het isolatiemateriaal te demonteren	E1
5.2	Bij demontage/hermontage van het isolatiemateriaal	E2
5.3	Met demontage/hermontage van minder dan 3 m ² van het isolatiemateriaal	E1

B = Blootstellingscategorie

⁴ Hermontage = Opnieuw in elkaar zetten. Is in principe alleen toegestaan voor activiteiten in blootstellingscategorie E1.

Tabel 3.1.2.2: Activiteiten - Technische isolatie

	Operaties	B
1	Demontage/hermontage van mantels of vormdelen, zoals plaatstalen ommanteling, zonder het isolatiemateriaal te verwijderen	
1.1	in het geval van systemen of delen van systemen die niet thermisch worden belast	E1
1.2	in het geval van thermisch belaste systemen of installatiecomponenten	E2
2	Demontage/hermontage van isolerende fittingen, verwijderbare isolatie of isolatie met mantel, zoals doppen of kappen, van deksels of inspectieschachten, van fittingen van gecoat glasvezelweefsel	
2.1	in het geval van systemen of delen van systemen die niet thermisch worden belast	E1
2.2	in het geval van thermisch belaste systemen of installatiecomponenten	E2
3	Demontage/hermontage van geluidselementen (geluidscapsules, backdrops, behuizingen) met inzetstukken van isolatiemateriaal van minerale wol en een binnenhoes van glasvezelvlies, geperforeerd plaatstaal of dergelijke	E1
4	Demontage/hermontage van isolatiematerialen op bijv. leidingen, ventilatiekanalen, containers	
4.1	in het geval van thermisch belaste systemen of installatiecomponenten	
4.1.1	• in goed geventileerde ruimtes of buiten en demontage/hermontage van minder dan 20 m ² van het isolatiemateriaal	E2
4.1.2	• in goed geventileerde ruimtes of buiten en demontage/hermontage van minder dan 1 m ² van het isolatiemateriaal	E1
4.1.3	• in besloten en slecht geventileerde ruimtes en demontage/hermontage van minder dan 1 m ² van het isolatiemateriaal	E2
4.2	in het geval van niet-thermisch belaste systemen of installatiecomponenten	
4.2.1	• in goed geventileerde ruimtes of buiten	E2
4.2.2	• buiten en demontage/hermontage van minder dan 20 m ² van het isolatiemateriaal	E1
4.2.3	• in goed geventileerde ruimtes en demontage/hermontage van minder dan 3 m ² van het isolatiemateriaal	E1
4.2.4	• in besloten en slecht geventileerde ruimtes en demontage/hermontage van minder dan 3 m ² van het isolatiemateriaal	E2
4.2.5	• in besloten en slecht geventileerde ruimtes en demontage/hermontage van minder dan 1 m ² van het isolatiemateriaal	E1

B = Blootstellingscategorie

3.1.2.2. Hoge temperatuur wol

Hoog-temperatuur-wol kan radioactief zijn na extreme verhitting. Afhankelijk van hun oorsprong kunnen steenkoolslakken of slakken uit andere gebieden een licht verhoogde activiteit op natuurlijke radionucliden hebben.

Bij alle thermisch belaste vuurvaste producten boven 900°C is het ontstaan van silicogeen stof, in de modificatie cristobaliet, ook te verwachten als gevolg van herkristallisatieprocessen. Dit geldt niet voor polykristallijne wol.

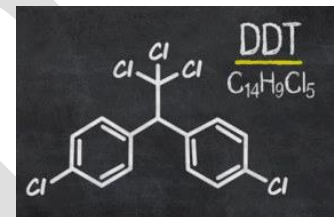
Volgens de "Lijst van kankerverwekkende, mutagene of reprotoxische stoffen" wordt vezelstof van:

- aluminiumsilicaatwol geclassificeerd als kankerverwekkend categorie 2;
- polykristallijne wol ingedeeld als kankerverwekkend categorie 3;
- vezelstof gemaakt van aardalkalisilicaatwol wordt niet geclassificeerd als kankerverwekkend.

3.1.1. Houtconserveringsmiddelen en pesticiden

Vaak zijn dragende houten constructies behandeld met een preventieve chemische houtbeschermingsmiddel (HBM). De gebruikte houtconserveringsmiddelen kunnen worden onderscheiden in:

- houtconserveringsmiddelen op basis van oplosmiddelen (verschillende organische werkzame stoffen):
 - PCP (pentachloorfenol)
 - Lindaan (HCH)
 - DDT
 - Formaldehyde
 - Tributyltinoxide (TBTO)
- Houtconserveringsmiddelen die koolstoffen bevatten (werkzame stof: PAK's):
 - Teeroliën
 - Carbolines
 - Teeroliepreparaten (mengsels van koolstofoliën en minerale oliën)
- in water oplosbare houtconserveringsmiddelen (op basis van zout met anorganische actieve ingrediënten: kwik, arseen, boor, chroom, fluoride en zink).



Dichlordiphenyltrichlorethaan (DDT)

PCP (pentachloorfenol) is geclassificeerd als carcinogeen, mutageen en giftig voor de voortplanting. Het hoopt zich op in organische materialen en degradeert zeer langzaam in het milieu (hoge persistentie). PCP verspreidt zich over een zeer lange periode uit behandelde houtsoorten en leidt tot binnenlucht- en huisstofvervuiling. Dit resulteert op zijn beurt in verregaande secundaire verontreiniging, waardoor het verwijderen van de primaire bron niet genoeg is. H: Gevaar door absorptie via de huid. K2: Kan kanker veroorzaken. M3: Er wordt een mutageen effect vermoed. RE2: Kan schadelijk zijn voor het kind in de baarmoeder.

Lindaan (gamma-HCH, gamma-hexachloorcyclohexaan) werd als insecticide aan veel houtconserveringsmiddelen toegevoegd. De houtconserveringsproducten Xylamon en Xyladecor bevatten bijvoorbeeld tot 1978 een mengsel van PCP en lindaan. H: Gevaar door absorptie via de huid. K3: Een kankerverwekkende stof effect wordt verondersteld.

DDT (dichloordifenyiltrichloorethaan) werd voornamelijk gebruikt als houtconserveringsmiddel. (Productnaam "Hylotox 59"; extra werkzame stof lindaan). DDT hoopt zich op in de voedselketen en dus in het menselijk lichaam. In dierproeven toont aan dat het kankerverwekkend en mutageen is. H: Gevaar door absorptie via de huid. K3: Er wordt een kankerverwekkend effect vermoed.

Formaldehyde zit als verharder in lijmen die gebruikt worden in houtvezelplaten, zoals spaanplaat, High Density Fibreboard (HDF), Medium Density Fibreboard (MDF), triplex en multiplex. Formaldehyde kan als ingrediënt in isolatiemateriaal in een spouwmuur zitten, en in isolatiemateriaal in koelkasten, vriezers, airconditioners en verpakkingen van elektronische apparaten.

Tributyltinoxide (TBTO) is een organotinverbinding die voornamelijk wordt gebruikt als biocide (fungicide en slakkenbestrijdingsmiddel), vooral als houtverduurzamingsmiddel. H: Gevaar door absorptie via de huid. Y: een risico op onvruchtbaarheid bij overschrijding grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling en de biologische grenswaarde (BGW).

OCP (organochloorpesticiden; synoniem COP = organochloorpesticiden) verwijst naar een groep van veelgebruikte pesticiden:

- DDT
- alfa-, bèta-, gamma-HCH (lindaan) en delta-HCH
- Aldrin
- Dieldrin
- alfa-, bèta-endosulfan

Carbolineum is een mengsel van teeroliën. Relevante werkzame stoffen zijn PAK's.

Hout met houtconserveringsmiddelen en pesticiden wordt ingedeeld in C-hout.

3.1.2. Polychloorbifenylen (PCB's) en gechloreerde paraffines (CP)

De groep PCB's omvat in totaal 209 verbindingen, waarvan de meeste worden gebruikt in mengsels.

PCB's werden voornamelijk gebruikt als weekmakers (bijvoorbeeld in kit).

Vlamvertragers (en weekmakers) worden gebruikt in verven en vernissen en als isolerende oliën in de elektrische industrie (bijv. transformatoroliën, condensatoren) en Kunststoffen, bijv. kabelmantels . Ook in oudere zwembaden PCB-bevattende coatings (gechloreerd rubber) wordt gevonden.

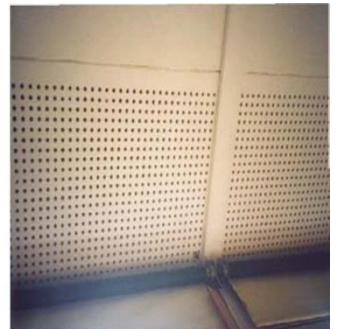
Naast deze primaire bronnen worden secundaire bronnen ook aangetroffen in gebouwen die besmet zijn met PCB's. Secundaire bronnen bevatten geen PCB's vanwege de productie. Ze absorberen PCB's uit de binnenlucht of door direct contact met primaire bronnen. Relevante secundaire bronnen zijn materialen met PCB-adsorberende eigenschappen (bijv. kunststoffen, verf, stof).

Tot op de dag van vandaag kunnen bouwmaterialen die PCB's bevatten, leiden tot verhoogde luchtverontreiniging binnenshuis. De beoordeling van PCB-concentraties in de binnenlucht en de urgentie van sanering worden geregeld in de PCB-richtlijn. PCB-bevattende bouwmaterialen kunnen PCB-luchtvervuiling binnenshuis en uitgebreide PCB-secundaire verontreiniging veroorzaken, zodat tijdens de renovatie als de sloop van het bouwwerk, enkel de primaire bron verwijderen mogelijk niet voldoende is.

PCB's zijn persistent; ze hopen zich op in het organisme en in het milieu. PCB's zijn giftig en worden ervan verdacht kankerverwekkend te zijn. Sommige PCB's hebben dioxine-achtige toxiciteit.

Verbranding of sterke verwarming produceert grote hoeveelheden gechloreerde dioxines en furanen.

Sinds het PCB-verbod zijn gechloreerde paraffines (CP) vaak gebruikt als vervanging voor PCB's in bouwproducten, voorheen voornamelijk gebruikt als weekmakers en als vlamvertragers. Ze zijn laag, in vergelijking met PCB's, toxisch en weinig vluchtig, maar ze worden ook beschouwd als persistent en bioaccumulerend en kunnen daarom worden geclassificeerd als gevaarlijk voor het milieu.



Vlamvertragers in coatings en verven, bijv. akoestische plafondtegels

Polychloornaftaleen (PCN) zijn ook gebruikt als vervanging voor PCB's en zijn nu opgenomen in de POP-verordening (zie 3.1.6).

Als het vermoeden van PCB's wordt bevestigd vanuit de deskresearch, is de volgende stap het onderzoeken van verontreiniging van de binnenlucht door de CRM-stoffen inventariseerder om te beslissen over de urgentie van sanering.



In transformatoren



In koel- en isolatievloeistoffen in condensors (bijv. in fluorescentiebuizen)



Weekmakers in blijvend elastische voegmassa's (thiocol)

3.1.3. Hexabroomcyclododecaan (HBCDD)

HBCDD (of vaak aangeduid als HBCD) werd gebruikt als vlamvertrager in isolatiematerialen gemaakt van polystyreen. Deze werden in grote hoeveelheden gebruikt als gevel-, omtrek-, dak- en vloerisolatie. Zowel geëxpandeerde polystyreenproducten (EPS; bijvoorbeeld merknaam "piepschuim, tempex of hardschuim") als geëxtrudeerde polystyreenproducten (XPS; bijvoorbeeld merknaam "Styrodur") bevatten HBCDD bij een concentratie ruim boven 5.000 mg/kg.



Polystyreen isolatiemateriaal in een buitenisolatie composiet systeem

Sinds 2015 is de productie aangepast. Een volledig verbod op HBCDD in XPS is van kracht sinds juni 2016, EPS sinds 2018.

Vanwege de classificatie van HBCDD als persistent, bioaccumulerend en toxisch, worden HBCDD-bevattende bouwmaterialen tijdens de sanering apart ingezameld.

3.1.4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)

Qua samenstelling moet een onderscheid worden gemaakt tussen teerproducten (hoog PAKH-gehalte, uit bruinkool of steenkool) en bitumenproducten (laag PAK-gehalte; uit aardolie).

Mengsels van bitumen ook bekend als "carbobitumen" of "pekbitumen" en teerproducten werden in de wegebouw gebruikt.

Meest voorkomende toepassingen van PAK-bevattende producten in de bouwsector zijn:

- Teer en pekhoudende lijmen onder vloerbedekkingen
- Mastiekasfalt, asfaltvloerplaten
- Waterdichting en dakbedekking membranen
- "Zwarte coatings": oplossingen en emulsies voor gebouwbescherming
- "Teerkurk": teer verlijmde kurkgranulaatplaten en pijpschalen
- Teeroliën als houtconserveringsmiddelen (Carbolineum)
- Bitumen daken
- Vulstof voor voegen

Sommige van deze bouwmaterialen kunnen ook asbest bevatten.
Een optisch onderscheid tussen bitumineuze en teerhoudende bouwmaterialen is niet mogelijk.

PAK-bevattende lijmen (bijv. voor het aanbrengen van teerkurk) en verven (bijv. zwarte laag van muren in contact met de grond) werden vaak verdund. Dit heeft er toe geleid dat PAK's diep in het metselwerk zijn doorgedrongen als secundaire verontreiniging. PAK's in interieurs (bijvoorbeeld van parketlijmen) kunnen negatieve effecten hebben op de binnenlucht, vooral bij een hoger naftaleengehalte in de lijm.

Sommige PAK-verbindingen zijn geclassificeerd als kankerverwekkend, mutageen en toxisch.

Beperkingen op het gebruik van PAK-houdende stoffen zijn in heel Europa uniform geregeld in Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH-verordening).

De grenswaarde voor PAK's is 550 ng/m³ (TGG - 8u).

Echter zijn de te nemen maatregelen afhankelijk van de gevonden concentratie aan benzo[a]pyreen. De concentratie moet worden aangegeven volgens de volgende staffel:

Tabel 3.1.4 staffel concentratie P[a]P in PAK's

Concentratie ng/m ³
0 - 550
550 - 1400
1400 - 2200
2200 - 7000
7000 - 28000
> 28000

3.1.5. Anorganische verontreinigende stoffen in lucht voor verwijderingshandelingen van vaste materialen

Anorganische verontreinigende stoffen (AVS) zijn voornamelijk in de vorm van zware metalen in de bouwsector aanwezig (elementair of als verbinding). Met name verven en vernissen werden geleverd geproduceerd met verschillende kleurpigmenten die zware metalen bevatten. Veel zware metalen en hun verbindingen vertonen kankerverwekkende en toxische eigenschappen.

Veel voorkomende toepassingen in de bouw in volgorde van hoog-risico naar laag-risico zijn:

Tabel 3.1.5: Anorganische verontreinigende stoffen in volgorde van risico



CRM-stof	Emissie-grenswaarde*	Gevonden in/op
Chroom (Cr) Voor Cr(VI) zie tekst onder tabel	0,001 mg/m ³	- Chromaten (chroom (VI) verbindingen) als kleurpigmenten, bijvoorbeeld "chroomgeel" (loodchromaat) - Chromaten in bepaalde mortels en dekvloeren - Chroom (III)-verbindingen in houtconserveringsmiddelen
Cadmium (Cd)	0,004 mg/m ³	als kleurpigmenten in verven en coatings
Vanadium (V)	0,01 mg/m ³	- als kleurpigmenten in verven en coatings (vaak in combinatie met Chroom) - als bestanddeel van Constructiestaal
Arseen (As)	0,01 mg/m ³ **	- als kleurpigmenten in verven en coatings - in grondwater - rattenkruit, een verbinding van arsenicum en zuurstof, was een zeer bekend gif om ratten en muizen te bestrijden. - loodarsenaat (lood(II)waterstofarsenaat) als pesticide in de fruitteelt en taxidermie - als legeringselement met koper om arseen-brons te vormen.
Kwik (Hg)	0,02 mg/m ³	- als vloeibaar kwik (elementair) in manometers, thermometers, pompen, gelijkrichters, schakelaars, TL-buizen, spaarlampen - als kleurpigment "vermiljoen" (kwiksulfide) - als houtconserveringsmiddel (kyanisatie met kwik(II)chloride)
Kobalt (Co)	0,02 mg/m ³	- in batterijen van apparaten - in droge cementmortel - als droogmiddelen voor verf, vernis en inkt - als bestanddeel van pigment voor kleuren van porselein, glas, aardewerk, tegels en glaswerk - in veevoer
Lood (Pb)	0,03mg mg/m ³	- als loden plaat voor dakbedekkingen, in het bijzonder verbindingzones (bijvoorbeeld open haard) - als loden leiding in huishoudelijke installaties - als loodsoldeer voor speciale beglazing - om kabels gewikkeld als loodfolie - als loodwol of staven voor het dichtkitten van voegen - als kleurpigment, bijvoorbeeld "loodwit" (loodcarbonaat) of loodsulfaat - als loodmenies voor corrosie werende coatings
Nikkel (Ni)	0,05mg/m ³	- als kleurpigmenten in verven en coatings - als bestandsdeel van roestvast staal. - in granieten toepassingen.
Zink (Zn)	2 mg/m ³ **	- als verzinken op stalen buizen en constructies - als "zinkwit" (zinkoxide) gedurende vele jaren het gebruikelijke witte pigment in schildersverven; vandaag vervangen door "titaniumwit" (titaandioxide)

* Respirabele fractie

** Geen Nederlandse grenswaarde beschikbaar

Deze paragraaf is van toepassing op activiteiten die een hoog risico kunnen vormen als gevolg van blootstelling aan kankerverwekkende metalen en hun anorganische verbindingen van categorie 1A of 1B. Om te bepalen in welke categorie een stof valt heeft Nederland een gevaarlijke stoffenlijst opgesteld: <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/stoffenlijsten>

Onverminderd de bepalingen van deze TRGS wordt ook de REACH-verordening (EG) nr. 1907/2006 en § 16 lid 2 van de verordening inzake gevaarlijke stoffen in acht worden genomen.

De differentiatie van verbindingen of oxidatietoestanden is problematisch bij de bepaling van metalen, vooral in het bereik van de te beoordelen lage concentraties.

Beperkingen en verboden op het gebruik van verschillende metalen en haar verbindingen zijn in heel Europa uniform geregeld in Verordening (EG) nr. 1907/2006 van het Europees Parlement en de Raad inzake de registratie en beoordeling van en de autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (REACH-verordening). De beperkingen op het gebruik van metalen zijn opgenomen in bijlage XVII in de punten 19, 23 en 27, en autorisatie plichtige stoffen zijn opgenomen in bijlage XIV.

3.1.5.1. Chroom(VI)-verbindingen

Chroom(VI) als los element is een zeer gevaarlijke stof.

Chroom(VI) is een gas ddat zeer gemakkelijk een verbinding aangaat met een ander chemisch element.

Chroom(VI) wordt altijd gemeten als zijnde een verbinding met een andere chemisch element. Hoe daadwerkelijk gevaarlijk Chroom(VI) dan is, is afhankelijk van de andere chemische stof, dus de verbinding waarin het chroom(VI) zit gebonden.

Het meten van de hoeveelheid Chroom-(VI) als los element is dan– behoudens de methode ISO 16740:2005 - niet mogelijk. De hier genoemde methode is een methode welke niet geschikt is voor het ‘snel’ analyseren van Chroom(VI)-verbindingen.

De emissiegrenswaarde waarop geacteerd dient te worden betreft de massa aan chroom-(VI) deeltjes in de lucht ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Voor chroom-(VI) is in Nederland een grenswaarde van $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8 uur tgg vastgesteld.

Er worden door laboratoria een diversiteit aan (vaak eigen opgestelde) analysemethoden toegepast waarbij losse Chroom(VI) elementen in massa per massa (mg/kg) worden gerapporteerd. Dit kan dus niet en deze analysesresultaten hebben daarom ook geen waarde bij de bepaling van het actuele risico.

Daar Chroom VI-verbindingen moeilijk bepaald en berekend kunnen worden, wordt de verwachte concentratie berekend als chroom, in ieder geval bij de emissies afkomstig van droog verspanende bewerkingen, mechanische eindafwerking van roestvast staal, en thermische bewerkingen door een geschikte filtrerende afscheider worden gevoerd, conform de EN 14385.

Met uitzondering van bariumchromaat en de verbindingen die met name zijn opgenomen in bijlage VI bij de CLP-verordening, worden chroom(VI)-verbindingen ingedeeld als kankerverwekkend in categorie 1B en als huidallergeen van categorie 1 en als allergeen voor gedeeltelijk inhalatie. De belangrijkste chroom(VI)verbindingen zijn chroom(VI)oxide (CrO_3), chromaten en dichromaten. Voor chroom(VI)-verbindingen kon geen blootstelling-effectrelatie worden afgeleid. De grenswaarde van $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 8 uur tgg voor de inhaleerbare fractie moet worden toegepast.

Vanwege de huid sensibiliserende eigenschappen zijn speciale beschermende maatregelen nodig in geval van huidcontact met chroom(VI)-verbindingen.

Het grootste toepassingsgebied van chroom(VI)-verbindingen ligt op het gebied van functionele en decoratieve coating van oppervlakken. Daarnaast worden coatings met strontiumchromaatcomponenten ook uitgevoerd op spoorvoertuigen.

Een overzicht van de blootstellingssituatie met meer dan 4500 meetwaarden is te raadplegen via: *MEGA-Auswertungen zur Erstellung von Expositionsszenarien für Chrom(VI)-Verbindungen (2000 bis 2009) in Deutschland*. https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/reach/mega_auswertungen/chrom-vi-verbindungen_d.pdf

3.1.5.2. Cadmium en cadmiumverbindingen

Het blootstelling-effectrelatie voor cadmium en cadmiumverbindingen is van toepassing op het metaal en alle verbindingen die als kankerverwekkend zijn geclassificeerd. Cadmium, cadmiumoxide, cadmiumhydroxide en cadmiumcarbonaat zijn bijzonder relevant. Sommige slecht oplosbare cadmiumverbindingen zijn niet als kankerverwekkend geclassificeerd (bv. CdTe, xCdS·yCdSe en xCdS·yZnS). Cadmiumchloride valt niet onder het toepassingsgebied van deze paragraaf.

Voor de bepaling van de A-stofwaarde (acceptatieconcentratie) zijn de kankerverwekkende effecten gebruikt, voor de bepaling van de E-stofwaarde (tolerantieconcentratie) zijn de toxische effecten gebruikt. In het algemeen is een hoog aandeel A-stof te verwachten op de plaatsen waar een groot deel van het stof ontstaat door condensatie van cadmiumdamp.

Op de werkplek komt cadmium voornamelijk door inademing in het lichaam terecht, maar er moet ook rekening worden gehouden met mogelijke orale blootstelling als gevolg van hand-mondcontact. Opname door de huid daarentegen is slechts van secundair belang.

Cadmium zit in de grondstoffen die worden gebruikt bij de primaire productie van zink. Belangrijke toepassingen liggen op het gebied van batterijproductie en halfgeleiderproductie. In de lucht- en ruimtevaartindustrie, in de defensietechnologie en in nucleaire installaties kunnen nog steeds componenten worden vervaardigd waarin cadmium onder meer wordt gebruikt voor coating. Cadmium wordt ook aangetroffen bij de recycling van kunststof ramen (Cd-stabilisatoren) en elektronisch afval, evenals bij de productie van zonnepanelen.

Blootstelling aan cadmium bij amovatie vindt plaats bij de recycling van elektrische en elektronische apparatuur, het verwijderen van cadmium houdende verven of het lassen van cadmium houdende legeringen.

3.1.5.3. Vanadium-verbindingen

Vanadium wordt verwerkt in staal, in nucleaire installaties en batterijen. Ook bevat aardolie vaak wat vanadium.

Net als chroom is vanadium erg resistent tegen corrosie door zuren en basen. Bij hoge temperaturen (933 kelvin) oxideert het makkelijk. Het metaal beschikt over een zeer sterke kristalstructuur. In ongebonden toestand komt vanadium niet in de natuur voor.

Wanneer thermische processen worden gebruikt in aanwezigheid van atmosferische zuurstof, kan over het algemeen worden uitgegaan van de vorming van oxide- Vanadium-verbindingen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het lassen (elektroden of draad) en thermisch snijden met of van legeringen en bij het slijpen en snijden van legeringen met "vonken".

Vanwege de huid sensibiliserende eigenschappen van veel Vanadium-verbindingen zijn speciale beschermende maatregelen nodig wanneer de huid in contact komt met Vanadium-verbindingen. Bij de risicobeoordeling moet ook rekening worden gehouden met de sensibiliserende eigenschappen van Vanadium-verbindingen voor de luchtwegen.

3.1.5.4. Arseen en Arseenverbindingen

De blootstelling-effectrelatie voor arseenverbindingen is van toepassing op alle arseenverbindingen die zijn ingedeeld als kankerverwekkend van categorie 1A of 1B. Het is niet van toepassing op arseentrisulfide (bijna onoplosbaar in water), galliumarsenide (geen overdraagbaarheid van het werkingsmechanisme van andere anorganische arseenverbindingen mogelijk) en arseenmetaal (niet geclassificeerd als kankerverwekkend).

De blootstelling-effectrelatie is van toepassing op de inhaleerbare fractie.

Op de werkplek is inademing van Arseenverbindingen mogelijk, maar er moet ook rekening worden gehouden met mogelijke orale blootstelling door hand-mondcontact. Opname door de huid daarentegen is slechts van secundair belang.

Vanwege hun chemische relatie met zink en koper worden Arseenverbindingen onder meer gebruikt bij de productie van glas en zink en in elektronische componenten.

3.1.5.5. Kwik

Kwik (Hg) is het enige metaal dat bij kamertemperatuur vloeibaar is. Ondanks een relatief lage dampspanning van ca. 0,13 Pa (0,0013 mbar) bij kamertemperatuur, verdampt metallisch Hg zelfs bij kamertemperatuur.

Kwik is ingedeeld als kankerverwekkend categorie 1B.

Blootstelling aan Kwik op de werkplek is voornamelijk aan Hg-damp, terwijl blootstelling aan stof met anorganische Hg-verbindingen zeldzaam is.

Kwik wordt gebruikt bij de productie van spiegels, viltlen hoeden, in veel meetinstrumenten, in batterijen, in houtconserveringsmiddelen, fluorescentielampen ("fluorescentiebuizen"), compacte fluorescentielampen ("spaarlampen") en Hg-damplampen.

3.1.5.6. Kobalt en kobaltverbindingen

Het blootstelling-effectrelatie is van toepassing op kobaltmetaal, anorganische kobaltverbindingen en kobalthoudend carbide. Kobalt is ingedeeld als kankerverwekkend categorie 1B, wordt carbide ook dienovereenkomstig ingedeeld als het kobaltgehalte in het mengsel $\geq 0,1\%$ bedraagt.

De blootstelling-effectrelatie is van toepassing op de respirabele fractie.

Vanwege de huid sensibiliserende eigenschappen zijn speciale beschermende maatregelen nodig in geval van huidcontact met kobalt en kobaltverbindingen. Bij de risicobeoordeling moet ook rekening worden gehouden met de sensibiliserende eigenschappen van kobalt en kobaltverbindingen voor de luchtwegen.

Kobalt en kobaltverbindingen worden gebruikt in de katalysatorindustrie, galvaniseren, productie en gebruik van chemicaliën, carbiden, magneten, non-ferrometaallegeringen, gesinterde legeringen en andere hitte- en corrosiebestendige legeringen en onderdelen, anorganische pigmenten, verven, glas, keramiek en bij de productie van batterijen en thermisch spuiten. Kobalt wordt ook gebruikt bij de productie van kunststoffen en tandheelkundige legeringen.

Kobalthoudend fijnstof kan met name worden geproduceerd bij lassen, oppervlaktebehandeling en mechanische bewerking van kobalthoudende werkstukken/legeringen. Hier treden ook hogere stofconcentraties op bij onderhouds- en reparatiewerkzaamheden aan de luchtfiltersystemen.

3.1.5.7. Nikkelverbindingen

Het blootstelling-effectrelatie voor nikkelverbindingen is van toepassing op alle nikkelverbindingen die zijn ingedeeld als kankerverwekkend van categorie 1A en 1B. Het is niet van toepassing op nikkelmetaal (kankerverwekkende categorie 2).

Indien nikkelhoudend stof wordt geproduceerd bij werkzaamheden waarbij alleen oppervlakte-oxidatie moet worden verondersteld, moet het op dezelfde wijze worden behandeld als mengsels die nikkelmetalen bevatten.

Nikkelverbindingen worden gebruikt bij het galvaniseren voor de afzetting van metallische corrosiebeschermingslagen, in de katalysatorindustrie, bij de productie van chemicaliën en pigmenten en bij de productie van batterijen. Nikkelverbindingen kunnen ook vrijkomen bij de thermische of mechanische verwerking van nikkelhoudende legeringen, bijv. roestvast staal en hitte- en corrosiebestendige legeringen, evenals bij de thermische verwerking van nikkelpoeder, bijv. thermisch spuiten.

3.1.5.8. Lood

Beschermingsmaatregelen zijn nodig voor activiteiten met lood, anorganische loodverbindingen en loodhoudende mengsels met een loodgehalte van > 0,3 massaprocent en op loodhoudende mengsels in poedervorm met een deeltjesdiameter < 1 mm met een loodgehalte > 0,03 massaprocent en is niet van toepassing op loodalkylen en mengsels daarvan.

Loodverbindingen zijn ingedeeld als kankerverwekkend van categorie 1B.

De beschermingsmaatregelen zijn nodig bij het verwijderen van oppervlaktecoating (ontlakactiviteiten) met behulp van verschillende processen waarbij loodstof vrij komt:

1. stralen (bv. droog stralen, nat stralen, stralen onder waterdruk, stralen met zuigkop);
2. mechanische reiniging (bijv. borstelen, schuren);
3. thermische processen (verwarmen met gelijktijdige of latere verwijdering van de coating), bijv. verbranding met open vuur, verwarming door hete lucht of infraroodstralers;
4. hakken;
5. inductief proces (verwarming van het basismateriaal);
6. als werkzaamheden worden uitgevoerd met gebruik van het verfabijtproces voor het verwijderen van loodhoudende coatings.

3.1.5.9. Zink-verbindingen

Bij het lassen, thermisch snijden en bij het slijpen van verzinkte materialen of zinkhoudende legeringen, bijv. messing, moet rekening worden gehouden met het vrijkomen van zinkoxidedampen (ingedeeld als kankerverwekkend van categorie 1A en 1B).

3.1.6. Bepaling CRM-verwijderingsmodule

Bij de verwijdering van toepassingen met 1 of meer AVS worden op basis van het hoogst aanwezige risico uit tabel 3.1.6.1, de specifieke maatregelen bij de meest risicovolle aanwezige anorganische stof, voorgeschreven.

Tabel 3.1.6.1: Risico's CRM-stoffen.

CRM-stof	Emissie-grenswaarde*
Chroom (Cr)	0.001 mg/m ³
Cadmium (Cd)	0,004 mg/m ³
Vanadium (V)	0,01 mg/m ³
Arseen (As)	0,01 mg/m ³ **
Kwik (Hg)	0,02 mg/m ³
Kobalt (Co)	0,02 mg/m ³
Lood (Pb)	0,03 mg/m ³
Nikkel (Ni)	0,05mg/m ³
Zink (Zn)	2 mg/m ³ **

* Respirabele fractie

** Geen Nederlandse grenswaarde beschikbaar

Tabel 3.1.6.2: Voorbeelden bepalen verwijderingsmodules.

AVS1 (8 uur tgg)	AVS2 (8 uur tgg)	AVS2 (8 uur tgg)	module	uitleg
≥ 0.001 mg/m ³ Cr	--	--	Chroom	Grenswaarde Chroom overschreden
< 0.001 mg/m ³ Cr	--	--	Geen extra maatregelen	Grenswaarde Chroom <i>niet</i> overschreden
≥ 0.001 mg/m ³ Cr	< 0.03 mg/m ³ Pb	< 0,02mg /m ³ (Co)	Chroom	Lood en Kobalt grenswaarde niet overschreden, grenswaarde Chroom wel overschreden.
< 0.001 mg/m ³ Cr	> 0.03 mg/m ³ Pb	< 0,02mg /m ³ (Co)	Lood	Chroom en Kobalt grenswaarde niet overschreden, grenswaarde Lood wel overschreden.
< 0.001 mg/m ³ Cr	< 0.03 mg/m ³ Pb	< 0,02mg /m ³ (Co)	Geen extra maatregelen	Chroom, Lood en Kobalt grenswaarde niet overschreden.

3.2. Secundaire bronnen

Secundaire bronnen ontstaan wanneer verontreinigingen doordringen in, in eerste aanleg schone, stoffen. Dit kan door de lucht (bijv. ontgassing van PCB's gemaakt van elastische voegverbindingen en daaropvolgende opslag in muurverven of vloerbedekkingen) of door direct contact (bijvoorbeeld penetratie van teeroliën uit de afdichtingsverf in het metselwerk).

In het CRM-inventarisatiegrapport de werkelijk penetratie (diepte) van de CRM-stof in de schone ondergrond gerapporteerd. Voor de monster- en analysetechnieken per CRM-stof wordt verwezen naar de bijbehorende paragraaf van deze CRM-stof in dit Richtsnoer.

LHKW(zie paragraaf 3.2.1.) dringt door in gangbare betonvloerplaten en heeft geleid tot uitgebreide verontreiniging van de ondergrond ("verontreinigde locaties"). Indien een bouwwerk als metaalbewerkingsbedrijven of galvaniseerbedrijf dient een bodemonderzoek conform het "Certificatie-Instrument CRM-inventarisatie in (water-)bodem" te worden uitgevoerd.

'Handelingsgevolgen' worden ook als secundair beschouwd. Hierbij ontstaat door de toegepaste handeling van een in eerste aanleg schone stof, alsnog een gevaarlijke stof. Bijvoorbeeld stof vorming bij het schuren, boren, slijpen of uitlaatgassen van dieselmotoren, gebruikt bij de amovatie.

3.2.1. LHKW (vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen)

LHKW werden in grote hoeveelheden gebruikt als oplosmiddelen en ontvettingsmiddelen in de industriële productie en gebruikt in ambachten. De belangrijkste afzonderlijke verbindingen van deze groep stoffen zijn tetrachlooretheen (PER) en trichlooretheen (TRI), die bijvoorbeeld ook worden gebruikt bij textielreiniging.

Chloorfluorkoolwaterstoffen

Ze werden ook veel gebruikt als koelmiddel, in het bijzonder CFK's (chloorfluorkoolwaterstoffen), vaak bekend onder de merknaam "Freon". Sommige LHKW zijn geclassificeerd als kankerverwekkend, velen als giftig.

Chloorbenzeen

Tot de gehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen van het grootste industriële belang behoort chloorbenzeen. Het wordt verkregen door chlorering van de benzeenring, in aanwezigheid van ijzer, dat het proces katalyseert. De chemische industrie gebruikt chloorbenzeen graag in de kunststofindustrie, waar het dient als antioxidantadditief voor rubbers. Andere toepassingen van chloorbenzeen zijn onder meer de productie van kleurstoffen, oplosmiddelen en chemische verbindingen.

Tetrachloormethaan

Tetrachloormethaan (tetrachloorkoolstof) is een volledig gechloreerd derivaat van methaan. Tegenwoordig is het te vinden in producten zoals oplosmiddelen, schoonmaak- en wasmiddelen of brandblusvloeistoffen (vooral bestemd voor het blussen van brandende aardolieproducten).

Diisocyanaat

In oude polyurethaanschuimen (PUR) zitten diisocyanaat verbindingen zoals:

1. Toluendiisocyanaat (TDI)
2. Methyleendifenyldiisocyanaat (MDI)
3. Hexamethyleendiisocyanaat (HDI)
4. Naptaleendiisocyanaat (NDI)
5. Methyldiisocyanaat (MIC)
6. Isoforondiisocyanaat (IPDI)

Diisocyanaat komen alleen vrij bij het aanbrengen van (voor zover nog toegestaan) Pur-producten. Daarbij kunnen Diisocyanaat-verbindingen vrijkomen bij verbranding; bijvoorbeeld bij het (snij-)branden van toepassingen waar zij als residu zijn achtergebleven.

De grenswaarde voor beroepsmatige blootstelling aan diisocyanaten $6 \mu\text{g NCO}/\text{m}^3$. Dit is de maximale concentratie in de lucht die een werknemer tijdens een werkdag van 8 uur inademt. De grenswaarde voor kortstondige blootstelling is $12 \mu\text{g NCO}/\text{m}^3$, de gemiddelde blootstelling gedurende 15 minuten.

3.2.2. BTEX (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen; aromatische koolwaterstoffen)

Deze groep stoffen wordt aangetroffen in brandstoffen en als oplosmiddelen en ontvettende middelen. Meestal zijn ze te vinden in muren en vloeren bij benzinestations, spuitertuigen, drukkerijen en soortgelijke locaties. Ook daar is regelmatig ondergrondse besmetting door BTEX te verwachten. Benzeen is geclassificeerd als kankerverwekkend.

MOH (minerale olie koolwaterstoffen)

Koolwaterstoffen zijn een essentieel bestanddeel van ruwe olie en worden geproduceerd door raffinage. In het geval van sloop van gebouwen, met name op het gebied van werkplaatsen, hydraulische systemen, machinelocaties (draaibanken, boormachines, compressoren) en opslag- en overslaggebieden is monsterneming van de minerale contactgebieden (met vloer en muren) verplicht. De geur van olie is een typische indicatie van een MOH-verontreiniging.

3.2.3. Inadembaar en inhaleerbaar stof (A- en E-stof)

Stof is een verspreiding van vaste stoffen in de lucht, die met name wordt veroorzaakt door mechanische processen, chemische processen (bijv. rook) of door het oproeren van gemorst materialen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de respirabele (A-fractie, A-stof) en de inhaleerbare (E-fractie, E-stof) stoffractie (hierna te noemen A-stof en E-stof).

E-stof is de massafractie van stof in de luchtwegen die door de luchtwegen kan worden opgenomen. A-stof is de massafractie van inhaleerbaar stof die de longblaasjes en bronchiolen kan bereiken.

A- En E-stoffen komen vrij bij werkzaamheden waarbij kwarts- en cristobaliet (hierna kwartshoudend stof genoemd) betrokken kunnen zijn. Het mineraal kwarts is alomtegenwoordig, dus kan worden aangenomen dat veel stof kwarts kan bevatten.

3.2.3.1. Kwartshoudend stof

Kwartshoudend stof (kwarts (A-stof)) is stof in de respirabele fractie dat kristallijn silica bevat in de modificaties kwarts of cristobaliet. De grenswaarde ligt heden op 0,075 mg/m³.

Kwartshoudend stof komt vrij bij de verwerking van stoffen, mengsels en producten die grofkorrelig kristallijn siliciumdioxide bevatten. Activiteiten of processen waarbij werknemers worden blootgesteld aan A-stof van kristallijn siliciumdioxide in de vorm van kwarts en cristobaliet worden als kankerverwekkend beschouwd.

Bij het bepalen van de met stof verontreinigde werkgebieden en activiteiten moet rekening worden gehouden met werkprocessen, procedures, werk- en milieuomstandigheden, reinigings- en onderhoudsactiviteiten. Opgemerkt moet worden dat stof kan vrijkomen uit poedervormige materialen, die als grondstof dienen in interne processen, evenals uit de handmatige of mechanische verwerking van vaste materialen. Dit geldt onder andere voor de volgende procedures en activiteiten:

- Mengprocessen.
- Sorteren en transporteren van stoffige goederen.
- Snijden, zagen.
- Frezen, slijpen.
- Verpletteren, malen.
- Grondbewerking.
- Bij de risicobeoordeling moet ook rekening worden gehouden met secundaire emissies, zoals het weggooiën van lege zakken of het opwarrelen van gemorst materiaal.

Daar kwartshoudend stof vrijkomt bij de afbouw-handelingen kan de CRM-inventariseerder kwartshoudend stof conform dit Certificatie-Instrument niet voorafgaande aan de afbouw vaststellen.

De inventariseerder kan natuurlijk wel de amovatie-aannemer tijdens de amovatie-werkzaamheden ondersteunen indien zij stofmetingen wenst, of verplicht is gesteld.

3.2.4. Uitlaatgassen van dieselmotoren (DME)

Uitlaatgassen van dieselmotoren (dieselmotoremissies DME) en alternatieve brandstoffen zoals koolzaadoliemethylester (RME, "biodiesel"), GTL-diesel ('Gas-to-Liquid'), bestaan uit:

- roetdeeltjes,
- stikstofmonoxide (NO),
- stikstofdioxide (NO₂),
- koolmonoxide (CO),
- kooldioxide (CO₂).

Daar DME stof vrijkomt bij de amovatie-handelingen kan de CRM-inventariseerder DME conform dit Certificatie-Instrument niet voorafgaande aan de amovatie vaststellen.

De inventariseerder kan natuurlijk wel de amovatie-aannemer tijdens de amovatie-werkzaamheden ondersteunen indien zij DME-metingen wenst, of verplicht is gesteld.

3.2.5. Thermisch snijden

Bij Autogeen vlamsnijden, boogsnijden, Plasmasnijden en Laserstraal snijden van metalen materialen kunnen gasvormige- en deeltjes CRM- stoffen worden geproduceerd.

Bij thermisch snijden en voegen worden de dampen geproduceerd uit het basismateriaal. De samenstelling van de rook is afhankelijk van de chemische samenstelling van het basismateriaal en eventuele aanwezige coatings of onzuiverheden. De deeltjes in de rook hebben een diameter tussen 0,03 en – in samengeklonterde vorm – ongeveer 10 µm. Ze zijn voornamelijk inadembaar (A-stof). Informatie over emissiewaarden is te vinden in de EN ISO 15011-4

Tabel 3.2.5.1: Indeling van gevaarlijke stoffen die tijdens thermisch snijden worden geproduceerd op basis van hun schadelijke effecten op de gezondheid

Gevaarlijke stof	Effecten			
	Longziekte	Toxisch	Carcinogeen	Giftig voor de voortplanting
Gasvormig/ Stof (EN ISO 4063)				
Stikstofmonoxide		X		
Stikstofdioxide		X		
Ozon		X	X	
Koolmonoxide		X		X
Fosgeen		X		
Waterstofcyanide		X		
Formaldehyde		X	X	
Aluminiumoxide	X			
IJzeroxide (Fe ₃ O ₄)	X			
Magnesiumoxide	X			
Barium-Verbindingen (BaCO ₃)		X		
Lood(II)oxide		X		X
Fluoride (NaF, KF, CaF ₂ , BaF ₂)		X		
Koperoxide		X		
Mangaanoxide (MnO, Mn ₃ O ₄)		X		

Vervolg Tabel 3.2.5.1: Indeling van gevaarlijke stoffen die tijdens thermisch snijden worden geproduceerd op basis van hun schadelijke effecten op de gezondheid

Gevaarlijke stof	Effecten			
Molybdeen (VI)oxide		X	X	
Vanadium pentoxide		X		
Zinkoxide		X		
Titaandioxide	X			
Chroom(VI)-verbindingen (Na ₂ CrO ₄)		X	X	
Nikkeloxide (NiO)		X	X	
Kobalt metaal			X	
Kobaltoxide (CoO, Co ₂ O ₃)		X	X	
Cadmiumoxide		X	X	
Berylliumoxide		X	X	

Tabel 3.2.5.2: Snijmethoden en te meten gevaarlijke stoffen

Procedure	Materiaal	Gevaarlijke stof						Anders
		A-stof fractie	Mangaanoxide (zowel A- als E-stof)	Chroom(VI)- verbindingen (E-stof)	Nickeloxide (A-stof)	Ozon	Stikstof-monoxide / -dioxide	
• Vlam snijden	On-gelegeerd, laag-gelegeerd staal ²⁾	X	X ⁴⁾				X	
• Thermaal	On-gelegeerd, laag-gelegeerd staal ²⁾	X	X ⁴⁾				X ¹⁾	
• Snijden met Zuurstof lans	Hoog-gelegeerd CrNi-staal ³⁾	X	X	X	X ⁴⁾		X ¹⁾	
• Plasma smeltmachines	Nikkel, nikkellegeringen (Ni > 30%)	X			X ⁴⁾		X ¹⁾	
• Laserstraal snijden	Aluminium materialen	X ⁴⁾				X	X ^{1) 4)}	Aluminium-oxide

1. Bij gebruik van perslucht of stikstof als snijgas
2. Ongelegeerd, laaggelegeerd staal: gelegeerde componenten < 5 %
3. Hooggelegeerd CrNi-staal: Cr 5-20%; Ni 5-30%
4. Meestal een enkele stof met de hoogste stofindex

Daar de stoffen vrijkomen bij de amovatie-handelingen aan het ijzer/staal, dient de CRM-inventarisatie vast te stellen:

- Uit welke legering het ijzer/staal bestaat en
- met welke coating/stof het ijzer/staal is verontreinigd, welke CRM-stof (mee) verbrand wordt bij het thermisch snijden.

3.3. Biologische gevaren

Biologische gevaren = Biohazard (BH)

Biologische agentia: bacteriën, virussen, parasieten en schimmels.

De biologische agentia worden ingedeeld in vier risicogroepen op basis van hun infectierisico.

De focus ligt op pathogene eigenschappen voor de mens. Het gaat om het effect op gezonde mensen. Er wordt geen rekening gehouden met aandoeningen zoals een verzwakt immuunsysteem, zwangerschap of borstvoeding.



Schimmels in een kruipruimte

3.3.1. Risicogroepen bacteriën, virussen, parasieten en schimmels

Een uitgebreide handige lijst van schimmels en haar risico-klasse is, conform “Richtlijn 2000/54/EG van het Europees Parlement en de Raad van 18 september 2000 betreffende de bescherming van werknemers tegen risico's in verband met blootstelling aan biologische agentia op het werk” te vinden in paragraaf 3.4 en 3.5 van het document: “TRBA 460 Einstufung von Pilzen in Risikogruppen”

Risicogroep 1: Biologische agentia waarvan het onwaarschijnlijk is dat ze ziekten veroorzaken bij mensen.

- 1) Risicogroep 2: Biologische stoffen die bij mensen ziekten kunnen veroorzaken en een risico kunnen vormen voor werknemers; verspreiding onder de bevolking is onwaarschijnlijk; Effectieve preventie of behandeling is meestal mogelijk.
- 2) Risicogroep 3: Biologische stoffen die bij mensen ernstige ziekten kunnen veroorzaken en een ernstig risico voor werknemers kunnen vormen; Er kan een risico bestaan op verspreiding binnen de gemeenschap, maar effectieve preventie of behandeling is meestal mogelijk.
- 3) Risicogroep 4: Biologische stoffen die bij mensen ernstige ziekten veroorzaken en een ernstig risico vormen voor werknemers; Het risico van verspreiding onder de bevolking kan groot zijn; Effectieve preventie of behandeling is meestal niet mogelijk.

NB: biologisch agens van groep uit de richtlijn 2000/54/EG = risico-klasse uit de TRBA

3.3.2. Duivenpoep

Gebouwen of ongebruikte zolders die lange tijd leegstaan, worden door duiven gebruikt als schuilplaatsen, vooral in steden. In extreme gevallen kan de besmetting door duivenpoep zo groot worden dat gebiedsbrede en centimeters dikke afzettingen kunnen worden waargenomen. Duiven en duivenpoep vormen om verschillende redenen een gevaar tijdens demontagemaatregelen:

- risico op infectie door pathogene bacteriën (bijv. papegaaienziekte) en schimmels;
- toxisch effect van duivenpoep (endotoxinen);
- sensibiliserend effect door schimmel in duivenpoep;
- parasieten (duiventeeke, duivenmijt);
- corrosief effect van duivenpoep.

Bij het werken met biologische agentia moet rekening worden gehouden met verschillende opnameroutes:

- 1) opname via de luchtwegen;
- 2) opname via de mond;
- 3) opname via de huid of slijmvliezen.

In het inventarisatierapport moet het risico worden ingedeeld in:

1. werkzaamheden met een lage blootstelling; en
2. werkzaamheden met een verhoogde blootstelling.

Ad1. Onder lage blootstelling wordt verstaan het contact met kleine hoeveelheden duivenpoep gedurende een korte periode, zoals het verwijderen van individuele nesten en het uitvoeren van onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, op voorwaarde dat er weinig stof en aerosolen vrijkomen. Voor deze werkzaamheden zijn voor de verwijdering geen specifieke maatregelen nodig.

Ad2. Bij werkzaamheden die worden uitgevoerd in werkruimten die sterk besmet zijn met duivenpoep, dienen de ruimten voor aanvang van de werkzaamheden goed te worden schoongemaakt.

3.3.3. Bacteriën, virussen, parasieten en schimmels in bouwwerken

In bouwwerken die bijvoorbeeld vocht opnemen via de ondergrond of defecte dak- of raamoppervlakken, vormen zich binnen korte tijd schimmelbekledingen op muren, plafonds of op houten of gipsplaatconstructies. De schimmels gebruiken hout, houten constructies in behang of organische ingrediënten in verven en vernissen als nutriënten. Als een duidelijk teken van besmetting, is de muffe geur die optreedt, behang van de ondergrond afbladdert en gips afbrokkelt. De inademing van de schimmelsporen kan allergieën of infectieziekten veroorzaken, vooral bij immuun gecompromitteerde personen.

Virussen, parasieten en schimmels zitten in bouwwerken vooral in de kruipruimte. In het bodem oppervlak of bij hoog grondwater en of rioleringsbeuk, in het oppervlaktewater.

Daar onderhavig Certificatie-Instrument enkel gaat over bacteriën, virussen, parasieten en schimmels in bouwwerken, en deze bacteriën, virussen, parasieten en schimmels worden categorisch in biologisch agens van groep 2 ingedeeld.

3.4. Radioactieve materialen

Voor een sloop of renovatie van een radioactief besmette gebouw, zoals oude kerncentrales, is onderhavig Certificatie-Instrument niet geschikt.

Radioactieve materialen (RA) kunnen echter ook ontstaan bij de renovatie van conventionele woon- of bedrijfsgebouwen:

- oudere ionisatierookmelders bevatten een stralingsbron (alfa-emitters);
- bepaalde permanente lichtgevende verven zijn gebaseerd op radioactieve radiumzouten (ze werden bijvoorbeeld gebruikt om nooduitgangen te markeren);
- hoog-temperatuur-wol (slakkenwol:) Afhankelijk van hun oorsprong kunnen steenkoolslakken aluminiumsilicaatwol en polykristallijne wol een licht verhoogde activiteit op natuurlijke radionucliden hebben.

Gevaren veroorzaakt door natuurlijke radioactiviteit, bijvoorbeeld lekken van radon uit de ondergrond in bouwwerken, worden in onderhavig Certificatie-Instrument niet behandeld.

Indien een verhoogd stralingsniveau wordt vastgesteld dan moet het volgende zo goed mogelijk worden bepaald:

- het achtergrond dosistempo;
- het maximale dosistempo aan de buitenzijde van de lading;

NB! Wanneer het dosistempo hoger is dan 20 microsievert per uur (20 μ Sv/h) dan moet het nadere onderzoek gestaakt worden en moet een ruime afstand in acht genomen worden. Er dient dan direct telefonisch contact te worden opgenomen met de Dienst-Doend-Ambtenaar-Straling, van de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS), via het telefoonnummer

088 489 05 00. In het geval van meetapparatuur die alleen weergeeft in counts per seconde (cps) moet hiervoor een grens van 200 keer de achtergrondwaarde worden aangehouden. Ook een poortalarm van 100% of meer ten opzichte van de achtergrond dient direct te worden gemeld bij de Dienst-Doend-Ambtenaar-Straling van de ANVS.

Radioactiviteit metingen mogen enkel worden uitgevoerd door een aantoonbare deskundige. Als gewerkt wordt met röntgenapparatuur met een buisspanning > 30 kV (geldt ook voor bv. XRF-analyzer) dient het inventarisatiebureau een vergunning of registratie bij de ANVS te hebben.

3.5. Brandschade

Branden in gebouwen leiden in de regel tot vervuiling. Afhankelijk van het brandbare materiaal en de hoeveelheid en het verloop van de brand worden naast PAK's ook zeer giftige stoffen zoals dioxines geproduceerd, waarbij gevaarlijke stoffen uit productie of ander gebruik kunnen vrijkomen.

Activiteiten voor het herstel van brandschade worden altijd beschouwd als activiteiten in verontreinigde gebieden. Deze classificatie houdt echter niet in dat er specificaties worden opgesteld met betrekking tot beschermingsmaatregelen, maar dat op basis van de risicobeoordeling wordt besloten in welke mate beschermingsmaatregelen moeten worden genomen:

Uitgaande van de brandhaard, d.w.z.

- bestaande ruimtelijke en structurele nog in tact zijn de ruimten;
- fysieke aantasting van het bouwweefsel, met name statica, en
- type en concentratie van verbrandingsresiduen en hun spreiding.

Het risico wordt voor elke activiteit beoordeeld en de bijbehorende maatregelen worden omschreven. Daartoe moet een verband worden gelegd tussen de materialen ("verbrandingsresiduen") die in de verschillende werkruimten worden aangetroffen en de daar toe te passen werkprocedures en hun potentieel om gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld als stof, toe te passen. De overeenkomstige methode wordt in deze richtsnoeren beschreven in het "Certificatie-Instrument Inventarisatie Brandschade" en "Certificatie-Instrument CRM-Verwijdering".

4. Inventarisatie van vervuilde bouwconstructies

Elke verbouwing, van de kleine renovatie tot modernisering tot de totale sloop, vertegenwoordigt een ingreep in de bouwconstructies, waarbij verontreinigende stoffen kunnen worden aangetroffen in of op bouwmaterialen.

Onderhavig Certificatie-Instrument helpt verontreinigende stoffen uit de cyclus te verwijderen en daarmee meer recyclebare materialen te hergebruiken of te recyclen middels een tweetraps inventarisatie, en draagt zo bij tot het hoofddoel van het behoud van hulpbronnen. Het definieert de procedure om een veilige en correcte verwijdering te garanderen. De gebruikers – van eigenaren tot projectleiders, taxateurs tot bedrijven die het project uitvoeren – krijgen voorschriften om de renovatie volgens de wet te kunnen plannen en uitvoeren.

Het daadwerkelijk verwijderen van een aanwezige CRM-stof kan middels diverse methodes en handelingen geschieden. Bij elke handeling komt min of meer stof vrij.

De blootstelling aan stof in de betrokken werkruimten moet worden vastgesteld door middel van metingen of gekwalificeerde schattingen. Metingen kunnen achterwege blijven indien voor een beoordeling van de risico's en voor gekwalificeerde schattingen gebruik kan worden gemaakt van meetresultaten die zijn verkregen voor vergelijkbare werkplekken.

Voor vele handelingen aan de toepassing met een gevaarlijke stof zijn Internationaal voldoende metingen beschikbaar waardoor in het Certificatie-Instrument “CRM-verwijdering; Verwijdering van kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische stoffen in bouwwerken”, per gevaarlijke stof, dwingend een maatregelen-tabel is opgenomen met daarin de te nemen specifieke maatregelen bij welke handeling.

De inventariseerder hoeft daarom voor de CRM-bij de volgende handelingen niet vast te stellen hoeveel CRM-stof vrij komt.

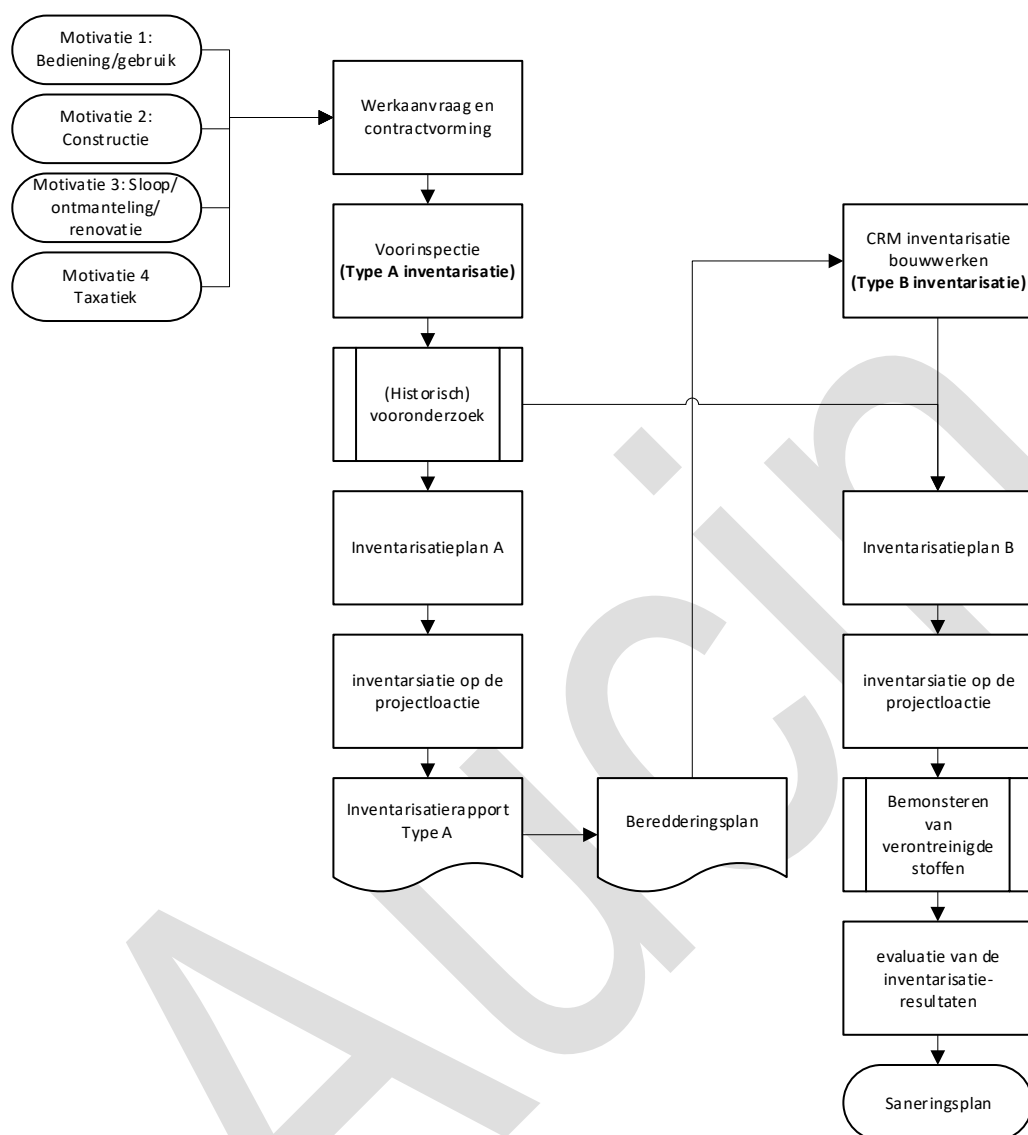
Tabel 4: Handelingen vrij van blootstellingsmetingen

Pneumatisch losbouten	Heet stoken
Handmatig droog knippen of handmatig losbouten	Droog Sponsstralen
Hydraulisch knippen	Droog Vacuümstralen
Handmatig droog strippen	Thermisch gutsen
Handmatig droog schuren / schaven / Boren / doorslijpen / zagen	Afbijten in combinatie met krabben
Droog machinaal schuren / schaven / Boren /doorslijpen / zagen	Coaten (bouwkundig afschermen)
Handmatig nat schuren / schaven / Boren /doorslijpen / zagen	Laser sublimeren
Nat Hoge druk waterstralen	Opruimen / oprapen / Bulk ophalen
Droog Gritstralen (eenmalig of recyclebaar) grit	Afblazen met perslucht van behandelde oppervlakken
Natstralen (water en grit en/of additief)	Schoonmaken d.m.v. vegen
Snijbranden	Schoonmaken d.m.v. stofzuigen
Droge inductie reinigen met on-toolafzuiging	Stoomcleanen

De vaststelling van de maatregelen per handeling volgt de systematiek van “Technische Regeln für Gefahrstoffe” die in Europa als standaard wordt gebruikt.

Als er geen gestandaardiseerde werkprocessen beschikbaar zijn moeten de risico's worden vastgesteld in een risicobeoordeling middels genormaliseerde meetmethodes, dan wel andere voor het doel geschikte meetmethodes of kwantitatieve evaluatiemethodes.

4.1. Primair proces



Figuur 4.1: flowchart CRM-inventarisatie

4.2. Motivatie van het onderzoek

Het laten inspecteren van gebouwen op verontreinigende stoffen en gevaarlijke stoffen kan om zeer verschillende redenen moeten worden uitgevoerd. Omdat dit ook resulteert in verschillende benaderingen, moet de reden - de "motivatie" - eerst worden gedefinieerd. Vier belangrijke motivaties kunnen worden onderscheiden:

Tabel 4.2: motivatie voor het onderzoek

		Uitleg/Voorbeeld
Beslissing van de probleemeigenaar	Motivatie 1 Bediening/gebruik	Gebruikers van een gebouw klagen over stemmingsstoornissen. De oorzaken en mogelijke gevaren van gebruikers moeten worden opgehelderd door middel van een onderzoek. De eigenaar van een woning voldoet aan zijn wettelijke verplichtingen en laat een onderzoek uitvoeren voor asbest, PCB's en PCP.
	Motivatie 2 Constructie	Onderhouds- of verbouwingswerkzaamheden zijn gepland in een bouwwerk - onderzoeken moeten worden uitgevoerd om de risico's van de bouw te beoordelen om een veilig bouwproces voor mens en milieu te garanderen.
	Motivatie 3 Sloop/ontmanteling/ renovatie	Een woning moet (gedeeltelijk) worden gesloopt/ontmanteld/gerenoveerd.
	Motivatie 4 Taxatie	Het gebouw moet worden geëvalueerd met betrekking tot vervuilende risico's als onderdeel van een objectwaardering of due diligence-onderzoek.

4.3. Beoordeling werkaanvraag en contractvorming

Als onderdeel van de werkaanvraag wordt beoordeeld of er een wettelijke asbestinventarisatie is vereist en zo ja, of deze is uitgevoerd door een gecertificeerd asbestinventarisatiebureau. Als vastgesteld is dat deze vereist is, maar (nog) niet aanwezig is, wordt passende actie ondernomen naar de opdrachtgever met als doel dat asbestinventarisatie alsnog wordt uitgevoerd alvorens de materialeninventarisatie wordt gestart.

Het Certificatie-Instrument 'CRM inventarisatie' wordt enkel uitgevoerd:

1. tegelijkertijd met een asbestinventarisatie; of
2. indien er eerst een asbestinventarisatie wordt verricht en een asbestinventarisatierapport wordt opgesteld indien in het bouwwerk of object naar redelijke verwachting asbest of een asbesthoudend product is toegepast.
3. indien een eindbeoordeling asbestverwijdering is uitgevoerd of indien uit de eindbeoordeling volgt dat er op de plaats van de inventarisatie nog visueel waarneembaar asbest aanwezig is of de concentratie asbestvezels in de lucht, bedoeld in de artikelen 4.51a, tweede lid, en 4.53c van het Arbeidsomstandighedenbesluit, niet wordt overschreden.

De CRM-Inventarisatie kan en mag tegelijk met de materialeninventarisatie conform het Certificatie-Instrument Materialen Inventarisatie met bijbehorend Protocol en door een persoon die aantoonbaar

zijn/haar opleiding “Deskundig Inventariseerder Materialen (DIM)” heeft afgerond, worden uitgevoerd.

Indien de materialeninventarisatie wordt uitgevoerd naar aanleiding van een brand dient de inventariseerder de inventarisatie uit te voeren conform het "Certificatie-Instrument CRM-inventarisatie brandschade" (incl. protocol en de bijbehorende opleidingseisen).

Beoordeling werkaanvraag:

De certificaathouder dient te beschikken over een procedure waarmee wordt beoordeeld of met betrekking tot de werkaanvraag:

- de reikwijdte van de projectlocatie (te beoordelen constructie(s) / object(en)) en de aard en uitvoering van de uit te voeren opdracht duidelijk is;
- kennis en materieel in voldoende mate beschikbaar zijn om de opdracht uit te voeren en of kan worden voldaan aan overige klanteisen;
- mede op basis van de bovenstaande gegevens, wordt ingegaan op de werkaanvraag.

Een werkaanvraag dient op bovenstaande wijze te worden beoordeeld en de resultaten dienen te worden geregistreerd. De werkaanvraag beoordeling dient te worden uitgevoerd door een volgens het managementsysteem deskundig en bevoegd persoon.

Aanbieding:

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden wordt een schriftelijke aanbieding / offerte uitgebracht. De aanbieding vindt mede plaats op basis van de beoordeling van de werkaanvraag.

Opdracht:

De certificaathouder dient te beschikken over een procedure voor de contractbeoordeling. In de contractbeoordeling dient ten minste aan de orde te komen of de opdrachtverstrekking overeenkomt met de werkaanvraag en aanbieding en of nadere acties noodzakelijk zijn. De contractbeoordeling moet worden geregistreerd en gearchiveerd.

4.4. Melden van de werkzaamheden

De gecertificeerde inventariseerder meldt ten minste twee werkdagen voorafgaand aan de werkzaamheden de begintijd en de – geschatte – eindtijd van de werkzaamheden bij de Conformiteit Beoordelende Instelling waarbij zij wordt/is gecertificeerd. Voor de inhoudelijke eisen van de melding aan een Conformiteit Beoordelende Instelling, zie paragraaf 4.3 van het Certificatie-Instrument.

4.5. Voorinspectie; Type A inventarisatie

Een volledige deskresearch en visuele inspectie, dus zonder verplichte monsternamen, ter plaatse, beoordeling van de staat en omvang van toepassing, bepalen van het potentiële risico en de rapportage.

4.5.1. (Historisch) vooronderzoek

In aanloop naar de daadwerkelijke inventarisatie dient eerst deskresearch te worden uitgevoerd.

Het asbestinventarisatiebedrijf verzoekt ten behoeve van het deskresearch aan zijn opdrachtgever:

- de relevante documenten, waarin verontreinigende stoffen in bouwwerken mogelijk zijn beschreven, beschikbaar te stellen; en
- de mogelijkheid te bieden om bij werknemers en voormalige werknemers van de opdrachtgever, bewoners en gebruikers informatie in te winnen voor zover dit relevant kan zijn voor de asbestinventarisatie.

Het deskresearch omvat ten minste het inventariseren en het beoordelen van bouwtekeningen, tekeningen van procesinstallaties en andere documenten die relevant zijn voor de inventarisatie.

Het deskresearch moet alle nodige inzichten opleveren over:

- het huidige gebouwenbestand en de historische ontwikkeling ervan (verbouwingen en uitbreidingen),
- gebruikte bouwmaterialen (vaak duidelijk uit blauwdrukken en secties),
- verwarmings- en afvalwater-, ventilatie- en hydraulische systemen, indien van toepassing;
- onderhouds-, renovatie- en wijzigingsmaatregelen,
- huidig gebruik en veranderingen in gebruik in de loop van de tijd,
- branden en oorlogsschade.

Het resultaat is een lijst van bouwmaterialen en delen van gebouwen waarin/ waarop de verontreinigende stoffen worden vermoed. Het dient als basis voor het opstellen van het inventarisatieplan.

Tabel 4.4.1 geeft een overzicht van de periode waarin producten werden gebruikt. Toepassingen welke aantoonbaar jonger zijn dan onderstaand hoeven niet bemonsterd te worden. Uiteraard dienen deze toepassingen met onderbouwing wel in de lijst van bouwmaterialen te worden opgenomen.

Tabel 4.4.1: gebruiksperiode CRM-stoffen

Bouwjaar	vóór 1918	1919– 1948	1949– 1958	1959– 1968	1969– 1978	na 1979
Verontreinigde toepassingen						
Asbestkarton op radiatorafdekkingen				X	X	tot ongeveer 1994
Verwarmers die asbest bevatten			X	X	X	tot ongeveer 1994
Pleisters en vulmiddelen die asbest bevatten			X	X	X	tot ongeveer 1994
Loden drinkwaterleidingen	X	X				tot ongeveer 1960
PAK-houdende parketlijmen en afdichtingen			X	X		
PCB-houdende afdichtingsmiddelen				X	X	Verbod 1985
Schimmel op binnen- en buitenmuren	X	X	X	X	X	X
Dakbedekking of wandbekleding van asbestcement				X	X	tot ongeveer 1994
Chemische houtbescherming in de dakconstructie (PCP, Lindaan, DDT)			X	X	X	tot ongeveer 1997, DDT tot 1973
Houtbeschermingsmiddel met PCP, lindaan op wand- en plafondbekleding				X	X	tot ongeveer 1978, verboden in 1986
Potentieel kankerverwekkende dakisolatie met kunstmatige minerale vezels				X	X	tot ongeveer 1996
Spaanplaat die veel formaldehyde bevat				X	X	tot ongeveer 1986
Vloerbedekkingen die asbest bevatten				X	X	tot ongeveer 1980

4.5.2. Inventarisatieplan A

De certificaathouder stelt op basis van het vooronderzoek een materialeninventarisatieplan op dat wordt voorzien van een unieke projectcode.

Het inventarisatieplan wordt zodanig opgesteld rekening houdend met:

- milieu- en arbeidsrisico's voor de gezondheid en veiligheid op het werk, de projectgebonden risico-inventarisatie die aansluit bij de daadwerkelijke risico's;
- vereisten inzake afvalbeheer en
- de technische mogelijkheden voor de uitvoering van de sanering.

Het inventarisatieplan bevat:

- een beschrijving van het bouwwerk;
- het object of de installatietechnische eenheid die wordt onderzocht;
- de informatie uit het deskresearch;
- de gekozen methode van asbestinventarisatie en de verantwoording hoe met deze methode de emissie wordt voorkomen;
- een overzicht van de noodzakelijke arbeidsmiddelen voor de asbestinventarisatie;
- een lijst met aandachtspunten voor de uitvoering van de asbestinventarisatie.

Het inventarisatieplan is tijdens de asbestinventarisatie type A aanwezig op de projectlocatie

Door middel van een tabel wordt het inventarisatieplan A tot een werkwijzer gemaakt voor het uitvoeren van de fysieke inventarisatie. Tegelijkertijd dient er de zekerheid te zijn dat er tijdens de inventarisatie geen inventarisatielocaties over het hoofd worden gezien of vergeten.

De tabel van het inventarisatieplan A moet ten minste de volgende informatie bevatten, uitgesplitst in benoemde bouwkundige eenheden:

- plaats van monsterneming;
- vermoeden van besmetting;
- onderzoek parameters;
- de reikwijdte van het onderzoek.

4.5.3. Melden van de werkzaamheden

De gecertificeerde Inventariseerder meldt ten minste twee werkdagen voorafgaand aan de werkzaamheden de begintijd en de – geschatte – eindtijd van de werkzaamheden bij de Certificerende instantie waarbij zij wordt/is gecertificeerd. Voor de inhoudelijke eisen van de melding aan een conformiteit beoordelende instelling, zie paragraaf 4.3 van het Certificatie-Instrument. Het inventarisatiebedrijf meldt wijzigingen van de begintijd en de eindtijd van de inventarisatie onmiddellijk bij de Conformiteit Beoordelende Instelling.

4.5.4. Aankomst op de projectlocatie

Het inventarisatiebedrijf zorgt ervoor dat de ICRM voor het begin van de inventarisatie controleert en waarborgt dat:

- het inventarisatieplan en de overige documenten die van belang zijn voor de inventarisatie (waaronder mogelijk een wettelijk verplicht asbestinventarisatierapport) op de projectlocatie aanwezig zijn;
- het materialeninventarisatieplan aansluit bij de aangetroffen situatie op de projectlocatie;
- (indien wettelijk vereist) het asbestinventarisatierapport de juiste geschiktheid en reikwijdte heeft voor de uit te voeren werkzaamheden.

De resultaten van de bedoelde controle worden door de DIM geregistreerd. Indien uit de controle blijkt dat niet wordt voldaan aan de genoemde eisen, wordt het inventarisatieplan door het inventarisatiebedrijf aangepast.

4.5.5. De inventarisatie op de projectlocatie

De daadwerkelijke inventarisatie op de projectlocatie, “het technisch vooronderzoek”, is gebaseerd op het deskresearch en op het inventarisatieplan A.

In de loop van het technisch onderzoek worden de geïdentificeerde verdachte gebieden en constructies bekeken en wordt de essentiële informatie over het gebouw (bouwonderzoek) verzameld, die nodig zijn voor een eventuele Type B inventarisatie en een eventuele daaropvolgende sanering.

Alle verdachte gebieden en constructies moeten op de plattegronden van het bouwwerk, per bouwlaag of ruimte, exact worden gemarkeerd en worden beschreven.

Fotodocumentatie van alle verdachte gebieden en constructies, zowel detailfoto's als overzichtsfoto's zijn verplicht.

4.5.6. Indicatieve monstername

Met een Indicatieve monstername wordt bedoeld de monstername ten behoeve van analyse door een laboratorium om te bezien welke gevaarlijke stof(fen) aanwezig zijn in het monster. De monstername is niet bedoeld om kwalitatieve concentraties en/of hoeveelheden te bepalen. Dit gebeurt bij het type B-onderzoek. Zie ook paragraaf 4.6.2 'Analyse-voorschriften'.

4.5.7. Inventarisatierapport Type A

Dit omvat de inventarisatie van direct waarneembaar en/of verdachte verontreinigde gebieden en constructies in een bouwwerk of object.

Het inventarisatierapport Type A dient tenminste de volgende elementen te bevatten:

4.5.7.1. Titelblad

Waarop is vermeld:

- Naam van de opdrachtgever en de partij (asbestverwijderingsbedrijf, directievoerder, projectbegeleider e.d.) die namens de opdrachtgever optreedt.
- Naam van het uitvoerende inventarisatiebureau met het certificaatnummer.
- Naam van de uitvoerende medewerkers.
- Het type inventarisatie.
- Unieke projectidentificatie code;.
- Een omschrijving van de opgedragen werkzaamheden.
- Een eenduidige en volledige identificatie van de onderzochte bouwkundige eenheid, constructie of object.
- Duidelijk en onmiskenbaar aangeven, of het om een 'volledig' type-A onderzoek gaat, of om een 'onvolledig' type-A onderzoek. In geval van een niet-volledig type A onderzoek dient op het titelblad vermeld te worden: “NIET GESCHIKT VOOR (GEDEELTELIJKE) AMOVATIE”.
- Datum van interne autorisatie.



Veel vervuilende stoffen zijn alleen te vinden door gerichte exploratie: hier: verborgen teercurkisolatie achter een muurpleister

4.5.7.2. Samenvattingstabel

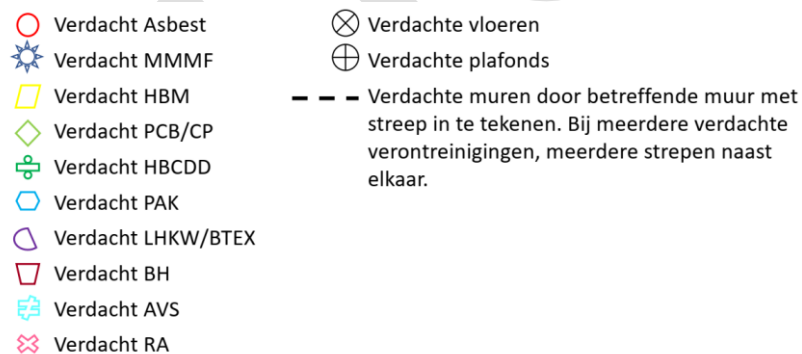
Een compleet kwantitatief overzicht van alle aangetroffen verdachte materialen. Tevens dient hier aangegeven te worden:

- onderbouwing van het redelijk vermoeden op de aanwezigheid van in de constructie verborgen verontreinigde materialen;
- exacte plaatsen, de bereikbaarheid van die plaatsen, de wijze van bevestiging, etc;
- plaatsen die niet geïnventariseerd zijn, maar wel opgenomen zijn in de eenduidige en volledige identificatie van de onderzochte bouw- en constructiedelen;
- of er een redelijk vermoeden bestaat op de aanwezigheid van in de constructie verborgen verontreinigde materialen met verwijzing naar het desbetreffende overzicht in de tekening;
- of het om een 'volledig' type-A onderzoek gaat, of om een 'onvolledig' type-A onderzoek. In geval van een onvolledig type A onderzoek dienen de beperkingen en uitsluitingen die expliciet bij deze inventarisatie behoren te zijn aangegeven;
- aanbevelingen voor eventueel vervolgonderzoek.

4.5.7.3. Bijlagen bij het inventarisatierapport:

- Bouwtekeningen, plattegronden en/of schetsen waarin de verontreinigde materialen zijn ingetekend. Indien deze desgevraagd niet door de opdrachtgever ter beschikking zijn gesteld, dan zal met het oog op een eenduidige duiding van de materialen het asbestinventarisatiebureau deze dienen te vervaardigen.
- Foto's: ruimte overzichtsfoto's en detailfoto's.
- Indien relevant, digitale informatiedragers met onderzoeksgegevens.

Om uniformiteit te creëren worden de volgende kleuren en symbolen dwingend voorgeschreven. De symbolen zijn alle vrije vormen in het Microsoft Office pakket.



Figuur 4.5.7.3: legenda bij verdachte bronnen

Elke verdachte verontreiniging krijgt een unieke code welke correspondeert met het bronblad van de verdachte verontreiniging.

Aanvullend:

- Minerale vezels (glas- en steenwol) moeten worden ingedeeld in een Blootstellingscategorie (E1 t/m E3).
- Hoge temperatuur-wol moeten worden ingedeeld als kankerverwekkend, mutageen voor geslachtscellen of giftig voor de voortplanting in de categorieën 1A, 1B of 2.

4.6. Beredderingsplan

Het Type A inventarisatierapport wordt besproken met het bouwteam.

Het bouwteam bekijkt of de materialen helemaal of gedeeltelijk demontabel zijn.

Indien er nog geen bouwteam is samengesteld bekijkt de Deskundig Circulair Toezichthouder samen met de eigenaar van het bouwwerk/infrastructuurle werk of de materialen helemaal of gedeeltelijk demontabel zijn.

Ook wordt aangegeven of de materialen beschikbaar zijn voor hergebruik (direct of indirect), recycling of energie.

Op basis van de gemaakte keuzes wordt wel of niet een (gedeeltelijk) Type B inventarisatie uitgevoerd.

Let wel: voor alle bouwwerken voor 1994 is volgens wet en regelgeving altijd een asbestinventarisatie van de bouwkundige eenheid nodig voordat met enige werkzaamheden in deze bouwkundige eenheid mag worden aangevangen. Bij een asbestinventarisatie wordt de aard, omvang en de blootstelling (art. 4.2 Arbobesluit) van al het aanwezige asbest volledig vastgesteld (art. 4.54a Arbobesluit).

4.7. Type B Inventarisatie

Aanvullend wordt op de geselecteerde verdachte bronnen destructief onderzoek met monsternamen gepleegd en een laboratoriumanalyse van de materiaalmonsters uitgevoerd. Hiermee wordt de staat en omvang van de toepassing bepaald en wordt bepaald of er sprake is van een actueel en potentieel risico. Ook worden de niet-zichtbare verdachte toepassingen op het moment dat sprake is van amovatie of strippen onderzocht.

4.7.1. Inventarisatieplan Type B

Het inventarisatieplan type B is een uitbereiding op het inventarisatieplan type A.

Het onderzoek wordt wederom zodanig opgesteld rekening houdend met:

- milieu- en arbeidsrisico's voor de gezondheid en veiligheid op het werk;
- vereisten inzake afvalbeheer en
- de technische mogelijkheden voor de uitvoering van de sanering.

Het inventarisatieplan bevat:

- een beschrijving van het bouwwerk;
- het object of de installatietechnische eenheid die wordt onderzocht;
- de informatie uit het vooronderzoek;
- de gekozen methode van asbestinventarisatie en de verantwoording hoe met deze methode de emissie zo veel mogelijk wordt voorkomen;
- een overzicht van de noodzakelijke arbeidsmiddelen voor de asbestinventarisatie;
- een lijst met aandachtspunten voor de uitvoering van de asbestinventarisatie.

Het inventarisatieplan is tijdens de asbestinventarisatie aanwezig op de projectlocatie

De type A inventarisatie en het beredderingsplan zijn de werkwijzer voor het uitvoeren van het onderzoek en de monsternamen.

De tabel van het inventarisatieplan type A moet met ten minste de volgende informatie worden uitgebreid, uitgesplitst naar verdacht gebied:

- inventarisatiemethode,
- diepte van inventarisatie, bijvoorbeeld om de laagstructuur van constructies te verduidelijken,
- aantal monsters (met toelichting, zie hoofdstuk 4.7.4).

4.7.2. Analyse-voorschriften

Bron Regeling Europese afvalstoffenlijst Artikel 5

4.7.2.1. Bemonstering:

1. afgewerkte olie volgens EN-ISO 3170 – Vloeibare aardolieproducten – handmatige monsterneming;
2. olie uit elektrische uitrusting volgens EN-IEC 60567 – Met olie gevulde elektrische uitrusting – Bemonstering van gassen voor de analyse van vrije en opgeloste gassen;
3. bitumen en teerproducten volgens NEN 3940 – Bitumen- en teerproducten;
4. asbest als toepassing volgens, Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie;
5. asbest in afval en recyclinggranulaat volgens ontwerp NEN 5897, Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopaval en recyclinggranulaat;
6. de overige afvalstoffen volgens NVN 5860 – Afvalstoffen – Bemonstering van afval.

4.7.2.2. Voorbehandeling van monsters:

1. monsters die worden ontsloten voor de bepaling van elementen worden behandeld volgens ontwerp EN 13657 – Karakterisering van afval – Ontsluiting voor de bepaling van in koningswater oplosbare elementen, november 2002,
2. monsters ter bepaling van overige organische en anorganische stoffen worden behandeld volgens NPR 5870 - Afvalstoffen – Analyse van afvalstoffen – Monstervoorbehandeling voor de bepaling van het gehalte aan organische en anorganische parameters.

4.7.2.3. De analyse van monsters:

Tabel 4.7.2.3: Analyse-voorschriften verontreinigde stoffen

CRM-stof			Monster			Analyse volgens norm	Opmerking
		Bal*	Materiaal	Lucht	Stof		
Asbest							
	Asbest		X	X		Certificatieschema voor de Procescertificaten Asbestinventarisatie en Asbestverwijdering	
Man Made Mineral Fibers							
	glaswol		X			•Datum voor of na 1996. •Aanwezigheid van WHO-vezels: VDI3492 •Carcinogeniteitsindex (CI) IFA/BIA-methode 7488	wit of geel, lange vezels
	steenwol		X			•Datum voor of na 1996. •Aanwezigheid van WHO-vezels: VDI3492 •Carcinogeniteitsindex (CI) IFA/BIA-methode 7488	donkerdere, groengele vezels, deels met verhoudingen van smeltende kralen
	hoog-temperatuur-wol (steenkoolslakken aluminiumsilicaatwol en polykristallijne wol)		X			•Aanwezigheid van WHO-vezels: VDI3492 •Carcinogeniteitsindex (CI) IFA/BIA-methode 7488	donkere, bruinachtige vezels; niet erg gebruikelijk
	Keramische vezels		X			•Aanwezigheid van WHO-vezels: VDI3492 •Carcinogeniteitsindex (CI) IFA/BIA-methode 7488	wit, ook wel hoge temperatuur wol genoemd

Vervolg Tabel 4.7.2.3: Analyse-voorschriften verontreinigde stoffen

CRM-stof			Monster			Analyse volgens norm	Opmerking
		Bal*	Materiaal	Lucht	Stof		
Houtconserveringsmiddelen en pesticiden							
	op basis van oplosmiddelen		X	X	X	EN 12673 (na extractie in water)	Ultrasone extractie, g filtratie of een silicagelkolom. Monsters werden gemeten met GC-MSMS (gaschromatografie) en LC-MSMS; (liquid chromatografie),
	in water oplosbare houtconserveringsmiddelen		X	X	X	EN 12673 (na extractie in water)	Op basis van zout met anorganische actieve ingrediënten: Kwik, arseen, boor, chroom, fluoride en zink; Ultrasone extractie, g filtratie of een silicagelkolom. Monsters werden gemeten met GC-MSMS en LC-MSMS
Polychloorbifenylen (PCB's) en gechloreerde paraffines (CP)							
	PCB		X	X		EN 12673 (na extractie in water)	Ultrasone extractie, g filtratie of een silicagelkolom. Monsters werden gemeten met GC-MSMS (gaschromatografie) en LC-MSMS; (liquid chromatografie),
	SCCP en MCCP		X	X		EN 12673 (na extractie in water)	Ultrasone extractie, g filtratie of een silicagelkolom. Monsters werden gemeten met GC-MSMS (gaschromatografie) en LC-MSMS; (liquid chromatografie),
Hexabroomcyclododecaan							
	HBCDD in in EPS/XPS		X			XRF, LC-MS/MS	röntgenfluorescentiespectroscopie (XRF), stromende atmosferische druk nagloeiende massaspectrometrie en vloeistofchromatografie-tandemmassaspectrometrie
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen							
	PAK	X	X	X	X	NEN-ISO 11338-1 en NEN-ISO 11338-2	
Anorganische verontreinigende stoffen							
	Chroom (Cr)	X	X	X	X	EN 14385	Voor Cr(VI)-verbindingen: EN 14385
	Cadmium (Cd)	X	X	X	X	EN 14385	
	Vanadium (V)	X	X	X	X	EN 14385	
	Arseen (As)	X	X	X	X	EN 14385	
	Kwik (Hg)	X	X	X	X	EN 13211	
	Kobalt (Co)	X	X	X	X	EN 14385	
	Nikkel (Ni)	X	X	X	X	EN 14385	
	Lood (Pb)	X	X	X	X	EN 14385	
	Zink (Zn)		X	X	X	Geen meetmethode voorgeschreven	

Vervolg Tabel 4.7.2.3: Analyse-voorschriften verontreinigde stoffen

CRM-stof			Monster			Analyse volgens norm	Opmerking
		Bal *	Materiaal	Lucht	Stof		
Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (LHKW)							
	Tetrachlooretheen (PER)	X		X		EN 12619	
	Formaldehyd	X	X	X		NIOSH 3500-methode	
Oliën							
	Afgewerkte olie		X			NEN-EN 14077 EN 12766-1/2	Bepaling EOX-gehalte en of het onder PCB of PAK's moet worden gesaneerd. Totaal PCB-gehalte (voor indeling PCB- of PAK-sanering)
BTEX							
	BTEX	X	X	X	X	ISO 15680**	Benzeen, toluen, ethylbenzenen, xylene; aromatische koolwaterstoffen
Stoffracties							
	Totaal gesuspendeerde vaste stoffen		X		X	EN 481	Alle deeltjes omgeven door lucht binnen een bepaald volume
	"A-stof" en "E-stof"		X	X	X	EN 481	Massafractie van alle zwevende stoffen die via de mond en neus worden ingeademd
	PM ₁₀			X	X	Immissie: Richtlijn 2008/50/EG, EN 12341; Emissie: EN 23210-1 ISO 7708.	Deeltjes die door een grootte selectieve luchtinlaat gaan, wat zorgt voor een aerodynamische diameter van 10 µm. Heeft een scheidingsrendement van 50%
	PM _{2.5}			X	X	Immissie: Richtlijn 2008/50/EG, EN 14907; Emissie: EN 23210-1 ISO 7708.	Deeltjes die door een grootte selectieve luchtinlaat gaan met een scheidingsefficiëntie van 50% voor een aerodynamische diameter van 2,5 µm.
Thermisch snijden							
	“Lasrook”		X	X	X	EN-ISO 15011-4:2018 en	Gezondheid en veiligheid bij lassen en verwante processen - Laboratoriummethode voor de monsterneming van rook en gassen - Deel 4: Rookgegevensbladen
Biologische gevaren							
	Pathogene bacteriën		X	X		Bacteriologisch onderzoek	
	Schimmels/zwammen			X		Mycologisch onderzoek	
	Parasieten			X		Parasitologisch onderzoek	
	Endotoxinen		X	X	X	Visueel	

Vervolg Tabel 4.7.2.3: Analyse-voorschriften verontreinigde stoffen

CRM-stof			Monster			Analyse volgens norm	Opmerking
		Bal*	Materiaal	Lucht	Stof		
Radioactieve materialen							
	Radioactieve materialen		X	X	X	Conform Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming	Minimaal opleiding Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming (Tms)

* Dwingend volgens Besluit activiteiten leefomgeving ** Na extractie in water

4.7.3. Keuze van monstername- en analyse-strategie

De belangrijkste factor bij het opstellen van het inventarisatieplan type B is de beslissing welke monstername- en analyse-strategieën moeten worden gebruikt om de individuele verdachte gebieden of verdachte materialen te controleren.

Bij de CRM-stoffen waar in tabel 4.7.2.3 in het vakje “Bal” (Besluit activiteiten leefomgeving) een kruis staat, betekent dat, dat de monstername- en analyse-strategie uit de genoemde analyse-norm dwingend moeten worden gevolgd.

Voor het doeltreffend vaststellen van het blootstellingniveau van alle andere CRM-stoffen wordt gebruik gemaakt van geschikte, genormaliseerde meetmethodes, dan wel andere voor het doel geschikte meetmethodes of kwantitatieve evaluatiemethodes⁵. De vermelde analyse-normen in tabel 4.7.2.3 zijn richtlijnen waarvan de inventariseerder mag afwijken mits de inventariseerder onderscheid maakt tussen:

[A] Apparatuur en installaties die kunnen worden ingedeeld als schadelijke stoffen op basis van hun productetikettering en/of bouwjaar uit geraadpleegde documentatie, bijvoorbeeld

- PCB-bevattende condensatoren,
- asbesthoudende brandkleppen,
- asbesthoudende branddeuren of
- kachels die asbest bevatten.

Mits de inventariseerder een verwijzing naar geraadpleegde documentatie over deze objecten opneemt in het inventarisatierapport.

[B] Duidelijk gedefinieerde, schijnbaar herkenbare bouwmaterialen die op basis van aantoonbare ervaring van de inventariseerder met een aantoonbare zekerheid kunnen worden geclassificeerd als schadelijke stoffen bevattend, bijvoorbeeld:

- zwarte afdichtingen/coatings,
- minerale wol of
- behandeld bouwhout.

“Aantoonbare ervaring van de inventariseerder”: middels self-assessment, Certificatie-Instrument CRM-inventarisatie paragraaf 2.6.9, dient de inventariseerder deze ervaring aan te tonen.

Voor deze vindplaatsen zijn alleen individuele monsters nodig om de bevindingen te bevestigen. Als echter een resultaat wordt verkregen dat afwijkt van het verwachte monster, is een meer gedetailleerde analyse volgens [C] vereist om het resultaat te bevestigen (ten minste door een tweede monster).

[C] Duidelijk gedefinieerde, schijnbaar herkenbare bouwmaterialen en producten die kunnen worden ingedeeld als verdacht van schadelijke stoffen op basis van hun toepassingsgebied, materiaaleigenschappen en installatiedatum, zoals:

- flex paneelbekledingen;
- vinyl vloerbedekking;
- PCB-houdende voegafdichtingsmiddelen.

Visuele inventarisatie mits de inventariseerder een verwijzing naar geraadpleegde documentatie over deze objecten opneemt in het inventarisatierapport of:

De inventariseerder draagt er zorg voor dat van elk aanwezige type verdacht materiaal, middels wel of niet destructief onderzoek, een representatief monster wordt genomen.

⁵ Arbeidsomstandighedenbesluit; Artikel 4.2. Nadere voorschriften risico-inventarisatie en -evaluatie, beoordelen lid 4.

[D] Zichtbare onzuiverheden of verkleuring van de oppervlakken van constructies die wijzen op gebruik gerelateerde verontreiniging van verontreinigende stoffen, bijvoorbeeld:

- morsingen van oliën of andere chemicaliën;
- productieresiduen in een galvaniseerinstallatie (bijvoorbeeld in bassins).

Voor verificatie en identificatie van deze zichtbare onzuiverheden of verkleuring van de oppervlakken zijn analyses van de verontreinigende stoffen vereist, al dan niet middels destructief onderzoek.

[E] Verborgen ingebouwde vervuilende bouwmaterialen die niet kunnen worden uitgesloten vanwege de leeftijd van het gebouw en het toepassingsgebied, bijvoorbeeld:

- chemische asbestproducten zoals stucwerk en vulstoffen,
- DDT-toepassingen op wandoppervlakken,
- PAK-bevattende waterdichtingsmembranen,
- dekvloeren en isolatie die schadelijke stoffen bevatten of
- constructies die uit meerdere lagen zijn samengesteld .

De inventariseerder draagt er zorg voor dat van elk aanwezige type verdacht materiaal, middels wel of niet destructief onderzoek, een representatief monster wordt genomen.

4.7.4. Aantal monsters en de reikwijdte van de bemonstering

Het inventarisatiebedrijf draagt er zorg voor dat van elk aanwezige type verdacht materiaal een representatief materiaalmonster wordt genomen. Deze verplichting geldt niet bij objecten waarvan uit geraadpleegde documentatie aantoonbaar blijkt welke soorten verontreinigingen verwerkt zijn en wat de percentages zijn.

Van materialen waarin de verontreiniging niet homogeen aanwezig hoeft te zijn, worden meerdere materiaalmonsters genomen conform tabel 4.7.4 hieronder.

Met het oog op een betrouwbare bemonstering wordt het minimumaantal monsters overeenkomstig tabel 476.4 berekend en gebaseerd op de geschatte oppervlakte per verontreiniging. Deze orde van grootte is voor oriëntatie, afhankelijk van de situatie ter plaatse, kan het aantal monsters schriftelijk onderbouwd variëren. Met aantoonbare kennis van de inventariseerder of uit eerdere bemonstering in hetzelfde complex, kan het aantal monsters aanzienlijk worden verminderd. Dit moet door de deskundige worden gedocumenteerd en gemotiveerd.

Let wel: de monsterneming van met asbest verdachte verontreinigingen volgen in Nederland het Asbestverwijderingsbesluit.

Tabel 4.7.4: monsternamen

Grootte van het gebied NRF	PAK	PCB/ CP	AVS	Biozide
	MP/EP ¹⁾	MP/EP ¹⁾	EP	MP
Tot 250	2	1	1 tot 2 ²⁾	1
250 tot 500	3	2	2	2
500 tot 1000	5	4	3	3
1000 tot 3000	8	6	4	4
3000 tot 6000	12	9	6	6
6000 tot 12000	15	12	8	8
> 12000	1 : 1000m ²	1 : 1000m ²	1 : 1000m ²	1 : 1000m ²

Toelichting op de tabel

NRF: Netto ruimteoppervlakte in m²

EP: Enkel monster/punt bemonstering

MP: Samengesteld monster (monsters van maximaal 5 vergelijkbare bemonsteringspunten gecombineerd)

PAK: Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

PCB: Polychloorbifenylen

CP: Gechloreerde paraffines

AVS: Zware metalen

Biociden: houtconserveringsmiddelen/organochloorpesticiden

¹⁾ Met geschikt materiaal (bijv. voegkitten) kunnen samengesteld monsters worden geanalyseerd als zijnde een enkel monster.

²⁾ Als voorzorgsmaatregel wordt aanbevolen een tweede monster te nemen ("Een monster is geen monster")

4.7.5. Monsteropslag

Vanwege de zeer verschillende soorten monsters en stoffen die moeten worden getest, moeten verschillende soorten monstercontainers worden gebruikt.

Materialen die gevoelig zijn voor ontgassing moeten worden opgeslagen in goed afgesloten containers gemaakt van inert materiaal (geen plastic), met zo min mogelijk luchtruimte. Als materiaalverontreiniging met zeer vluchtige stoffen (LHKW, BTEX) wordt vermoed, moet het monster onmiddellijk na bemonstering worden bedekt met methanol in een goed afsluitbaar glaswerk. De monsters worden donker, gekoeld (< 10 °C) en rechtop naar het laboratorium getransporteerd en daar direct geanalyseerd.

Voor organische stoffen worden plastic verpakkingen over het algemeen niet geschikt geacht.

Alle andere monsters kunnen worden verpakt in plastic zakken (bijv. scheurbestendige diepvrieszakken) (eventueel in eerste instantie verpakt in aluminiumfolie. Echter moet worden gezorgd voor een strakke sluiting (bijvoorbeeld drukbalksluiting).



Verskillende bemonsteringscontainers

Met uitzondering van metallisch kwik zijn anorganische stoffen niet vluchtig en niet kritisch met betrekking tot de monsterhouders.

Kleine monsterhoeveelheden (bijvoorbeeld monsters van houtsnippers of afdichtingsmiddelen) worden vaak gewikkeld in aluminiumfolie.

Asbestmonsters of MMMF-monsters moeten worden dubbel verpakt in goed afgesloten plastic zakken met drukstripsluiting.

Boorkernen kunnen ook worden vervoerd in emmers of grote plastic zakken, zolang ze niet bedoeld zijn voor de detectie van vluchtige stoffen. In dit geval moeten ze ook worden omwikkeld met aluminiumfolie.

Alle monstercontainers worden onmiskenbaar worden gemarkeerd.

In het geval van boorkernen moet de boorrichting ook worden gemarkeerd met een pijl.

4.7.6. Procedurefouten en andere bronnen van fouten

Een bron-inventarisatie is geen voldoende basis voor amovatie of renovatie, enkel een volledige inventarisatie per bouwkundige ruimte waarin gewerkt wordt of ruimte welke geamoveerd wordt.

Boor- en beitelwerkzaamheden (destructief onderzoek) mogen alleen worden uitgevoerd in gebieden waar een duidelijke verduidelijking van de positie van de stroomkabels, waterleidingen, enz. heeft plaatsgevonden.

De bemonsteringspunten mogen na de bemonstering geen veiligheidsrisico vormen ("struikelgevaar", valgevaar, emissie, enz.).

De monsterhoeveelheden die nodig zijn voor laboratoriumanalyses zijn soms minimaal. Dit maakt het des te belangrijker om ter plaatse een karakteristiek en representatief monster te verkrijgen voor de te beoordelen constructie. Bijzonder kritisch zijn bijvoorbeeld dunne lagen verf of vulstoffen op een laag gips van enkele centimeters dik. Hier kan het gemakkelijk tot een sterke verdunning komen, waardoor bijvoorbeeld een verf met een lood niet meer herkend wordt. In geval van twijfel wordt de kleur afzonderlijk bemonsterd. Informatie over hoe om te gaan met oppervlakteverontreiniging is te vinden in hoofdstuk 6.

Materiaalslijtage van het bemonsteringsgereedschap kan verontreiniging met zware metalen simuleren, omdat gereedschapsstaal meestal wordt gelegeerd met zware metalen (chromium, vanadium, nikkel). Voor het laboratoriummonster moeten daarom de randgebieden van een boorkern worden weggegooid.

Roterende en schurende boormethoden kunnen leiden tot een sterke verwarming van de extractiegereedschappen (bijv. boor). Vluchtige stoffen zoals LHKW en BTEX verdampen binnen enkele seconden in grote hoeveelheden uit de boorkernoppervlakken. Ze worden daarom altijd in dergelijke monsters aangetroffen in lagere concentraties dan daadwerkelijk aanwezig is. Als verontreiniging met vluchtige stoffen (bijv. LHKW, BTEX) wordt vermoed, moet het monster daarom onmiddellijk na bemonstering worden bedekt met methanol in een goed afsluitbaar glas. De monsters worden donker, gekoeld ($< 10^{\circ}\text{C}$) en rechtop naar de onderzoek locatie getransporteerd en daar direct geanalyseerd.

In boorinstallaties met waterspoeling kan het schaaloppervlak van een boorkern worden weggespoeld uit (in water oplosbare) stoffen, omdat deze worden geëluëerd met het spoelwater (bijv. fenolen). Voor het laboratoriummonster moet daarom de kern indien nodig worden verbrijzeld en een fragment dicht bij het centrum worden geanalyseerd. Dit moet uitdrukkelijk aan het laboratorium worden gemeld. Daarnaast moet worden vermeld dat het spoelwater ook stoffen naar diepere lagen transporteert en daar een analysesresultaat kan beïnvloeden.

Bij het werken met een generatorset of benzine-aangedreven apparatuur moet er strikt op worden gelet dat de generatorsets of apparatuur en opslagbussen niet in de buurt van een bemonsteringspunt worden geplaatst waar MMMF- of BTEX-verontreiniging moet worden geïnventariseerd. Voor zover mogelijk mag een aggregaat tijdens de bemonstering niet worden verplaatst. Monsters en brandstoffen mogen ook niet samen worden opgeslagen en vervoerd.

Andere bronnen van fouten zijn de overdracht van verontreiniging via niet gereinigd gereedschap. Hoewel de invloed van besmetting alleen in het contactgebied tussen gereedschap en monster in het spel komt, kan een zorgvuldige verwerking van het monster in het laboratorium leiden tot een niet-representatief meetresultaat. Regelmatige reiniging van het gereedschap, maar ook het voorzien van voldoende hoeveelheden vervangend gereedschap bij sterk plakkende verontreiniging (bijv. teer) is daarom essentieel.

Algemeen:

Indien conform paragraaf 4.7.2 een norm bij de vermoedelijke CRM-stof is voorgeschreven, zijn de voorschriften voor monsternamen, monster-transport en monsterbehandeling zoals beschreven in de norm dwingend.

4.7.7. Aanvulling op het inventarisatierapport (4.5.7.3)

4.7.7.1. Aantoonbare bronnen

Om uniformiteit te creëren worden de volgende kleuren en symbolen dwingend voorgeschreven. De symbolen zijn alle vrije vormen in het Microsoft Office pakket.



Figuur 4.7.7: legenda bij aantoonbare bronnen

4.7.7.2. Gebruik kengetallen

Van de op locatie geclassificeerde CRM-materiaalstromen wordt het gewicht in tonnen bepaald. Voor de omrekening naar het aantal tonnages wordt gebruik gemaakt van de voorgeschreven kengetallen uit de meest recente versie van de Materialenlijst.

Afwijkingen van de voorgeschreven kengetallen zijn toegestaan, mits geregistreerd en voorzien van een passende onderbouwing waarom gebruik van andere kengetallen in het specifieke geval leidt tot meer betrouwbare output.

Ook wordt van de op locatie geclassificeerde materiaalstromen de CO2 impact bepaald.

4.7.7.3. Rapportage

Van elke uitgevoerde inventarisatie dient middels de “Fuse Circulair app” een inventarisatierapport opgesteld te worden, voorzien van een uniek projectnummer. De rapportage bevat in ieder geval:

- De reikwijdte van de projectlocatie (beoordelen constructie(s) / object(en)).
- Indien de Materialen Inventarisatie niet het gebied kan omvatten zoals contractueel overeengekomen, mag hiervan afgeweken worden mits:
 - er zwaarwegende redenen zijn om af te wijken; en
 - het afwijken en de motivatie hiervan in het rapport zijn opgenomen.
- Inspectieniveau van de inventarisatie.
- (Samenvatting) van resultaten (historisch) vooronderzoek met (indien van toepassing) verwijzingen naar eerdere uitgevoerde asbestinventarisaties of andere uitgevoerde inventarisaties naar gevaarlijke stoffen.
- Identificatie en classificatie aanwezige materiaalstromen:
 - bij inspectieniveau 1: per geïdentificeerde materiaalstroom de hoeveelheden in tonnages, met vermelding van NL-SfB codering en EURAL code(s);
 - aanvullend bij inspectieniveau 2 en 3: Classificatie per geïdentificeerde materiaalstroom naar kwaliteit, demonteerbaarheid, Skin layer en R-ladder.
 - bij inspectieniveau 1 t/m3: de CO2 impact.

- Eventuele onderbouwing waarom is afgeweken van de voorgeschreven kengetallen uit onderhavig Certificatie-Instrument.
- Per materiaalstroom herleidbaarheid naar locatie middels foto's en / of tekeningen.

4.8. De inventarisatie op de projectlocatie

De daadwerkelijke inventarisatie op de projectlocatie, “het technisch onderzoek”, is gebaseerd op het deskresearch en op het inventarisatieplan.

In de loop van het technisch onderzoek worden de geïdentificeerde verdachte gebieden bemonsterd en wordt de essentiële informatie over het gebouw (bouwonderzoek) verzameld, die nodig is voor de daaropvolgende sanering.

Alle bemonsteringspunten moeten op de plattegronden van het bouwwerk, per bouwlaag of ruimte, worden gemarkeerd en worden beschreven. Voor alle monsters moet een monsternemingsregister worden bijgehouden waarin onder meer ondubbelzinnig het soort bemonsterd materiaal, de exacte locatie en de gebruikte bemonsteringstechniek worden vermeld.

Fotodocumentatie van alle verdachte gebieden en bemonsteringspunten is verplicht.

4.8.1. Bemonsteringsmethoden en-instrumenten en-hulpmiddelen

Materiaal monsternamen geschiedt door een gekwalificeerde inventariseerder of indien een dwingend toe te passen norm (zie paragraaf 4.7.2 “Analyse voorschriften”), luchtmonsters door een gekwalificeerde laborant. Zie Certificatie-Instrument CRM-Inventarisatie.

Een genomen monster wordt geïnventariseerd en voorzien van een unieke codering.

Het inventarisatiebedrijf zorgt ervoor dat zijn werknemers betrokken bij de bemonstering van materialen de volgende maatregelen nemen:

- zij dragen indien nodig voor de situatie geschikte beschermingsmiddelen;
- zij dragen adembeschermingsmiddelen bestaande uit ten minste een halfgelaatmasker met een geschikt filter indien het te gebruiken voorschrift dit vereist;
- zij baken de plaats van monsterneming af van de omgeving;
- zij nemen doeltreffende bronmaatregelen tijdens het nemen van een materiaalmonster door middel van puntafzuiging met behulp van een (asbest)stofzuiger, dan wel bevochtiging of het intapen van de bron;
- zij impregneren de ontstane breukvlakken;
- zij brengen een merkteken aan bij de plaats waar een monster is genomen zodanig dat deze plaats herkenbaar is;
- zij verpakken een monster zodanig dat er geen gevaarlijke stof kan vrijkomen bij het transport;
- zij reinigen de arbeidsmiddelen die bij de monsternamen zijn gebruikt; en
- zij reinigen de omgeving van de locaties waar de materiaalmonsters genomen zijn na afloop van de bemonstering.

Het inventarisatiebedrijf laat een materiaalmonster analyseren door een door de Raad voor Accreditatie voor deze verrichting geaccrediteerd laboratorium.

Alle aannames die als basis hebben gediend voor het opstellen van het inventarisatieplan, moeten worden gedocumenteerd en gemotiveerd.

De volgende methoden voor het bemonsteren zijn beschikbaar:

4.8.1.1. Kernboring (nat)

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Over het algemeen alle groepen verontreinigende stoffen • Let op materiaalslijtage bij het onderzoeken op metalen • Minder betrouwbare resultaten in het geval van vluchtige stoffen door de opwarming aan de buitenkant van de kern
Voordelen	• Goede reproduceerbaarheid van de laagstructuur • Optimale diktebepaling van de lagen • Goede scheidbaarheid voor analyse • Inventarisatie over de hele diepte van het monster • Let op: Minimale diameter 80 mm, beter 100 mm
Nadelen	• Alleen punt bemonstering • Relatief hoge kosten- en tijdsbesteding • Mogelijke schade aan constructie (bv. waterdichtheid keldervloer)
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• Stof specifieke bescherming tegen ontgassing en mogelijke stofvorming • Bij oplosbare stoffen waterdichte handbescherming en oogbescherming

Bij een kernboring wordt een met diamanten afgezette holle boor met watersmering/koeling in het monsteroppervlak geboord. Stalen versterkingen kunnen ook worden doorboord. De gebruikelijke boordiameters liggen tussen de 60 en 100 mm. Een boordiameter van 100 mm wordt aanbevolen, omdat de laagstructuur en de hechting van individuele lagen beter kunnen worden beoordeeld. Bij kleine diameters is het soms moeilijk om de kern te herstellen (jamming). In het geval van kleine kernen is de volumefractie van het ongestoorde binnenoppervlak van de boorkern ook kleiner.



Kernboringen als onderdeel van een inventarisatie

De geboorde gaten zijn geschikt voor aanvullende monsteropeningen om het type bouw materiaal en de laagdiktes van bouwmaterialen te bepalen (met uitzondering van zwelmateriaal (bijv. geluidisolatie onder de dekvloer).

4.8.1.2. Kernboring (droog)

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Over het algemeen alle groepen verontreinigende stoffen behalve asbest en MMMF • Geschikter voor het bepalen van het type bouw materiaal dan voor bemonstering
Voordelen	• Snelle en kostenbesparende uitvoering
Nadelen	• Meestal te kleine doorsnede • Meestal geen compleet kernpenetratie mogelijk
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• Adembescherming door stofontwikkeling • Gebruik geen benzine-aangedreven generatorsets binnenshuis en voer geen uitlaatgas in de binnenruimte, risico op CO-vergiftiging

4.8.1.3. Boorstof

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Over het algemeen alle groepen verontreinigende stoffen behalve asbest en MMMF • Let op materiaalslijtage bij het onderzoeken op metalen • Geschikter voor het bepalen van het type bouw materiaal dan voor bemonstering
Voordelen	• Snelle en kostenbesparende uitvoering
Nadelen	• Sterk verstoord monster (verkleining, verwarming, metalen van de boor) • Bepaling van laagdiktes slechts in zeer beperkte mate mogelijk • Geen reproduceerbaarheid van de massaverhoudingen van verschillende lagen/substraten • Enkel indicatieve waarden
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• Stof specifieke bescherming tegen ontgassing en stofontwikkeling • Niet geschikt voor asbest

Het bemonsteren van boorstof, dat bijvoorbeeld ontstaat bij boren, is niet geschikt voor het beoordelen van verontreiniging. Met deze bemonsteringsmethode is er geen ongestoord monstermateriaal beschikbaar, d.w.z. externe invloeden zoals slijtage en verwarming van apparatuur kunnen het testresultaat aanzienlijk vervalsen. Bovendien kan er geen uitspraak worden gedaan over laagdiktes van bouwmaterialen of nivellering van bronnen.

4.8.1.4. Wrikken/open breken

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Over het algemeen alle groepen verontreinigende stoffen behalve asbest en MMMF • Let op: Observeer materiaalslijtage bij het onderzoeken op metalen
Voordelen	• Snelle en kostenbesparende uitvoering • Verzameling van grote hoeveelheden monsters • Goede beoordeling van de scheidbaarheid van verontreinigde lagen/substraten
Nadelen	• Grote schade aan het gebouw • Geen exacte reproduceerbaarheid van de massaverhoudingen van verschillende substraten
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• Adembescherming door stofontwikkeling • Niet geschikt voor ontgassen of vermoeden van asbest

4.8.1.5. Hakken

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Alle stevig gebonden verontreinigende stoffen op constructieoppervlakken (behalve asbest en MMMF) • Let op materiaalslijtage bij het onderzoeken op metalen
Voordelen	• Geschikt voor oppervlakkige lagen die gemakkelijk van de ondergrond kunnen worden gescheiden • Goede beoordeling van de scheidbaarheid van verontreinigde lagen/substraten
Nadelen	• Mag niet worden gebruikt als de ondergrond ook gemakkelijk kan worden gescheiden
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• Adembescherming door stofontwikkeling • Niet geschikt voor ontgassen of en asbest

Destructief onderzoek met een puntige of platte beitel wordt gebruikt om verontreinigende oppervlakten te bemonsteren en bloot te leggen. Puntige beitels zijn geschikt voor het controleren van vloer- en wandstructuren als het gaat om minerale stoffen.

Het bikken kan tot een sterke stofontwikkeling leiden en mag niet worden gebruikt bij verdachte gebieden met asbest of Man Made Mineral Fibers(MMMF).

De laagdiktes van bouwmaterialen kunnen door bikken minder nauwkeurig worden bepaald dan bijvoorbeeld bij een kernboring. Bovendien kan de dikteproportionaliteit van het monster niet worden gehandhaafd (bijvoorbeeld de massafracties van muurverf, gips en metselwerk).

De inventariseerder moet het verwijderde materiaal direct verzamelen (bijv. vuilnisschop, plaat, zak) en mag het materiaal niet van de grond verzamelen.

4.8.1.6. Krabben

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Alle Stevig gebonden verontreinigende stoffen op constructieoppervlakken (met uitzondering van asbest en MMMF) • Let op: Let op materiaalslijtage bij het onderzoeken op metalen (vervuiling van het monster door metaal slijpsel)
Voordelen	• Snelle en kosteneffectieve bemonstering van alle vaste oppervlaktecoatings
Nadelen	• Kan niet worden gebruikt voor grotere laagdiktes van het oppervlak • Kleine monsterhoeveelheden
Arbeids- en leefmilieuveiligheid	• Adembescherming voor fijnstof

Oppervlaktecoating, coatings of opbouw kunnen het beste worden afgeschraapt met een spatel of mes voor bemonstering. Aangezien deze methode meestal alleen wordt gebruikt voor dunne coatings, moet ervoor worden gezorgd dat er voldoende monster wordt geleverd. Bovendien moet, vooral bij een zachter oppervlak zoals gips, aandacht worden besteed aan de exacte scheiding tijdens het nemen van monsters.

4.8.1.7. Snijden

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Houtconserveringsmiddel inventarisatie • Verontreinigende stoffen in Vloerbedekkingen, bitumen dakbedekking, bekledingspanelen, enz.
Voordelen	• Snelle uitvoering • Goede reproduceerbaarheid van de bemonsteringsdiepte
Nadelen	• Hoeveelheid veranderlijk
Arbeids- en leefmilieuveiligheid	• Risico op letsels door snijden (vooral met messen)

Bemonstering door middel van snijden is geschikt voor oppervlaktebemonstering van hout voor de bepaling van houtconserveringsmiddelen. De houtsnippers kunnen het beste worden verkregen met een kleine handschaafmachine, of met een beitel. Messen zijn minder geschikt. Er is een risico op een ongeval met messen met snijmessen. Voor houtmonsters is bemonstering van het nabijgelegen oppervlak (1 tot 3 mm diepte) voldoende.

Voor bepaalde stoffen (bv. bitumen) moet wegwerpgereedschap (bv. messen met verwisselbare messen, goedkope handzagen) worden gebruikt, omdat het risico op overdracht en de reinigingsinspanning te groot zijn.

4.8.1.8. Meting van de binnenlucht

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Alle vluchtige, organische stoffen en asbest
Voordelen	• Nuttige voorlopige informatie voor het verwachte spectrum van verontreinigende stoffen
Nadelen	• --
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• --

De ruimteluchtmeting werkt meestal met tijdelijk geïnstalleerde monstercollectoren. Gedurende een bepaalde periode wordt de ruimtelucht actief of passief door een filter of een adsorptiemedium geleid. De methode maakt de detectie van een groot aantal vluchtige en enkele zware vluchtige verontreinigende stoffen mogelijk, soms in zeer lage concentraties. De beoordeling van de binnenlucht is met name relevant voor ruimtes die hergebruikt gaan worden.

4.8.1.9. Kleefmonsters

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Asbest, MMMF
Voordelen	• Beoordeling van oppervlaktebelastingen met vezels
Nadelen	• --
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• --

Minder vluchtige organische verontreinigende stoffen (bijv. PAK's) hopen zich op in het stof. Een onderzoek van het stof door middel van een kleefmonster maakt daarom een betrouwbare detectie van deze stoffen mogelijk, zelfs als ze door hun lage vluchtigheid niet langer detecteerbaar zijn in de binnenlucht. Oppervlakkige stofafzettingen worden opgevangen met een glasvezelvlies of schone watten.

4.8.1.10. Stof verzamelmonsters / veeg monsters

Geschikte groepen verontreinigende stoffen	• Alle groepen verontreinigende stoffen met neerslag of coating op oppervlakken
Voordelen	• Nuttige voorlopige informatie voor het verwachte spectrum van verontreinigende stoffen
Nadelen	• Bij asbest zijn de resultaten enkel indicatief te gebruiken
Arbeids- en leefmilieu-veiligheid	• --

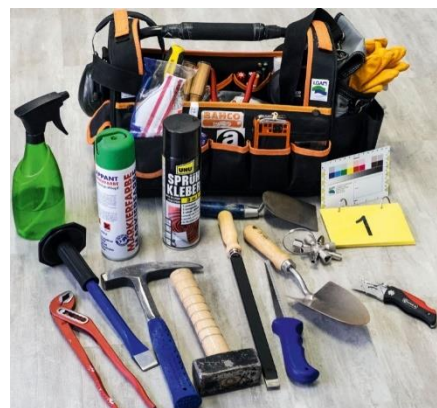
Stof verzamelmonsters / veeg monsters zijn geschikt voor de indicatieve beoordeling van mogelijke oppervlakteverontreiniging met asbest- of MMMF-vezels.

4.8.1.11. Aanvullend aan Bemonsteringsmethoden

Condensaten of neerslag die na een brand aanwezig zijn, worden bijvoorbeeld verkregen met een met oplosmiddel geïmpregneerd glasvezelvlies. Het oplosmiddel moet specifiek worden gekozen voor het materiaal.

Monsters voor microbiologisch-hygiënische tests worden verkregen door middel van een wattenstaafje of met een plakfoliestrip.

Waar mogelijk worden sedimenten of bodemslib ook afzonderlijk bemonsterd.



Verschillend onderzoeksgereedschap

Installatieschachten en ruimtes moeten altijd worden gecontroleerd.

Om het te openen, moet de sampler een assortiment gereedschappen dragen (hamer, kanaalsleutel, beitels, schroevendraaier, zaklamp, enz.).

Ladders zijn vereist voor moeilijk bereikbare gebieden. Hoogwerkers bieden een betere veiligheid op hogere hoogten en worden over het algemeen gebruikt bij het werken met zwaardere machines.

Afhankelijk van het gebruik en de staat van het gebouw moeten bemonsteringspunten worden afgeschermd (bijvoorbeeld door middel van spuitlijm) of weer gesloten. Ook om redenen van de veiligheid mag geen open boorgaten of dergelijke in de grond achter gelaten worden.

5. Bemonsteren van verontreinigde stoffen m.b.t. constructies

Vervuilde bouwmaterialen kunnen bijna overal in bouwwerken aanwezig zijn, open of verborgen. Onderstaand is ook bedoeld als checklist om een eerste overzicht te krijgen tijdens een inspectie zonder belangrijke verdachte plaatsen over het hoofd te zien.

Opgemerkt moet worden dat deze lijst nooit uitputtend is!

Indien conform paragraaf 4.7.2 een norm bij de vermoedelijke CRM-stof is voorgeschreven, zijn de voorschriften voor monsternamen, monster-transport en monsterbehandeling zoals beschreven in de norm dwingend..

5.1. Constructies in contact met de aarde

5.1.1. Vloerplaten:



Links: Zwarte coating
Rechts: Zelfklevende afscherming
op een gewelf

Vindplaatsen:

1. Basis- of drainagelaag onder de bodemplaat gemaakt van vreemd materiaal, bijvoorbeeld slakken (zware metalen, PAK's).
2. Basis- of drainagelaag onder de bodemplaat "voorgespoten" met teer (tegen capillaire waterstijging) (MMMMF, PAK).
3. Zwarte coatings op funderingen (PAK's)
4. Barrièrelagen en isolatie in of op de bodemplaat, bijvoorbeeld lasmembranen/teerplaten (asbest, PAK), isolatie (MMMMF, HBCDD), teercurk (PAK), oliepapier (PAK, MMMF)
5. Gebruik gerelateerde verontreiniging (bijv. MMMF, LHKW, BTEX, zware metalen)
6. Voeg- en potverbindingen op scheidings- of bewegende voegen van betonplaten (asbest, PAK's, PCB's, gechlloreerde paraffines).
7. Verven op vloerstructuren (zie ook hoofdstuk 5.4).

5.1.2. Funderingen:

1. Zwarte coatings aan de buitenkant in contact met aarde (PAK's).
2. Externe isolatie, indien nodig verlijmd (asbest, PAK, HBCDD).
3. Delen van zwarte verf of primer (PAK) die het gips of metselwerk zijn binnengedrongen.
4. Capillaire waterstijgingsbarrières bij de overgangsvloerplaat naar stijgend metselwerk; soms tweede laag iets boven de bodemplaat (asbest, PAK).
5. Basislijnen (zie hoofdstuk 5.8 Installaties)

5.1.3. Procedure:

Als een gebouw bestemd is voor amovatie, moeten de constructies die in contact komen met de aarde worden meegenomen in de inventarisatie (indien mogelijk met kernboringen).

Dit is de enige manier om verborgen afdichtingen te bepalen en de materiaaldiktes te bepalen (voor massabepaling).

Barrièrelagen zijn te verwachten, vooral in vochtige en koude ruimtes.

Alle aanwezige lagen dienen als onderdeel van de bemonstering te worden geïnventariseerd.

In het geval van waterdichte tanks ("badkuip") of speciale vloerstructuren (bijv. zuurbestendige of elektrodissipatieve coatings) moeten destructieve handelingen worden vermeden om de waterdichtheid te blijven garanderen.

Voor zover mogelijk moeten kernboringen (diameter ten minste 100 mm) door de gehele bodemplaat worden geboord. Aangezien betonvloerplaten meestal uit één stuk worden gegoten, is 1 monster voldoende voor de beoordeling van de verontreinigingsbelasting.

In het geval van gebruik gerelateerde verontreiniging (bijv. olieverontreiniging) zijn verschillende kernboringen - vooral op het gebied van paneelverbindingen - vereist, afhankelijk van het individuele geval om het schadegebied te beperken.

De geboorde kernen moeten na profielregistratie (laagdikte, materiaalbeschrijving, afwijkingen) en fotodocumentatie worden gescheiden in de afzonderlijke monsters die bestemd zijn voor onderzoek (bijv. beton, waterdichtingsmembraan, dekvloer). In het geval van tussenlagen moet de scheidbaarheid van het minerale materiaal (bijv. los / zwak gelijmd / sterk gebonden / gemakkelijk afneembaar / moeilijk los te maken) worden beoordeeld. Als doordrongen verontreinigende stoffen te verwachten zijn (bijvoorbeeld zwarte verven of gebruik gerelateerde verontreiniging), moeten de kernen laag voor laag worden onderzocht. Een passende toewijzing en markering (boven/onder, profieldiepte) van kernen die tijdens het verwijderen zijn gebroken, is daarom belangrijk. Bij het verkennen van muren in contact met de grond geldt ook het principe dat gestreefd moet worden naar een complete coring (analoog aan vloerplaat). Als dit niet mogelijk is, is een uitgraving (handmatige uitgraving) en bemonstering aan de buitenkant aan te bevelen.

Barrière sporen in het opgemetseld metselwerk kunnen het beste worden bepaald door deze aan de aan de binnenkant te bepalen.

5.2. Muren:

5.2.1. Op buitenmuren en gevels:



Links: Asbest en polychloorbifenyyl (PCB)-verdacht gekleurd steenpleister

Midden boven: lijm onder tegelspiegel

Midden onder: Polychloorbens (PCB)-bevattende vlekbestendige muurverf

Rechts boven: Polychlorinated biphenyl (PCB)-kit

Rechts onder: Asbesthoudende gipsplaatvuller, KMF als scheidingswandisolatie

Vindplaatsen:

1. Gevelverven (asbest, zware metalen, PCB's/gechloreerde paraffines)
2. Gevelstucwerk (asbest, zware metalen)
3. Gekleurde steenstucwerk (asbest, PCB's/gechloreerde paraffines)
4. Vulplaatjes (asbest)
5. Gevelbekleding van panelen (asbest)
6. Gevelbekleding van hout (Houtverduurzamingsmiddelen en pesticiden, zware metalen)
7. Draggers van gevelbekleding (asbest, Houtverduurzamingsmiddelen en pesticiden)
8. Gevelisolatie (MMMF, HBCDD)
9. Lijmmortel voor gevelisolatie (asbest)
10. Dunbedmortel/stuc op natuurstenen gevels (asbest)
11. Borstweringselementen (asbest)
12. Sandwichpanelen (asbest, MMMF-vulling)
13. Gebieden achter en onder radiatoren (asbest)
14. Plinten (asbest)
15. Voegverbindingen tussen prefab betonelementen, (asbest, PAK's, "thiocolmassa's"/PCB's/gechloreerde paraffines)
16. Kit, koord in gevelvoegen of achter voegen (asbest)
17. Isolatie in scheidingsvoegen van gebouwen (MMMF, asbest, teercurk/PAK, HBCDD)
18. Isolatie tussen dubbelwandige wandconstructies, bijvoorbeeld in koelcellen (MMMF, teercurk/PAK, HBCDD).

5.2.2. Op binnenmuren:

Vindplaatsen:

1. Muurverven (asbest, zware metalen, PCB's/gechloreerde paraffines, organochloorpesticiden, vooral DDT in voormalige Amerikaanse kazernes)
2. Muurstucwerk (asbest, OCP)
3. Gekleurde steenstucwerk (asbest, PCB's/gechloreerde paraffines)
4. Brandwerend stucwerk (asbest)
5. Houten bekleding (HSM, PCB/gechloreerde paraffines)
6. Wandbekleding en lijmen (PAK, asbest)
7. Lijm op wandtegels en tussen cellenbetonblokken (asbest)
8. Lichtgewicht constructie en brandwerende wanden (asbest)
9. Gipsplaatwanden (asbest, MMMF-vulling)
10. verborgen afstand houders en buishulzen in beton (asbest)
11. Vulstoffen op gipsplaat/spaanplaatwanden, op beton/gipsoppervlakken of op wandaansluitprofielen (asbest)
12. Verbindingen/potgrondstoffen in compensatoren voor gebouwen (PAK's, PCB's/gechloreerde paraffines, asbest)
13. Kit in muuropeningen (asbest, MMMF)
14. Smitverbindingen/mortel voor muuropeningen (asbest)
15. Isolatie in vochtige en koude ruimtes (MMMF, teerkrak/PAK, lasmembranen/PAK/asbest, verven/PAK's, HBCDD)
16. Kolombekleding (asbest)
17. Gebruik gerelateerde verontreiniging (bijv. pesticiden)

5.2.3. Procedure:

Latere verbouwingen of renovaties moeten in acht worden genomen.

In het geval van gevelbekleding moet het materiaal worden bepaald, het type bevestiging worden verduidelijkt en een controle worden uitgevoerd op eventuele isolatie. In het geval van gelijmde volledige thermische isolatie moeten de laagstructuur en het type verlijming en de oplosbaarheid worden bepaald.

Indien nodig moeten afgedekte oude gevelverven of stucwerk worden gecontroleerd.

Bij afdichting van (dilatie-)voeren moet eerst het voegmateriaal zelf worden bepaald. In het geval van kit moeten ook hun toestand (poreus, elastisch, enz.) en de vorm en breedte /diepte van de voeg moeten worden geïnventariseerd. Samen met de beoordeling van de scheidbaarheid van de minerale contactgebieden (gemakkelijk/moeilijk los te maken, doordringen in poriën, volledig verwijderbare/restverklevingen) vormt deze informatie de basis voor de selectie van geschikte sanerings- en amovatie-technieken. In het geval van voegverbindingen met vermoedelijke PAK-of PCB/gechloreerde paraffineconstructies moet ook het minerale contactgebied diep worden bemonsterd.

Muurverven en stucwerk moeten verschillend worden bemonsterd. Loszittende en scheidbare coatings (bijv. afbladderende lakverven) moeten altijd worden bemonsterd zonder het minerale substraat.

Alle bestaande gipssubstraten (bv. strekmetaal, gaas, rietmatten, enz.) moeten worden gespecificeerd, omdat hiermee rekening moet worden gehouden bij de demontage. Afhankelijk van het type gipsdrager en de bevestiging ervan, vergemakkelijkt of bemoeilijkt het demontage.

In het geval van verlijmde vloerbekleding (mineraal of kunststof) moeten de lijmverbindingen worden beoordeeld. Asbest wordt verdacht voor alle lijmen, en PAK's worden ook verdacht voor zwarte lijmen.

Lijmen op tegels moeten tot het jaar van toepassing 1994 op asbest worden gecontroleerd. Tot het midden van de jaren 1980 werden vaak losse asbestvezels toegevoegd aan tegellijmen om de gewenste consistentie te bereiken (thixotrope middelen). Aangezien dit vaak direct op de bouwplaats werd gedaan, is het onderzoek van een enkel monster niet voldoende.

Koelcellen zijn bijzonder verdacht met betrekking tot isolatie in de muren, plafonds en vloeren. Hier geeft vooral een dubbele wand een duidelijke indicatie van ingebouwd isolatiemateriaal.

Voor de sanering moeten ook de verschillende minerale wandbouwmaterialen worden geïnventariseerd (beton, bakstenen, kalkzandstenen). Dit geldt in het bijzonder voor cellenbetonwanden, metselwerk gemaakt van sintel of spaanders, enz., Omdat deze materialen vaak afzonderlijk worden verwerkt.

5.3. Plafonds



Linksboven: Minerale wol achter geprofileerd houten plafond
Rechtsboven: Man Made Minerale vezels (MMMMF)-bevattende plafondtegels
Linksonder: akoestisch plafondpaneel
Rechtsonder: plafondpaneel ("Wilhelmi" panelen)

5.3.1. Plafondconstructies:

Vindplaatsen:

1. Onjuiste bodenvullingen van slakken of verontreinigd zand (zware metalen, PAK's, natuurlijke radioactiviteit) in kruipruimte.
2. Brandwerende gevelbekleding tussen plafond en vloeren, op balken en steunen (asbest).
3. Vulstoffen op betonnen oppervlakken (asbest).
4. Verborgene afstandhouders (asbest) in het beton.

5.3.2. Voor plafondbekleding:

Vindplaatsen:

1. Plafondverven (asbest, PCB/gechloreerde paraffines, OCP, zware metalen).
2. Plafondstucwerk (asbest, OCP).
3. Gips stucwerk (asbest).
4. Afstandhouders in betonnen plafonds (asbest).
5. Hardboard (asbest, MMMF, "Wilhelmi" platen/PCB/gechloreerde paraffines).
6. Geprofileerd hout, houten panelen, etc. (PCB/gechloreerde paraffines in blanke lakken, HSM, OCP).
7. Vulstoffen op gipsplaat plafonds en gipsoppervlakken (asbest) .
8. Isolatie op verlaagde plafonds en balkenplafonds (MMMF).
9. Isolatie in vochtige en koude ruimtes (MMMF, teercurk/PAK, lasmembranen/PAK/asbest, verven/PAK's, HBCDD).

5.3.3. Procedure:

Er wordt altijd gestreefd naar een complete coring van plafonds om duidelijkheid te krijgen over de gehele plafondstructuur. Dit geldt met name voor de amovatie van gebouwen. Wanneer dit niet mogelijk of noodzakelijk is (bv. alleen strippen tot aan de ruwbouw), moet ten minste een inventarisatie van de bovenkant (vloerconstructies) en de onderkant (plafondbekleding) worden uitgevoerd.

Het type onjuiste bodenvulling moet worden gedocumenteerd (zand, slakken, klei, grind, perliet/geëxpandeerd vulkanisch glas, kleiballen, minerale vezels, enz.). Gebruiksgerelateerde verontreiniging kan zich ophopen in de bodem. Dit is bijvoorbeeld bekend van oude gebouwen die vroeger werden gebruikt om spiegels te maken. Hier werd metaalkwik gevonden in de bodem.

Het onderscheid tussen vezelige plafondtegels (asbest, MMMF) en panelen op basis van cellulose of gips is niet altijd visueel mogelijk. Ter verduidelijking moet een materiaalmonster worden genomen.

Bepaalde akoestische plafondtegels ("Wilhelmi" panelen, zie foto) hebben een hoog PCB-gehalte in hun verf. Omdat ze qua uiterlijk niet kunnen worden onderscheiden van onvervuilde platen van dit type, is bemonstering altijd noodzakelijk.

MMMF minerale vezelplaten ("minerale vezelcomposietpanelen, akoestische isolatieplaten / plafondpanelen ") hebben vaak een zeer hoog DOC-gehalte.

Verlaagde plafonds moeten altijd worden geopend. Naast het materiaal moeten ook de constructie, het type ophanging en de bevestiging ervan worden beoordeeld vanuit het oogpunt van demontage. Bovenliggende isolatie (MMMF) moet apart worden geïnventariseerd.

De procedures voor het onderzoeken van plafondverven, stucwerk en vulstoffen moeten naar analogie van paragraaf 5.2 "Muren" worden uitgevoerd.

Vooraf betonnen plafonds van vochtige en koude ruimtes zijn verdacht met betrekking tot isolatie in de plafonds, omdat condensatie hier moest worden voorkomen.

5.4. Vloeren



Links boven: Asbesthoudend Floor-Flex-Floor Links
onder: Dekvloer met kunstmatige minerale vezel
(MMMMF) verklevingen Rechtsboven:
Asbesthoudende vloerlijm
Rechtsonder: vloervulling van puin en slakken

Linksboven: mastiekasfalt op teerkurkisolatie
Rechtsboven: magnesiet dekvloer
onder: Houten parket met teerhoudende lijm en
teerhoudend vilt tussenlaag

5.4.1. Vloerbedekking (slijtlaag):

Vindplaats:

1. Verf (asbest, PCB/gechloreerde paraffines, zware metalen).
2. Reactieve harscoatings voor industriële vloeren, parkeerplaatsen, enz. (asbest, PCB/gechloreerde paraffines).
3. PVC tegels, vloer-flex platen en kussen vinyl vloerbedekkingen (asbest).
4. Kunststenen vloeren, bijvoorbeeld basalt, dioriet, gabbro (asbest).
5. Houten parket en houten hoogbestrating (PCP, linaan)
6. Asfaltvloerplaten en asfalttegels (asbest, PAK's).
7. Plinten (asbest).
8. Elastische kit in scheidingsvoegen en aan het uiteinde van de rand (PCB/gechloreerde paraffines).

5.4.2. Lijm/ egalisatieverbindingen:

Vindplaats:

1. Lichte vloerlijmen (asbest, PCB).
2. Zwarte vloerlijmen (asbest, PAK's).
3. Lijm op plinten (asbest) Spatel en egalisatieverbindingen (asbest.)

5.4.3. Dekvloeren / asfalt:

Vindplaats:

1. Dekvloeren (asbest, PAK's) Mastiekasfalt (asbest, PAK's) .

5.4.4. Scheidingslagen / isolatie:

Vindplaats:

1. Oliepapier (PAK, MMMF, asbest).
2. Impact geluidsisolatie (MMMMF, teercurk/PAK).
3. Isolatie voor vochtige en koude ruimtes (MMMMF, teercurk/PAK).

5.4.5. Waterdichting:

Vindplaats:

1. Pakkingen/barrièremembranen, verven en potverbindingen (asbest, PAK's).
2. Lasbanen in vochtige en koude ruimtes (asbest, PAK's).

5.4.6. Procedure:

Het doel is altijd om de vloerstructuren volledig te kernen. De kernboringen (diameter ten minste 100 mm) moeten worden uitgevoerd met kernboorinstallatie en waterspoeling. Bikken met een hamerboor of droge boormethode is niet geschikt en toegestaan, omdat er altijd het risico bestaat van een ongecontroleerde emissie van vervuילend stof (met name asbest en MMMF).

Eventuele verbouwingen van de ruimtes (met een andere vloerstructuur) worden vaak over het hoofd gezien vanwege een inmiddels uniforme vloerbedekking.

PVC vloerbedekkingen bevatten vaak asbest en zijn ook vaak bevestigd met lijmen die asbest en PAK's bevatten. Als alleen deze moeten worden bemonsterd (bijvoorbeeld als de dekvloer blijft), zijn de lijmresten die aan de bekledingen kleven meestal voldoende. Van de vloer schrapen is dan niet nodig.

Magnesiet dekvloeren (imitatiemarmer, inclusief "steenhout" dekvloeren) en vezelige dekvloeren moeten altijd afzonderlijk worden geïnventariseerd, omdat ze moeten worden gescheiden tijdens de renovatie en puinrecycling. Op voorwaarde dat bewezen wordt dat het materiaal geen asbest bevat, moet met name het chloridegehalte (origineel en eluaat) worden getest, dat extreem hoog kan zijn. Vaak worden ook verhoogde waarden voor fluoride en sulfaat (elk in het eluaat) en voor organische parameters gevonden.

Naast het PAK-gehalte moet de fenolindex (eluaat) worden bepaald op mastiekasfalt, dat ook afzonderlijk moet worden geïnventariseerd.

"Oliepapier" kan een hoog PAK-gehalte en product gerelateerde hoge MMMF-gehalten hebben. Sommige bevatten ook asbest.

Bijzondere aandacht moet ook worden besteed aan vochtige en koude ruimtes, die meestal barrièremembranen of isolatie in de vloer hebben. De ervaring met de huidige verbouwingen leert dat barrièremembranen en soortgelijke materialen voor bodemafdekking naast bitumen- of teerdelen ook asbestvezels kunnen bevatten. Hier is het essentieel om de scheidbaarheid van de barrièrelaag van het minerale materiaal te beoordelen.

5.5. Ramen, deuren en trappen

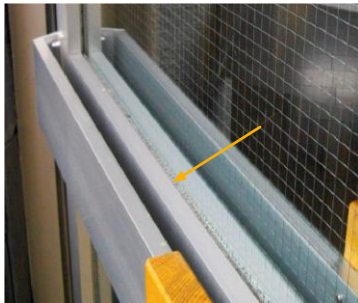
(Voor afvalhout, zie hoofdstuk 5.6 Dak)

5.5.1. Ramen:

Vindplaats:

1. Raamverf (asbest, lijnolie stopverf, PCB/gechloreerde paraffines).
2. Voegverbindingen op raamaansluitingen (PAK, PCB/gechloreerde paraffines, asbest).
3. Isolatie in het randgebied of rolluik (asbest, MMMF, teercurk/PAK).
4. Vensterbanken (asbest).
5. Vezelkarton onder houten vensterbanken boven radiatoren (asbest).
6. Vezelplaten achter radiatoren.
7. Antigeluidsmassa's/stroken onder buitenvensterbanken (asbest.)
8. Verven (zware metalen).
9. Voegmortel in glasblokken (asbest).
10. Borstweringselementen (asbest).
11. Verfcoatings op metalen onderdelen (PCB/gechloreerde paraffines).

5.5.2. Deuren:



Links: Rookwerende deur met asbestkoord in de voeg tussen glas en aluminium frame
Rechts: Brandwerende deur: Asbestkarton zichtbaar in de open slotdoos

Vindplaats:

1. Branddeuren (slotenkast/asbest, asbest/MMMF-vulling).
2. Kamerdeuren (asbest, MMMF-vulling).
3. Ronde koorden op veiligheidsdeuren (asbest).
4. Verven (zware metalen).
5. Raamverf (asbest, lijnolie stopverf, PCB/gechloreerde paraffines).
6. Kit in katten (PAK's, PCB's/gechloreerde paraffines, asbest).

5.5.3. Trappen:

Vindplaats:

1. Leuning borstweringen (asbest).
2. Verven (zware metalen).
3. Kit in constructie verbindingen (PCB's/gechloreerde paraffines).
4. Vloer/inschuiftrap (asbest).



Polychlorobifyl (PCB)-bevallende betonverf

5.5.4. Procedure:

Kozijnen, deuren en trappen bevatten vaak isolatie- of elastische kit die verborgen zijn door fineer. Voor zover mogelijk moet fineer altijd worden geopend.

Tot ver in de jaren 1970 bevatten permanent elastische kit vaak voornamelijk PCB's (weekmakers) en leidden ze vaak tot hoge PCB-bronnen in de lucht binnenshuis en tot secundaire bronnen op andere constructies (PVC-vloerbedekkingen, muurstucwerk, enz.) en installaties. De PCB-verhoudingen in de kit kunnen sterk variëren. Daarom moeten er altijd meerdere materiaalmonsters worden onderzocht. De minerale contactgebieden moeten ook worden gecontroleerd (procedure analoog aan hoofdstuk 5.2 Muren).

Verontreiniging met gechloreerde paraffines (CP) of polychloornaftaleen (PCN), die na het verbod in sommige bouwproducten werden gebruikt als vervanging voor PCB's, is ook mogelijk.

Met de juiste ervaring van de deskundige kunnen branddeuren worden beoordeeld op leeftijd en type zonder destructieve bemonstering (bijv. asbest in het deurslot, asbest/MMMF in het deurblad). In de regel worden branddeuren gemarkeerd met een typeplaat, die in veel gevallen niet meer leesbaar is vanwege meerdere coatings.

Kamerdeuren (bijvoorbeeld in kantoor- en schoolgebouwen) kunnen ook asbest- of MMMF-coatings in de deurbladen bevatten. Een inspectie leidt echter altijd tot schade aan de deur.

In het geval van trappen moeten het type draagconstructie en de treden worden aangegeven. Ook op trappen zijn er vaak permanent elastische kitten.

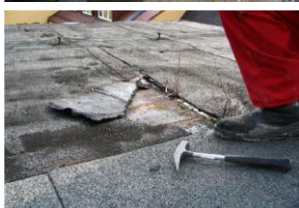
In trappenhuisen worden asbestcementpanelen vaak gemonteerd als leuningvullingen. Deze moeten apart worden geïnventariseerd.

Ook asbesthoudende platte pakkingen als afstandhouders in glasvullingen zijn bekend.

Vloer/inschuiftrappen naar zolders en dakramen hebben vaak asbesthoudende constructies in het installatieframe en luikdeksel.

Net als kitten bevatten verven op metalen oppervlakken ook vaak voornamelijk PCB's. Verschillende zware metalen kunnen worden gebruikt als kleurpigmenten. In oudere antiroestprimers is lood dominant ("lood menie"). De bemonstering moet worden uitgevoerd per type verf. Een bepaalde kleur wordt over verschillende afzonderlijke punten bemonsterd, als een samengesteld monster door schrapen.

5.6. Dak



Linksboven: Asbestcement leien
Middenboven: Markering van houtconserveringsbehandeling op een dakspant
Rechts boven: Polystyreen dakisolatie onder teer en asbesthoudend dakleer
Links onder: Teerhoudend dakleer gelijmd op houten bekisting
Midden onder: Dakbedekking met golfplaten
Rechts onder: Isolatie van de Zolder met kunstmatige mindervezels (KMF)

Vindplaatsen:

1. Dakpanelen (asbest).
2. Dakleer, afdichting en banen (asbest, PAK's).
3. Afdichtingen (lood).
4. Isolatie (MMMF, kurkmasa/PAK, HBCDD) .
5. Plat dak en egalisatievullingen van slakken (PAK's, zware metalen).
6. Dakspant en bekistingshout (HSM, OCP, PAK).
7. Duivenpoep.

5.6.1. Procedure:

Vroeger werden oude platte daken vaak alleen om kostenredenen bedekt met nieuwe dakbedekkingen. Daarom moet altijd een volledige doorsnede van de bedekking als monster worden genomen. Dakbanen zijn vaak meerlagig op elkaar (meerdere "generaties"). Met name de oudste, d.w.z. de laagste, kan asbest en teer bevatten. Individuele bemonstering van het dakleer heeft alleen zin als deze lagen van elkaar te scheiden zijn en zeer verschillende verontreinigingsgehalten hebben. De dakbanen kunnen op de ondergrond worden gelijmd of genageld. De scheidbaarheid moet worden beoordeeld. Dit is met name van belang voor de verwijderingskosten voor minerale substraten.

Een gedetailleerde bemonstering en onderzoek van het dakhout is zinvol als een verder gebruik van het gebouw of het hout wordt hergebruikt.

Duivenpoep moet gedocumenteerd worden. Hetzelfde geldt voor indicaties van houtplagen. In Nederland geldt nog een meldingsplicht bij het landelijk meldpunt dierziekten betreffende boktor.

Dakbeschot moeten worden geopend om de isolatie erachter te beoordelen .

Wanneer is bemonstering van afvalhout noodzakelijk? Vermoeden: categorie A, B, C

A-hout.

A-hout is schoon, ongeverfd en onbehandeld hout en wordt veel gebruikt als verpakkingsmateriaal voor pallets, kisten en kratten. Het meeste A-hout wordt hergebruikt in de spaanplaatindustrie. Daarnaast wordt afvalhout gebruikt als biobrandstof voor de bio-industrie ten behoeve van energieopwekking. Van het oude hout worden brandstofkorrels gemaakt voor gebruik in energiecentrales en kalk- en cementfabrieken.

B-hout.

B-hout is verlijmd, geverfd en of gelakt hout. Zoals triplex, multiplex en spaanplaat. Dit type afvalhout wordt vooral gebruikt voor energierugwinning. Het houtafval dient dan als brandstof (in de vorm van RDF-korrels of RDF-blokken) voor bijvoorbeeld elektriciteitscentrales.

C-hout.

C-hout wordt ook wel geïmpregneerd of verduurzaamd hout genoemd. Geïmpregneerd hout is behandeld is met stoffen waardoor de levensduur wordt verlengd. Houtafval wordt over het algemeen gerecycled of verbrand. C-hout mag alleen als brandstof worden toegepast met als doel energieopwekking. Materiaalhergebruik is niet toegestaan, omdat het hout giftige stoffen bevat.

Chips dicht bij het oppervlak worden verkregen voor bemonstering. Afhankelijk van het type en de grootte van het dakspant, is gemengde bemonstering nabij het oppervlak of individuele bemonstering van de constructies (gordingen, spanten, bekisting, latten, enz.) zinvol. Indien houtsoorten binnen een dergelijk assortiment ook verschillende visueel herkenbare bronnen vertonen (bv. verven van verschillende kleuren), moeten deze afzonderlijk worden bemonsterd.

Als de categorieën in het kader van de beschreven inventarisatie kunnen worden geïdentificeerd, zijn deze bepalend voor verdere verwijdering.

5.7. Schoorsteen



Links: open haarddeur met Asbestkarton en asbestkoord
Rechts: Doorsnede via een open haard

Vindplaatsen:

1. Verbrandingsresiduen (PAK's, zware metalen, arseen, vanadium, deels ook dioxines/furanen).
2. Vuursteen (zware metalen).
3. Open haarddeuren (asbest).
4. Isolatie / opvulverbindingen tussen buitenschil en voering (asbest, MMMF).

5.7.1. Procedure:

Bij het inventariseren van een schoorsteen moet worden nagegaan of demontage technisch mogelijk is of dat er instortingsgevaar is.

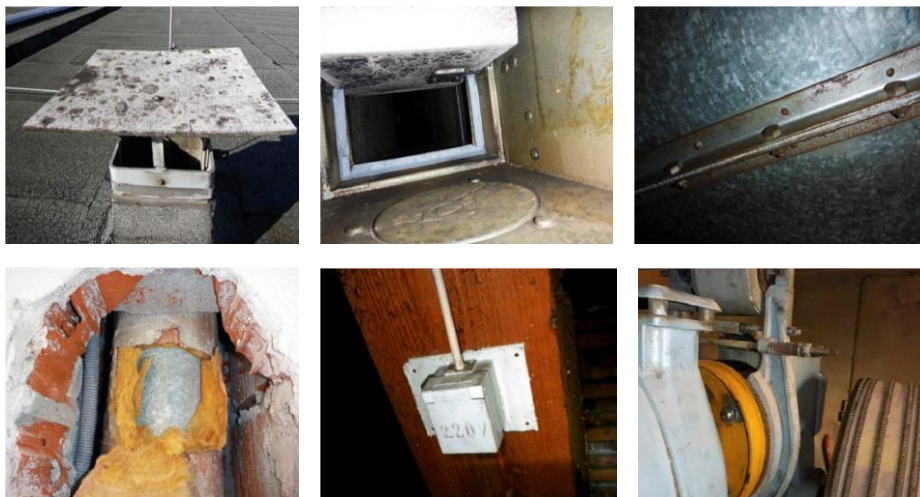
Afhankelijk van de grootte van de schoorsteen moet zowel verticaal (op verschillende hoogtes) als horizontaal (in doorsnede) monsters worden genomen.

Op oude haarddeuren zit vaak een asbestkoord en/of een asbestkarton op de buitenklep. Het karton kan ook aan de binnenklep zitten.

5.8. Installaties



Links boven: Buisisolatie van kunstmatige minerale vezels (MMMF) met asbesthoudende coating
Midden boven: flensafdichting
Rechts boven: Gevelkachel
Linksonder: Asbestcement ventilatieschacht
Midden onder: Buisisolatie met kunstmatige minerale vezels (KMF)
Rechtsonder: Teerkurk als leidingisolatie



Links boven: Ventilatieschacht met asbestcement
Midden boven: Brandklep met asbesthoudende afdichting
Rechts boven: Asbestkoord als Flensafdichting op een Luchtkanaal
Linksonder: Ventilatiepijp van asbestcement met MMMF
Midden onder: Asbestkarton onder een stopcontact
Rechtsonder: Liftsysteem met asbesthoudende remblokken

5.8.1. Sanitaire voorzieningen:

Vindplaatsen:

1. Pijpleidingen (asbest, lood).
2. Leidingisolatie (asbest, MMMF, PAK: oliepapier, stof, teercurk).
3. Flens- en koordafdichtingen (asbest).
4. Teerkoorden in sleeves van rioolbuizen (PAK's).
5. Gebruik gerelateerde verontreiniging in de riolering en in de omgeving (lekken).

5.8.2. Verwarmingssystemen:

Vindplaatsen:

1. Ketelisolatie (asbest, MMMF).
2. Leidingisolatie (asbest, MMMF).
3. Flens- en koordafdichtingen (asbest).
4. Hardboard achter houten bekleding van radiatoren (asbest).
5. Hardboard onder houten vensterbanken en banken boven radiatoren (asbest).
6. Verf op radiatoren (PCB/gechloreerde paraffines, zware metalen).
7. Tankruimte, olieopslagruimte, tankstation (MMMF, asbest- en PCB-houdende coatings bij opslagtanks).
8. Olieafscheider (MMMF).
9. Ondergrondse tankisolatie (asbest, PAK, MMMF.)

5.8.3. Ventilatie- en airconditioningsystemen:

Vindplaatsen:

1. Ventilatieleidingen en -kanalen (asbest).
2. Bekledingspanelen op ventilatiekanalen (asbest).
3. Isolatie op ventilatiekanalen (MMMF).
4. Flensafdichtingen in plaatwerkkanalen (asbest).
5. Anti-drone coatings op plaatwerk kanalen (asbest).
6. Brandkleppen (asbest).
7. Brandwerende/mortel in wand- en plafonddoorvoeren (asbest) condensatoren (asbest).

5.8.4. Elektrische systemen

Vindplaatsen:

1. Met lood of zink omwikkelde stroomkabels.
2. Ommantelde/omwikkelde stroomkabels (PCB, PAK).
3. Met olie gevulde voedingskabels (PCB's).
4. Kwik schakelaar.
5. Fluorescentielampen (kwik).
6. Condensatoren in fluorescentielampen (PCB's in impregneermiddelen).
7. Hardboard achter elektrische constructies zoals lampen, lichtschakelaars, stopcontacten (asbest).
8. Vulstoffen/stucwerk op sleuven en inbouwkasten van elektrische installaties (asbest).
9. Kabelwanden op wand- en plafonddoorvoeren (asbest, MMMF).
10. Smitmassa's of bekleding op kabelgoten (asbest, MMMF).
11. Transformatoren (PCB's in isolerende oliën).
12. Hydraulische systemen (PCB in hydraulische oliën).
13. Gevelkachels (asbest, MMMF als isolatiemateriaal, chromaat in kernstenen, PCB's in Regelgevers).

5.8.5. Liftsystemen:

Vindplaatsen:

1. Bekledingspanelen in liftportalen (asbest).
2. Isolatie in schachten (MMMF, asbest).
3. Liftdeuren (asbest, MMMF-vulling) Remblokken van liften (asbest) Hydraulische liften (PCB in hydraulische oliën).

5.8.6. Leidingwerk:

Vindplaatsen:

1. Asbestcementwater en rioleringsbuizen.
2. Steengoed pijpen met teer waterdichting.
3. Gebruik gerelateerde verontreiniging in de bodem (bij lekkages) of als afzettingen in rioolbuizen.

5.8.7. Procedure:

PCB-bevattende condensatoren in fluorescentielampen kunnen worden bepaald door de labels op de condensatoren. Condensatoren met de lettercombinaties MP, MKK, MKP, MPP, MKV, MFV, MPK en LK, LP bevatten geen PCB. De aanduidingen CD, Cl, CP of A30, A40 verwijzen naar PCB-bevattende types.

Installatieschachten en kanalen moeten worden geopend.

Pijpisolatie heeft vaak een coating van plaatwerk, plastic, aluminiumfolie, papier of gipsverband, die moet worden geopend voor inspectie (wees voorzichtig met leidingen die nog niet zijn afgesloten!).

De meeste flensafdichtingen kunnen tijdens in bedrijf zijn niet worden gecontroleerd. Hetzelfde geldt voor remblokken van liften.

Het rioleringsstelsel moet worden geïnventariseerd en in kaart worden gebracht om deze verdachte gebieden niet over het hoofd te zien bij de renovatie. Het materiaal van grondbuizen wordt vaak genoteerd in bouwplannen.

De ondergrond van olieafscidders en olietanks en vulgebieden kunnen worden verkend door middel van kleine paalboringen. De gaten moeten zich uitstrekken tot onder de bodem van de afscieder of tank.

Brandkleppen kunnen worden onderzocht aan de hand van een interne inspectie (opening van de inspectieafdekking) met betrekking tot mogelijke asbesthoudende constructies zonder destructieve bemonstering.

5.9. Gebruik specifieke installaties en gebruik gerelateerde verontreiniging

Vindplaatsen:

1. Bodembassin in een galvaniseerinstallatie.
2. Tunnelovens in de keramische industrie.
3. Assemblage-/onderhoudsputten in de auto-industrie.
4. Koelcellen in voedselplanten.
5. Vergisters van een rioolwaterzuiveringsinstallatie.
6. Afvalwaterzuiveringsinstallaties.

Procedure:

Alvorens te inventariseren, moet worden verduidelijkt welke installaties moeten worden ontmanteld en hergebruikt. De bepaling van de verdachte gebieden vloeit voort uit het gebruiksonderzoek. De toe te passen bemonsteringstechnieken en -strategieën worden gekozen op basis van het mogelijk verontreinigde bouw materiaal en de gebruikte stoffen. De doelstellingen moeten een ruimtelijke beperking en een beoordeling van de scheidbaarheid zijn.

Stoffen die door de lucht binnenshuis vrijkomen (gasvormig, stofgebonden) worden beoordeeld aan de hand van stofmonsters of metingen van de binnenlucht.

Vloeistoffen die bouwmaterialen zijn binnengedrongen, moeten op diepte worden bemonsterd.

5.10. Verharde open ruimten/bekistingen



Linksboven: Dilatatievoeg, teerhoudend
Rechtsboven: Teerhoudende zwarte laag op teerhoudende voorgespotten grindbasislaag
Linksonder: asfaltschotsen
Rechtsonder: afrastering met golfplaten asbest



Vindplaatsen:

1. Zwarte lagen (PAK's, deels bijmenging van asbest).
2. Voegen tussen betonplaten en kasseien (asbest, PAK's).
3. Bloembakken (asbest).
4. Asbak (asbest).

5.10.1. Procedure:

Zwarte lagen kunnen worden onderzocht door middel van typebemonstering als ze blijkbaar in één keer zijn aangebracht. Kernboringen worden aanbevolen, omdat het niet ongebruikelijk is dat meerdere asfaltlagen op elkaar worden aangebracht. Individuele bemonstering is alleen nuttig als de lagen van elkaar kunnen worden gescheiden.

Verontreinigende stoffen die afkomstig zijn van het gebruik en die in de verhardingen zijn doorgedrongen, moeten op diepte worden bemonsterd om de penetratiediepte te kunnen beoordelen. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan voeggebieden, beschadigde gebieden, krimp-scheuren en scheuren in het asfaltoppervlak als gebieden met een verhoogd verontreinigingsrisico.

Asfaltproducten worden als een gevaarlijke afvalstof gezien als deze een totale som aan PAK's van meer dan 75 mg/kg bevatten.

6. Beoordeling: onderzochte verontreinigingen

De evaluatie van de inventarisatieresultaten maakt deel uit van de saneringsplanning, waarvan de inhoud en de procedure in detail dient te worden beschreven.

Het doel (motivatie) van de inventarisatie bepaalt de evaluatiecriteria:

1. In het geval van bouwwerken die nog steeds worden gebruikt, richt de beoordeling van de testresultaten zich op een mogelijk risico voor gebruikers van gebouwen. Hoewel dit instrument voornamelijk betrekking heeft op renovatie, schetst hoofdstuk 6.1 kort de gevaren in bestaande gebouwen om de belangrijkste aspecten te behandelen.
2. Voor gebouwen of delen van gebouwen die moeten worden gerenoveerd, zijn de noodzakelijke maatregelen op het gebied van gezondheid en veiligheid op het werk en de juiste scheiding van materialen tijdens de renovatie met betrekking tot latere verwijdering doorslaggevend (hoofdstuk 6.2).

6.1. Gevaren voor de gebruiker van een bouwwerk

Niet elk materiaal met schadelijke stoffen in een gebouw vormt een risico voor de gebruiker. Doorslaggevend is of er opnameroutes zijn waardoor een impact op de mens mogelijk is.

Deze opnameroutes kunnen zijn:

1. direct huidcontact (voor stoffen die door de huid kunnen worden opgenomen; dermale opname), bijvoorbeeld in PCB-in elastische kit;
2. Inademing van stof (inhalatieve inname), bijvoorbeeld afbladderende schilderwerk met loodhoudende muurverf of asbestvezels;
3. Inademing van uitgassing (inhalatieve inname), bijvoorbeeld PCP uit houtconserveringsmiddelen;
4. bij zuigelingen wordt directe (orale) inname via de mond.

Niet elke stof is relevant voor elke opnameroute.

Simpel gezegd, alleen die materialen die schadelijke stoffen bevatten die open zijn of die de kwaliteit van de binnenlucht negatief kunnen beïnvloeden (bijvoorbeeld teerhoudende parketlijmen) zijn van belang voor de gebruiker van een gebouw.

Waar moet rekening mee worden gehouden bij een renovatie?

De basis voor de evaluatie is in de eerste plaats de bouwvoorschriften.

Alleen voor asbest welke een emissie veroorzaakt van 2000 vezels per m³ of meer in de lucht is er een directe verplichting in bouwwerken om dit asbest direct te verwijderen.

Voor andere verontreinigende stoffen ontstaat de saneringsverplichting als is aangetoond dat de emissie naar mens en milieu hogere is dan de grenswaarde zoals opgenomen in de Nederlandse wetgeving.

Het is cruciaal dat de gebruiker op de hoogte is van de bestaande stoffen en zo gevaren kan vermijden, bijvoorbeeld tijdens doe-het-zelfwerkzaamheden.

De kennis van met houtconserveringsmiddel verontreinigde houtsoorten is bij veel particulieren afwezig. Het is niet altijd bekend dat het verwijderen van alleen de verf van het geverfde hout niet voldoende is. Gedurende de lange blootstellingstijd is vaak secundaire verontreiniging van andere het onderliggende (bouw-)materiaal opgetreden. Een gekwalificeerde beoordeling kan alleen worden uitgevoerd op basis van monsters van het onderliggende (bouw-)materiaal, stof en binnenlucht.

6.2. Saneringsplan

Bij het plannen van amovatie-werkzaamheden staat de verwijdering van het verontreinigde materiaal centraal. Gebrek aan materiaalscheiding kan leiden tot overtredingen van de afvalwetgeving en onnodig hoge verwijderingskosten veroorzaken. Zowel de verontreinigende stoffen moeten worden gescheiden van de niet-verontreinigde fractie als de verschillende fracties zelf, voor zover de eisen van de afvalstoffen wetgeving dit vereisen of dit noodzakelijk is in de zin van hoogwaardige recycling.

Bouw- en sloopafval, wordt conform artikel 7.5 lid 1 en artikel 7.26 lid 1, van het Bbl ten minste gescheiden in de volgende fracties:

- a. als gevaarlijk aangeduide afvalstoffen als bedoeld in hoofdstuk 17 van de afvalstoffenlijst bedoeld in de Regeling Europese afvalstoffenlijst, voor zover deze stoffen niet in de onderdelen b tot en met j van dit lid zijn opgenomen;
- b. teer houdende dakbedekking, al dan niet met dakbeschot;
- c. teer houdend asfalt;
- d. bitumineuze dakbedekking, al dan niet met dakbeschot;
- e. niet-teer houdend asfalt;
- f. vlakglas, al dan niet met kozijn;
- g. gipsblokken en gipsplaatmateriaal (Bouwmaterialen op basis van gips);
- h. dakgrind;
- i. armaturen;
- j. gasontladingslampen;
- k. kunststof;
- l. metalen, met inbegrip van legeringen;
- m. hout;
- n. isolatiemateriaal;
- o. Beton;
- p. bakstenen bij structurele of technische demontage;
- q. tegels en keramiek.

Gevaarlijke stoffen worden, conform de Regeling Europese afvalstoffenlijst niet gemengd of gescheiden.

De fracties worden op het bouw- of amovatie-terrein gescheiden gehouden en gescheiden afgevoerd.

De punten onder d tot en met j, hoeven niet gescheiden gehouden en gescheiden afgevoerd te worden voor zover de hoeveelheid afval van de betreffende fractie minder dan 1 m³ bedraagt.

De fracties mogen op een andere locatie worden gescheiden, voor zover scheiding op het bouw- of amovatie-terrein naar oordeel van het bevoegd gezag redelijkerwijs niet mogelijk is.

Als gescheiden inzameling niet mogelijk is vanwege bepaalde omstandigheden, moet rekening worden gehouden met eisen voor de verdere behandeling van de gemengde fracties.

In het geval van de totale afvalstroom groter is dan 10m³ en of het verwijderen van asbest is een sloopmelding of sloopvergunning noodzakelijk.

Verontreinigende stoffen moeten tijdens de renovatie worden gescheiden om de recycling van mineraal afval zoveel mogelijk plaats te laten vinden.

Daarom moet vooraf aan elke amovatie- of renovatie een saneringsplan worden opgesteld op basis van de resultaten van de CMR-inventarisatie. Het bevat alle verwachte afvalfracties, hun eigenschappen

en hoeveelheden, evenals mogelijke verwijderingsroutes.

De fracties krijgen afzonderlijke afvalcodes toegewezen in overeenstemming met de Europese lijst van afvalstoffen. Op basis van het sanering en scheidingsplan kan een kostenraming worden gemaakt voor de vervuiling gerelateerde extra inspanning tijdens de renovatie (extra kosten voor demontage en verwijdering van verontreinigde constructies in vergelijking met niet-verontreinigde constructies).

Bij de evaluatie van de inventarisatieresultaten moet naast het bepalen van het type materiaal en mogelijke verontreinigingsgehalten ook de scheidbaarheid van de verschillende bouwmaterialen van elkaar worden beoordeeld, bijvoorbeeld van een verlijmd dakmembraan op een cellenbetonplank of een vloerafdichting van ruw beton.

De afvalfracties moeten op dezelfde manier in het saneringsplan worden opgenomen als in de praktijkconstructie. Zo moet een dekvloer met een onafscheidelijke hechting aan minerale wol worden afgevoerd als MMMF-bevattend afval.

Eisen van een saneringsplan wordt besproken bij de individuele certificatie-instrumenten behorende bij de sanering per verontreinigde stof. Zie www.aucin.nl

7. Deskundigheidseisen Inventariseerder CRM (ICRM)

De ICRM voldoet aan de onderstaande basiseisen:

- b) is de Nederlandse taal in woord en geschrift machtig;
- c) heeft de minimale leeftijd van 18 jaar;
- d) heeft een Opleiding Bouwkunde op minimaal MBO niveau (Basisniveau 4) afgerond, of kan aantonen door middel van ervaring te beschikken over een gelijkwaardig denk- en werkniveau;
- e) succesvolle deelname aan de opleiding ICRM, conform het Basiscertificaat Certificatie-Instrument Inventariseerder CRM (ICRM) dient te worden aangetoond door middel van een geldig certificaat ICRM.

Om als ICRM te kunnen werken, dient men daarnaast de volgende opleiding(en), inclusief bijbehorend examen, met goed gevolg doorlopen te hebben:

- Succesvolle deelname aan de opleiding DIM, conform het Basiscertificaat Certificatie-Instrument Deskundig Inventariseerder Materialen (DIM) dient te worden aangetoond door middel van een geldig certificaat DIM (looptijd van 3 jaar, afgegeven door een onafhankelijk exameninstituut).⁶

De opleiding omvat minimaal de volgende onderwerpen:

- Actuele wet & Regelgeving aangaande bouwen, amovatie en milieu zoals opgenomen in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).
- CPR-rijlijnen onderdeel recyclinggranulaten.
Daar de richtlijnen uitgebreide richtlijnen betreffen, wordt in onderhavig Certificatie-Instrument verwezen naar de technische inhoud van de privaatrechtelijke beoordelingsrichtlijn en daarmee niet wettelijk verankerde KOMO® productcertificaat 'BRL 2506-1; toepassingsgerichte eisen aan recyclinggranulaat' voor recyclinggranulaten voor toepassingen in GWW-werken, als toeslagmateriaal in asfalt, in beton en in gebonden funderingen en als ballastlagen op daken; Expliciet wordt bedoeld de technische inhoud en niet die eisen betreffende het behalen van het productcertificaat. Het behalen van het procescertificaat door de onderneming betekent niet dat de DIM, als persoon, ook voldoende kennis heeft van de CPR-richtlijnen.
- Het amovatieproces van opdrachtverwerving, onderzoeksfase tot eindoplevering en afvoer van (hoogwaardige) materialen naar afnemers.
- Circulaire bouwconomie; verwerking van afkomende elementen, materialen en grondstoffen conform R-ladder en in relatie tot gevaarlijke stoffen.
- Sustainable Material Initiative (SMI) inventarisatie, verwijdering, verantwoording en afvoer van de vrijkomende materialen.
- De voorbereiding van een CRM-inventarisatie, inclusief de vier gedefinieerde RI&E's.
- Het opstellen van de rapportage conform Certificatie-Instrument en materiaallijst.
- Materialenkennis bouwkunde.
- Het herkennen en signaleren van gevaarlijke stoffen als asbest, zware metalen, radioactieve onderdelen, vogelpoep, PAK 's, PCB 's, minerale wol en gassen.
- Het beoordelen van inventarisatierapporten voor gevaarlijke stoffen als asbest, zware metalen, PAK, Pcb's minerale wol en gassen.

8. Procesverbaal van oplevering

Elk project wordt afgesloten met het gezamenlijk invullen van een proces-verbaal van oplevering door de aannemer en de eigenaar van het bouwwerk/infrastructurele werk. Zie bijlage 1.

⁶ Vooruitlopend op de definitieve vaststelling van de opleiding en examen DIM geldt voor een organisatie die een initiële audit ondergaat:

“De conformiteit beoordelende instelling stelt tijdens het projectbezoek, dat onderdeel uitmaakt van de certificatie audit, vast of de ICRM voldoende deskundig is. Hiermee vervalt bij de certificatie audit voor de te certificeren organisatie de eis dat de desbetreffende ICRM beschikt over een geldig DIM certificaat (looptijd van 3 jaar, afgegeven door een onafhankelijk exameninstituut). Zodra de opleiding definitief is vastgesteld dient de desbetreffende medewerker alsnog het DIM certificaat te behalen. De certificatie instelling toetst dit bij de eerstvolgende periodieke beoordeling op de (vestigings)locatie en/of projectlocatie daaropvolgende DIM wil aanstellen dan geldt voor deze medewerkers de eis dat zij moeten beschikken over een geldig certificaat (looptijd van 3 jaar, afgegeven door een onafhankelijk exameninstituut) beschikt.

Bijlage 1: Procesverbaal van Oplevering

Betreft Project met nr.:

Materialen

☐

en/of

CRM-stoffen

☒

Inventarisatie

☐

Verwijdering

☐

Type A

☐

Type B

☐

Innovatief experiment

☐

Werkzaamheden na brand

☐

Datum oplevering:

De opdrachtgever

Naam :

Voorletters:

m/v

Adres:

Postcode:

Plaats:

en de aannemer

Naam:

Adres:

Postcode:

Plaats:

Plaats van het werk

Adres:

Nr:

Plaats:

Tekortkomingen

Ruimte*	Omschrijving tekortkoming	Niet erkend**	Paraaf***

* Bijvoorbeeld: woonkamer, keuken, berging

** In deze kolom kan de aannemer d.m.v. een paraaf achter de betreffende klacht aangeven dat hij een tekortkoming niet erkent.

*** In deze kolom kan de opdrachtgever d.m.v. een paraaf akkoord geven op de afhandeling van de opleverpunten.

Positieve ervaring

Wat kan beter

De opdrachtgever verklaart het werk goed te keuren en met deze oplevering in te stemmen, behoudens de hierboven genoemde tekortkomingen.

De aannemer verklaart deze tekortkomingen binnen werkbare werkdagen te herstellen.

Opdrachtgever

Naam:

Aannemer

Naam:

Functie:

Handtekening:

Handtekening: