

Arbocatalogus keramische procesindustrie



Inhoud

Inleiding.....	5
Geluid.....	6
Respirabel kwarts.....	35
Inrichting arbeidsplaatsen.....	64
Fysieke belasting.....	97
Machine- en transportveiligheid.....	135
Vuurvaste keramische vezelvormige isolatiematerialen.....	176

Welkom bij de arbocatalogus voor de keramische industrie

De overheid stelt in de arbowetgeving voorschriften op voor een veilige en gezonde werkomgeving. Werkgevers en werknemers in de keramische industrie hebben een gezamenlijke verantwoordelijkheid om aan deze voorschriften te voldoen. Om dat te kunnen bereiken is voor de hele keramische industrie in Nederland deze arbocatalogus opgesteld.

De arbocatalogus bestaat uit een verzameling praktische oplossingen voor de belangrijkste arborisico's in de branche. Het doel van de catalogus is de veiligheid en gezondheid op de werkvloer te verbeteren, het ziekteverzuim terug te dringen en het werkplezier van werknemers te vergroten.

Doe er uw voordeel mee!

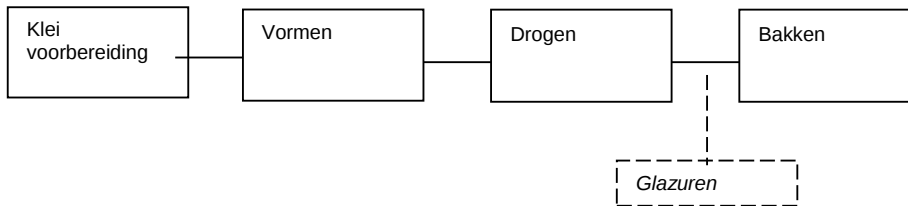
Inleiding

Waarom een arbocatalogus?

Werkgevers- en werknemersorganisaties hebben samen deze arbocatalogus voor de keramische industrie in Nederland opgesteld, met als doel een veilige en gezonde werkomgeving. In de arbocatalogus staat beschreven hoe werkgevers en werknemers kunnen voldoen aan de wettelijke voorschriften voor arbeidsomstandigheden. De catalogus bevat een verzameling van praktische oplossingen voor de belangrijkste arborisico's in de keramische industrie. Daarmee is maatwerk geleverd, dat bijdraagt aan de veiligheid en gezondheid op de werkvloer, het ziekteverzuim terugdringt en het werkplezier vergroot.

Welke processen?

In de keramische industrie is de productie vrijwel geheel gemechaniseerd. Bij het vervaardigen van de producten zijn de kenmerkende productiestappen:



Deze processen komen voor bij bedrijven die bakstenen, dakpannen, gresbuizen, sanitair aardewerk, isolatoren, tegels en plavuizen produceren, maar ook bij de industriële productie van sieraardewerk en porselein. Meer informatie vindt u op www.knb-keramiek.nl.

Welke arborisico's?

Het startpunt voor het samenstellen van de arbocatalogus zijn de risico's die in de branche het meest de aandacht verdienen. Dit zijn:

- geluid
- respirabel kwarts
- fysieke belasting
- machine- en transportveiligheid
- inrichting van arbeidsplaatsen

Voor wie is de arbocatalogus?

De arbocatalogus is van toepassing voor alle werkgevers en werknemers in de keramische industrie in Nederland. Dat zijn alle ondernemingen die in een geïndustrialiseerd proces klei omzetten in een vormvast product. Daarbij kan het gaan om bouwmaterialen zoals metsel- en straatbaksteen, poreuze binnenmuursteen, keramische dakpannen en rioleringen van gresbuis, keramische wand- en vloertegels, sanitair als toiletputten en wastafels en vuurvaste materialen. Ook kan het gaan om siervoorwerpen zoals sieraardewerk en porselein.

De werkgevers in de keramische industrie zijn verenigd in de vereniging Koninklijke Nederlandse Bouwkeramiek (KNB). De representatieve organisatie van werknemers in de sector zijn FNV Bondgenoten, CNV Dienstenbond en De Unie. De Arbeidsinspectie gebruikt de arbocatalogus als referentie bij eventuele inspecties.

Beheer van de arbocatalogus

De sociale partners zijn verantwoordelijk voor het beheer van deze arbocatalogus. De catalogus zal periodiek worden beoordeeld op actualiteit en compleetheid. De sociale partners kunnen de arbocatalogus ook tussentijds aanpassen als zij hier dringende redenen voor zien.

Reageren?

Heeft u suggesties, opmerkingen of aanvullingen, mail deze dan naar: info@knb-keramiek.nl. Suggesties zijn zeer welkom!

Geluid

december 2018



Inhoud

Inleiding	8
Praktische oplossingen	10
1. Bron wegnemen	10
2. Beperken van overdracht	13
3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen	20
4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	25
5. Algemeen beheer	27

Inleiding

Risico

Door te hoge geluidsniveaus kan gehoorschade ofwel vermindering van de gehoorscherpthe optreden. Gehoorschade is normaal bij het ouder worden, maar kan ook op jongere leeftijd optreden bij overmatige blootstelling aan hoge geluidsniveaus. Gehoorschade is onomkeerbaar. In de keramische industrie zijn hoge geluidsniveaus en de beheersing daarvan een belangrijk aandachtspunt. Belangrijke bronnen zijn molens, persmachines en zetmachines. Veel geluid komt ook vrij bij (klei)massabereiding en bij sorteren en transport.

Oplossingen

De tabel geeft een overzicht van praktische oplossingen om de geluidsriscico's te verminderen. De oplossingen zijn ingedeeld volgens de arbeidshygiënische strategie. Dat wil zeggen dat het toepassen van oplossingen in een vastgestelde volgorde plaatsvindt. De meest gewenste oplossing is het wegnemen van de geluidsbron, de laatste optie het inzetten van persoonlijke beschermingsmiddelen. In elke kolom staan de meest effectieve oplossingen bovenaan en de minst effectieve oplossingen onderaan. De oplossingen die in de tabel staan genoemd worden verder uitgewerkt in de paragrafen 1 tot en met 5.

1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen beheer
Toepassen van alternatieve technieken en materiaalkeuzes	Omkasten van geluidsbron	Werknemers isoleren van de geluidsbron	Gehoorbeschermingsmiddelen	Voorlichting en instructie
Uitbesteden van lawaaiige werkzaamheden	Afscherming van lawaaiige werkplekken met geluidschermen	Plaatsen van lawaaiige werkzaamheden in een aparte hal		Preventief Medisch Onderzoek (PMO)
Onderhoud en reparatie	Absorptie lawaai	Roulatie werkzaamheden		Meetprotocol
	Trillingisolatie	Plannen van lawaaiige werkzaamheden		Inkoopcriteria opstellen
				Markeren en afbakenen

Risicobeoordeling

Gehoorschade treedt pas op als de oren dagelijks een bepaalde geluidsdruk te verwerken krijgen (daggemiddelde). Het daggemiddelde is afhankelijk van het geluidsniveau en de blootstellingsduur: hoe hard is het geluid en hoe lang moet de werknemer bij dat geluidsniveau werken? Een daggemiddelde boven de 80 dB(A) gedurende vijf werkdagen van acht uur per week kan leiden tot permanente gehoorschade. Een verhoging van het geluidsniveau met 3 dB(A) geeft een verdubbeling van de geluidsdruk. Wanneer het geluidsniveau 83 dB(A) is, betekent dit dat bij een blootstellingsduur van vier uur per werkdag al de gezondheidkundige grens van 80 dB(A) wordt bereikt. Tabel 1 geeft de maximale blootstellingsduur per geluidsniveau aan.

Tabel 1: Maximale blootstellingsduur ter voorkoming van gehoorbeschadiging

Geluidsniveau in dB(A)	Maximale blootstellingduur
80	8 uur
83	4 uur
86	2 uur
89	1 uur
92	30 min
95	15 min
110	30 sec

Geluid is niet alleen schadelijk, het kan ook als hinderlijk worden ervaren. Dit kan een verstoring van de communicatie tussen werknemers veroorzaken, maar ook concentratieproblemen of zelfs schrikreacties. Door het geluid per werkzaamheid en/of per functie te meten, kan worden beoordeeld of medewerkers gezondheidsrisico's lopen. In dat geval zijn maatregelen noodzakelijk (zie ook 5.3).

Normen, wetten en richtlijnen

- ☐ Arbeidsomstandighedenbesluit, hoofdstuk 6, afdeling 3 lawaai

Achtergrondinformatie

Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek (Arbeidsinspectie 2009)	www.arbeidsinspectie.nl
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid Veilig werken – Geluid: informatie voor werkgevers en werknemers	www.szw.nl
Arboinformatieblad - AI-4: Lawaai op de arbeidsplaats (niet gratis)	www.sdu.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbonieuwestijl.nl
Arbosite FNV Bondgenoten: Lawaai op de werkplek	www.arbobondgenoten.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl
Diverse NEN(-EN-ISO) normen: - NEN 3418: 2003: Ergonomie: Het beoordelen van geluid op de arbeidsplaats - EN ISO 9612 'Acoustics - Measurement and calculation of occupational noise exposure - Engineering method' (in ontwerp). - NEN-EN-ISO 11689: 1997: Akoestiek; Procedure voor de vergelijking van geluidemissiegegevens van machines en apparaten - NEN-EN 458: 1994: Gehoorbeschermers - aanbevelingen voor keuze, gebruik, verzorging en onderhoud – praktijkrichtlijn (ontwerpnorm, namelijk NEN-EN 458:2001).	www.nen.nl

Praktische oplossingen

1. Bron wegnemen

1.1 Toepassen van alternatieve technieken en materiaalkeuzes	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Bij aanpak van de bron wordt het ontstaan van het geluid aangepakt. In bestaande situaties is het moeilijk constructiewijzigingen in arbeidsmiddelen aan te brengen. Toch zijn alternatieve of minder belastende technieken en materiaalkeuzes mogelijk: Algemene maatregelen • Vervanging van pneumatisch gereedschap met pulserende krachtoverbrenging door hydraulisch gereedschap met continue krachtoverbrenging • Verminderen van de druk van persluchtssystemen, passend bij de vermogensvraag van het beweringsproces • Toepassen van retourluchtleiding met geluiddemper bij pneumatische apparatuur: reductie tot circa 10 dB • Geluidspieken voorkomen: door vallen of botsen van materialen en gereedschappen tegen geluidsafstralende oppervlakten te voorkomen, door het toepassen van balancer, door beperking van de vrije valhoogte en het bekleden van transportbanen en -bakken met rubber • Inklemmen van te bewerken objecten; trillingsreductie • Gebruik van gedempte slijpschijven; lamellen, flexibele, sandwich: reductie tot circa 15 dB • Gebruik van gedempte zaagbladen; dempschijf, sandwichbladen, sleuven in zaagblad: reductie tot circa 15 dB Specifieke maatregelen • Storten grondstoffen vanaf geringe hoogte • Storttrechters voorzien van bekleding • Trommelen via wals (sierstenen) • Geluidsarme nozzle afblaas perslucht • Terugstootloze kunststof hamer in plaats van metalen hamer: reductie circa 5 dB (- 20 dB piek) • Elektrische knipmachine; geluid- en stofreductie ten opzichte van haakse slijper • Hydraulische doorslijpmachine; geluid- en trillingreductie ten opzichte van elektrische doorslijpmachine • Slaan met een hamer vervangen door hydraulisch gereedschap  Meergats nozzle afblaas perslucht
Oplossing voor:	• Geluidsproductie aan de bron • Biedt naast geluidsreductie in veel gevallen ook reductie van trillingen en stofblootstelling
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	Stand der techniek • Bij vervanging van machines is de stand van de techniek in lawaai bestrijding maatgevend. Dit wil zeggen dat de dan gangbare maatregelen moeten worden genomen.

	• Bij machines wordt voldaan aan de stand der techniek wanneer zij, in vergelijking met andere soortgelijke machines op de markt, behoren tot de stilste twintig procent. De Arboret hanteert hiervoor het 'redelijkerwijsprincipe' (technisch, economisch, praktische haalbaarheid). - Een werkgever is verplicht in arbeidsituaties met een gemiddeld geluidsniveau hoger dan 85 dB(A) lawaaiige machines die niet voldoen aan de stand van de techniek te vervangen indien de economische levensduur is verstreken. - Indien de totale blootstellingsduur zo kort is dat de dagelijkse blootstelling van de betrokken werknemers leidt tot een geluidsniveau lager dan 80 dB(A), kan de vervanging van lawaaiige machines 'in redelijkheid niet worden gevergd'. • Verbouwing, nieuwbouw of de aanschaf of vervanging van machines bieden de beste mogelijkheden om te hoge geluidsbelasting op de arbeidsplaats op een aanvaardbaar niveau te brengen. Bij het ontwerp van een nieuwe machine of een productieproces kan al rekening gehouden worden met de te verwachten geluidsproductie. • Het streven is de geluidbron zodanig te reduceren dat verdere geluidbestrijdende maatregelen achterwege kunnen blijven.
Implementatie	
Invoeringstermijn/kosten	• Bij aanschaf of vervanging van arbeidsmiddelen
Specifieke informatie	
• Overzicht arbovriendelijke hulpmiddelen (www.arbovriendelijkehulpmiddelen.nl) • Een methode voor het onderling vergelijken van de geluidsproductie van machines: NEN-EN 11689: 'Akoestiek. Procedure voor de vergelijking van geluidsemissies van machines en apparaten'	

1.2 Uitbesteden lawaaiige werkzaamheden	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Door werkzaamheden uit te besteden aan een gespecialiseerde firma verdwijnt ook de geluidsbron. Hierdoor zal de totale blootstelling aan schadelijk geluid voor de eigen werknemers afnemen. Gespecialiseerde firma's beschikken over de juiste apparatuur, hulpmiddelen en opleiding voor het veilig uitvoeren van de werkzaamheden Mogelijk uit te besteden werkzaamheden zijn onder andere: - malen van harde grondstoffen zoals grind of chamotte - stralen, frezen, zagen bij bijvoorbeeld onderhoud ovenwagens Wanneer de werkzaamheden op het eigen terrein worden uitbesteed vallen de werkzaamheden onder de zorgplicht van de opdrachtgever.
Oplossing voor:	• Het reduceren van de geluidsblootstelling van de eigen werknemers.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Logistieke planning • Toename transportbewegingen, laden en lossen • Voorwaarde: - uitbesteding is technisch en logistiek haalbaar - aannemer voldoet aan de wettelijke normen en is in staat het geluid van de werkzaamheden effectief te reduceren
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Op korte termijn • Afhankelijk van uit te besteden werkzaamheden
Kosten	• Afhankelijk van derden • Bij structurele uitbesteding van werkzaamheden geen beslag op investeringsruimte / afschrijvingskosten / minder geluidswerende maatregelen

1.3 Onderhoud en reparatie	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	• Bij aanpak van de bron wordt het ontstaan van het geluid aangepakt. In bestaande situaties is het moeilijk constructiewijzigingen in arbeidsmiddelen aan te brengen. Periodiek onderhoud van bestaande arbeidsmiddelen is daarom van groot belang. • Meldingssysteem invoeren voor defecten aan machines en vloeren. • Voorbeelden van onderhoud en reparatie aan machines, gereedschappen en voertuigen waarbij de geluidsproductie wordt gereduceerd zijn: - Egaliseren van transportroutes en terrein - Tijdig vervangen van kettingen - Vastzetten meetrillende onderdelen - Voorkomen van speling tussen lagers - Tijdig vervangen van versleten tandwielen - Bijstellen regelkleppen - Goede smering - Vervangen en/of onderhouden van gereedschappen (bijvoorbeeld een scherpe cirkelzaag) - Tijdig vervangen van stoffilters
Oplossing voor:	• Beperking van de geluidsproductie van arbeidsmiddelen door periodiek onderhoud en reparatie
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Bijkomende effecten: ◦ Vaak verlagen van trillingsblootstelling (minder stofvorming) ◦ Langere levensduur van arbeidsmiddelen • Opstellen van een onderhoudsschema. Uitvoering door eigen onderhoudsdienst of uitbesteding. • Planning van onderhoud is relevant in verband met de beschikbaarheid van arbeidsmiddelen
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Opstellen onderhoudsschema: op korte termijn • Arbeidskosten onderhoud, materiaalkosten
Specifieke informatie	
• Raadplegen productinformatie leverancier	

2. Beperken van overdracht

2.1 Omkassen van geluidsbron	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken van overdracht
Beschrijving oplossing	Als maatregelen om de bron weg te nemen niet mogelijk zijn, moet worden gezocht naar maatregelen om de overdracht van geluid van een schadelijke geluidsbron naar de medewerker zo veel mogelijk te verminderen. • Omkasting van de geluidsbron heeft tot gevolg dat de medewerker minder wordt blootgesteld aan (schadelijk) geluid. De kans op lawaaidoofheid als gevolg van blootstelling aan schadelijk geluid zal afnemen. • Gehele of gedeeltelijke omkasting is mogelijk van de machine of machineonderdelen zoals stenenpers of compressoren. Omkasting is al dan niet toe te passen in combinatie met maatregelen om trillingsoverdracht via funderingen en constructies tegen te gaan met bijvoorbeeld trillingsrubbers of een ontdreuningsmat.  Slijpmachine in omkasting  Plaatsen van apparatuur in een aparte ruimte met geluidsabsorberende wanden
Oplossing voor:	Machines en werkprocessen met een hoge geluidproductie.
Overige aandachtspunten	
Techniek	• De mate van geluidsreductie is afhankelijk van het type en de uitvoering van de omkasting. Voor een reductie van minimaal 20 dB(A) is het van belang dat kieren, openingen, luiken en leidingdoorvoeren zeer consequent worden afgedicht. Vuistregel: als 3% van het oppervlak van een omkasting open is, zal de geluidsreductie maximaal 10 dB(A) zijn. Om circa 20 dB(A) te kunnen reduceren is nog maar een 0,3% open omkasting toegestaan. Voor een reductie van circa 30 dB(A) mag de omkasting maximaal 0,03% open zijn. Een andere belangrijke voorwaarde voor het bereiken van een hoge geluidsreductie is de geluidsabsorptie in de omkasting. • Doorvoeringen van akoestische omkastingen moeten zo klein mogelijk zijn en zo mogelijk geluidwerend zijn uitgevoerd. Te denken valt aan ventilatie via een suskast of via een geluiddemper, en aan in- en uitvoer van materialen via een geluidabsorberende "brievenbus". • Het plaatsen van een omkasting kost ruimte. Bij bestaande situaties kan dit een probleem zijn omdat er onvoldoende ruimte beschikbaar is. In nieuwbouwsituaties dient men al bij het ontwerp rekening te houden met het

	- plaatsen van een omkasting. - Omkasten werkt belemmerend op de noodzakelijke afvoer van warmte van apparatuur. Het toevoeren van (geconditioneerde) koellucht is niet altijd uitvoerbaar. Een oplossing kan zijn de apparatuur in een omkasting te plaatsen die aan de bovenzijde open is in combinatie met geluidsabsorberend materiaal op het bovenliggende dakgedeelte van de hal.
Ergonomie	- Vaak tevens reductie van blootstelling aan stof. - Meer werkplezier, imagoverbetering.
Implementatie	
Invoeringstermijn	In nauw overleg met leveranciers de juiste aanpak kiezen (omvang, praktische werkbaarheid, te behalen geluidsreductie enzovoort).
Specifieke informatie Leveranciers via internet (http://geluid.startpagina.nl) categorie geluiddempers, omkastingen.	

2.2 Afschermen van lawaaiige werkplekken met geluidschermen

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	• Het aanbrengen van een geluidsschermb vormt een barrière tussen de geluidbron en de medewerker. Direct achter het scherm vormt zich een geluidschaduw. De grootte van deze schaduw is beperkt. Zij wordt beïnvloed door de toonhoogte van de geluidbron, de afmetingen van het scherm en de akoestische eigenschappen van de ruimte. • Toepassing: - Werkplekken met belastende geluidsniveaus, grote productieruimten - Vaak in combinatie met geluidabsorberende voorzieningen, zie 2.3 Absorptie lawaai.  Geluidsschermb
Oplossing voor:	• Het reduceren van de blootstelling aan geluid door het beperken van de overdracht van geluid. • Deze maatregel is zinvol als bronmaatregelen niet (geheel) mogelijk zijn of onvoldoende effect hebben. • Met name geschikt rondom tijdelijke of semi-permanente werkplekken die geluid produceren. • Praktijkvoorbeeld geluidschermen: Naast elkaar staan meerdere pompen opgesteld. Één van de pompen is opgestelde reserve. Bij reparaties wordt het geluidniveau bij de te repareren pomp gereduceerd door aan weerszijden een geluidsschermb te plaatsen.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Bij de plaatsing van geluidschermen rekening houden met de bereikbaarheid van de werkplekken en de mogelijke sociale isolatie van de medewerker (veiligheid, welzijn) • Ruimtebeperking • Beoordeling brandveiligheid (zichtbaarheid vluchtwegen)
Implementatie	
Invoeringstermijn / Kosten	• Afhankelijk van uitvoering en omvang. • Kosten bij verbouwing of nieuwbouwsituatie lager dan in bestaande situaties.
Specifieke informatie	
• Veel leveranciers zijn te vinden via: http://geluid.startpagina.nl/ categorie geluidschermen	

2.3 Absorptie lawaai

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	Geluidabsorberende voorzieningen zijn alleen van invloed op het nagalmgeluid. Dit is het geluid dat via reflecties tegen wanden, vloeren en plafond de ontvanger bereikt. De geluidabsorberende voorzieningen zijn nauwelijks van invloed op het directe geluid op korte afstand van een bron. Een werknemer met een haakse slijper zal dus geen geluidreducerend effect bemerken van geluidabsorberende voorzieningen. De overige werknemers op grotere afstand van deze werknemer in dezelfde ruimte bemerken dit effect wel. Geluidabsorberende voorzieningen zijn: - Baffles (kussens) aan de dakconstructie - Geluidabsorberende afwerkingen in wand of plafond - Geluidabsorberende verlaagde systeemplafonds Toepassing: - Grote ruimten met belastende geluidsniveaus (productieruimten zoals bijvoorbeeld een hal met zetmachine) - Vaak in combinatie met geluidschermen De mate van geluidsvermindering is van de situatie afhankelijk. De vermindering van de gehele geluidbelasting is beperkt, maximaal 5 dB in het nagalmveld. Het meeste effect is er bij: - o een gering aantal geluidsbronnen - o een akoestisch harde (galmende) ruimte - o grote afstand tussen geluidsbron en medewerker; dicht bij de geluidsbron heeft geluidsabsorptie aan plafond of wanden weinig effect  Baffles  Geluidabsorberend wandpaneel Geluidabsorberende materialen 
Oplossing voor:	• Het reduceren van de blootstelling aan geluid door het beperken van de overdracht van geluid (met name nagalm, geluidreflecties). • Met name geschikt voor productieruimten.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Ruimtebeperking: verlaging van de werkruimte bij toepassing van een verlaagd plafond of baffles. • Soms is het noodzakelijk de verlichting aan te passen. • Achteraf aanbrengen van geluidabsorptie kan in sommige situaties niet vanwege ruimtegebrek of een te hoge belasting van de draagconstructie • Kwetsbaar materiaal • Beoordeling van brandgevaar, onder andere door brandwerendheid dragende constructies en zichtbaarheid van vluchtwegen
Ergonomie	• Geluidabsorberende materialen zorgen ook voor een betere verstaanbaarheid, geven bronherkenning en een prettiger akoestiek.

Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	Lange termijn: met name bij verbouwings- en nieuwbouwsituaties. Kosten bij verbouwing en nieuwbouw lager dan in een bestaande situatie
Specifieke informatie	
Veel leveranciers zijn te vinden via: http://geluid.startpagina.nl/ categorie absorbtie, baffles	

2.4 Trillingisolatie

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdacht
Beschrijving oplossing	Kleine voorwerpen stralen minder geluid af dan grote voorwerpen. Hoe groter het oppervlak, hoe meer trillingen in geluid kunnen worden omgezet. Omdat vrijwel alle machines trillen, moet het oppervlak dat met de machine meetrilt zo klein mogelijk gehouden worden. Voorbeelden van trillingisolerende voorzieningen zijn: - Trillingdempers onder een pompinstallatie en het bevestigen van leidingen met flexibele muurbeugels. - Een los opgesteld bedieningspaneel in plaats van een paneel dat op de trillende machine wordt geplaatst - Opstellen van een geluidwerende cabine op trillingdempers als de vloer trilt. Hiermee wordt contactgeluid voorkomen. Toepassing: - Overal waar trillingen worden overgebracht op grotere oppervlakten. De mate van geluidsvermindering is afhankelijk van de situatie. Vermindering van het geluidafstralend oppervlak met 50% geeft een reductie van 3 dB(A). Het meeste effect is er bij: - Installaties met weinig luchtgeluid  Trillingdemper  Flexibele leidingbeugel  Compensator voor vloeistofleiding
Oplossing voor:	• Het reduceren van het ontstaan van geluid. • Met name geschikt voor ruimten waar veel machines opgesteld staan die weinig luchtgeluid produceren.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Bij pompinstallaties kan het verpompte medium ook trillingen overbrengen • Rubberen trillingisolatie met doorlopende stalen bouten werkt niet. • Bij nieuwe installaties het trillende oppervlak zo klein mogelijk houden door installatiedelen ten opzichte van elkaar mechanisch te ontkoppelen. • Aandrijving liever in de vorm van een rubberen riem dan van een tandwiel-overbrenging. • Afschermkappen voor bijvoorbeeld aandrijvingen trillingvrij monteren en van gaas maken.

Implementatie	
Invoeringstermijn	• Lange termijn: met name bij verbouwing en in nieuwbouwsituatie • Afhankelijk van uitvoering, omvang, kosten
Kosten	• Per situatie verschillend • Kosten bij verbouwing en in nieuwbouwsituatie lager dan in bestaande situatie
Specifieke informatie	
• Veel leveranciers zijn te vinden via: http://geluid.startpagina.nl/ categorie Trillingsisolatoren	

3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen

3.1 Medewerkers isoleren van de geluidsbron	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	Geluidsisolerende cabines • Toepasbaar als onder andere: - bedieningsruimten - bedrijfskantoor - pauze- en rustruimten - meetruimten Geluidsreductie is mogelijk tot circa 30 dB(A) bij cabines in productieruimten en tot 20 dB (A) bij cabines in voertuigen. Aandachtspunten bij de keuze voor een cabine • Het zicht vanuit de cabines op de werkplek: camera, spiegels • Klimaat: airco, verwarming, mechanische ventilatie • Specificatie en garantie van geluidsisolatie van de cabine door leverancier • Ruimtelijke beperkingen • Geluidsignalen bij een proces vervangen door lichtsignalen   Bedieningsruimte   Toepassen deurdrangers
Oplossing voor:	• Te lange blootstellingsduur. De blootstellingsduur wordt beperkt, waardoor de dagdosis geluid vermindert • Met name geschikt voor permanente productieprocessen en voertuigen
Overige aandachtspunten	
Techniek	• Aandachtspunten bij de uitvoering van de cabine - Geluidsisolerende vloer, wanden en plafond - Voorkomen van contactgeluid door opstelling op trillingdempers - Benodigde zichtvoorzieningen - Akoestisch geïsoleerde kabeldoorvoeringen - Ramen met akoestisch glas - Akoestisch gedempte openingen voor de mechanische ventilatie - Te openen deuren afgekeerd van de geluidbron - Entree zo mogelijk via een sluis - Goed onderhoud van de cabine (kierenjacht, rubbers deuren, schoonhouden rubbers, trillingsdempers enzovoort). Een kier van 1% beperkt de geluidsisolatie tot maximaal 20 dB.
Organisatie	• Aandachtspunten voor de medewerker in de cabine

	- Gesloten houden van cabinedeuren en –ramen; toepassen van deurdrangers - Zo kort mogelijk buiten de cabine verblijven, alleen bij de minst lawaaiige werkzaamheden
Ergonomie	• Naast minder blootstelling aan geluid ook dikwijls minder blootstelling aan trillingen en stof
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Afhankelijk van uitvoering, omvang, kosten
Kosten	• Als er bij nieuwbouw geen rekening mee is gehouden zijn de kosten aanzienlijk hoog
Specifieke informatie • Geluidswijzer Bouwmachines: aanwijzingen voor de koop van geluidarme machines (www.arbouw.nl) • Rapport Geluid in cabines (www.arbouw.nl)	

3.2 Plaatsen van lawaaiige werkzaamheden in een aparte hal	
Type oplossing	• Technisch/organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	Wanneer in één ruimte lawaaiig werk en minder lawaaiig werk naast elkaar voorkomen (bijvoorbeeld productie- en montagewerk in één ruimte) en wanneer geluidsbeperkende maatregelen onvoldoende effect hebben, is het scheiden van deze werkzaamheden een effectieve maatregel. • Het plaatsen van lawaaiige werkzaamheden in een aparte werkruimte beperkt het aantal medewerkers dat aan schadelijk geluid is blootgesteld • Voorbeelden van activiteiten of machines in aparte ruimten: - Voorbewerking; mixers, molens - Zetmachines, persmachines - Nabewerken of afwerken van producten - Repareren van een gereed product - Compressoren
Oplossing voor:	• Teveel mensen die zijn blootgesteld aan geluid. Effectieve maatregel om de geluidsblootstelling te reduceren door het aantal blootgestelde medewerkers te beperken. • Als bronmaatregelen en maatregelen om de overdracht van geluid te reduceren niet goed mogelijk zijn of onvoldoende effect hebben, is dit een goede maatregel.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• De maatregel grijpt in op het bedrijfsproces. Invoering vereist een gedegen voorbereiding en een goede implementatie. • De inrichting van de aparte werkruimte moet ook op overige arbo-risico's worden beoordeeld
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Afhankelijk van de situatie • Een verbouwings- of nieuwbouwsituatie is het meest geschikte moment

3.3 Roulatie werkzaamheden	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	• Het rouleren van geluidsbelastende werkzaamheden onder medewerkers is een maatregel om de gemiddelde geluidsblootstelling van een medewerker te beperken. Het vermindert de geluidsproductie niet, maar wel de blootstellingduur per werknemer. Het effect is beperkt want 50% minder blootstellingstijd betekent een reductie met 3 dB(A) • Roulatie van geluidsbelastende werkzaamheden onder medewerkers is goed toepasbaar als: - het vakmanschap zodanig is dat alle betrokken medewerkers de werkzaamheden kunnen uitvoeren. Anders kan het leiden tot een toename van de nabewerkingstijd en een afname van de productkwaliteit. - het past in de planning en de organisatie van het bedrijfsproces
Oplossing voor:	• Teveel blootstelling aan geluid. Het reduceren van het aantal blootgestelde medewerkers en de blootstellingsduur beperkt de geluidblootstelling. • Met name geschikt als alle betrokken medewerkers de werkzaamheden kunnen uitvoeren
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• De maatregel grijpt in op het bedrijfsproces. Invoering vereist een gedegen voorbereiding en een goede implementatie. • Roulatie van werkzaamheden levert flexibiliteit in het productieproces op. • Meer afwisseling in bepaalde functies (minder eentonigheid) en verbreding van het vakmanschap heeft een positief effect op het welzijn van medewerkers • Mensen moeten worden geschoold voor het uitvoeren van de werkzaamheden
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Afhankelijk van eventuele extra scholing van medewerkers • Gevolgen voor het aanpassen van de productieplanning

3.4 Plannen van lawaaiige werkzaamheden	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	• Het uitvoeren van geluidsbelastende werkzaamheden als er zo min mogelijk mensen aanwezig zijn, bijvoorbeeld na werktijd of in een vakantieperiode. Het vermindert de geluidsproductie niet (dezelfde werkzaamheden worden uitgevoerd) maar wel het aantal werknemers dat is blootgesteld. Het is goed deze geluidsbelastende werkzaamheden te rouleren, zodat niet dezelfde groep werknemers steeds belast wordt (zie ook 3.3: rolatie werkzaamheden) • Geen oplossing voor wie het lawaaiig werk moeten doen. Deze mensen moeten zoveel mogelijk gefaciliteerd worden door bijvoorbeeld: ○ een bedieningsruimte te maken ○ werk te mechaniseren ○ de afstand van lawaaibron tot mens te vergroten • Voorbeelden: ○ Reparatiwerkzaamheden aan ovenwagens
Oplossing voor:	• Een te groot aantal medewerkers dat is blootgesteld aan geluid
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• De verplichting om geluidbestrijdende maatregelen te nemen blijft aanwezig • Vanuit de milieuvergunning worden eisen gesteld aan het geluidniveau na werktijd
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Op korte termijn

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen

4.1 Gehoorbeschermingsmiddelen	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 4: Persoonlijke beschermingsmiddelen
Beschrijving oplossing	• Gehoorbeschermingsmiddelen worden pas toegepast als andere maatregelen binnen de arbeidshygiënische strategie (bronaanpak, beperken van de overdracht, afscherming en organisatorische oplossingen) onvoldoende bescherming bieden of redelijkerwijs niet mogelijk zijn. • Wanneer en hoe gehoorbescherming toepassen? - Dagdosis hoger dan 80 dB(A): werkgever stelt gehoorbescherming beschikbaar - Dagdosis hoger dan 85 dB(A): draagplicht gehoorbescherming - Een dagdosis hoger dan 87 dB(A) achter de gehoorbescherming is de grenswaarde. Onmiddellijk maatregelen nemen om tot beneden 87 dB(A) te komen. • Typen gehoorbeschermingsmiddelen <i>Schuimplastic rollen (éénmalig gebruik)</i> Demping: circa 10 – 25 dB(A) Geschikt voor een dagdosis tot 90 dB(A) <i>Otoplastieken (semi-permanent)</i> Demping: circa 15 – 30 dB(A) Geschikt voor een dagdosis tot 95 à 100 dB(A) <i>Oorkappen (kortdurend, frequent)</i> Demping: circa 15 – 30 dB(A) Geschikt voor een dagdosis tot 95 à 100 dB(A)    NB: bij een dagdosis hoger dan 100 dB(A) dienen speciale zware oorkappen of maximaal dempende otoplastieken te worden geselecteerd. Het inschakelen van een specialist is dan noodzakelijk.
Oplossing voor:	• Tijdelijke werkprocessen en werkzaamheden waarbij andere maatregelen niet mogelijk zijn
Overige aandachtspunten	
Techniek /organisatie	• Zorg voor voorlichting over de risico's van schadelijk geluid en de eigenschappen en het gebruik van de gehoorschermingsmiddelen • Dempingsniveaus zijn afhankelijk van of de beschermingsmiddelen goed zijn ingebracht, passend zijn, goed zijn aangemeten en goed worden gedragen. Gehoorbeschermers moeten passen bij het werk en goed te combineren zijn met andere persoonlijke beschermingsmiddelen. Ook de persoonlijke voorkeur van de drager is belangrijk. • Bij otoplastieken is periodieke controle door een deskundige op pasvorm en werking noodzakelijk
Implementatie	
Invoeringstermijn	In nauw overleg met de leverancier de juiste gehoorbeschermingsmiddelen kiezen en letten op incidenteel of permanent gebruik, comfort, te behalen geluidsdemping enzovoort
Kosten (aanschaf, onderhoud, vervanging) Prijspeil 2009	• Schuimplastic rollen: per jaar circa € 60,- à € 90,- • Otoplastieken: per jaar circa € 50,- à € 80,- (periodieke controle) • Oorkappen: per jaar circa € 15,- à € 50,-

Specifieke informatie

- <http://Persoonlijkebeschermingsmiddelen.startpagina.nl>
- <http://geluid.startpagina.nl> categorie gehoorbeschermers
- www.branchevereniging-avag.nl ArbeidsVeiligheid en ArbeidsGezondheid: de meeste leden van deze vereniging zijn leveranciers van persoonlijke beschermingsmiddelen
- AI blad 49 – Persoonlijke beschermingsmiddelen; beleid opzetten en in stand houden
- Kluwers PBM gids, Alphen aan de Rijn
- Gids persoonlijke beschermingsmiddelen 2005, NEN Delft

5. Algemeen beheer

5.1 Voorlichting en instructie	
Type oplossing	- Voorlichting en instructie - Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	- Als een medewerker dagelijks wordt blootgesteld (dagdosis) aan een geluidsniveau boven de 80 dB(A), dan moet de werkgever de werknemer voorlichting geven over schadelijk geluid. Het doel is komen tot bewustwording van de risico's van schadelijk geluid, om uiteindelijk een gedragsverandering bij medewerkers te realiseren waardoor de kans op lawaaidoofheid tot een minimum wordt beperkt. <i>Onderwerpen van voorlichting:</i> - De aard van de risico's ten gevolge van blootstelling aan schadelijk geluid - Het herkennen van signalen van gehoorbeschadiging - De resultaten van geluidsonderzoeken op de eigen werkplek - Actie- en grenswaarden - Maatregelen om deze risico's te voorkomen of te beperken - Het gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen en toezicht op het juiste gebruik ervan - De mogelijkheid van gezondheidskundig onderzoek (PMO) - Veilige werkmethoden om blootstelling aan lawaai tot een minimum te beperken. De werkwijze van een individuele werknemer kan een grote invloed hebben op het geluidsniveau. Voorbeelden zijn het hanteren van handgereedschap of het werpen van materialen in stortbakken. - Beperkingen van beheersmaatregelen in de praktijk. Medewerkers kunnen aangeven waarom het moeilijk is het gedrag te veranderen. Met deze informatie kan een continu verbeteringsproces in gang worden gezet. - <i>Frequentie</i> - Voorlichting is nodig als de medewerker voor de eerste keer de werkzaamheden gaat verrichten - Aanvullende voorlichting is nodig steeds wanneer gewijzigde werkmethoden of werkomstandigheden van invloed zijn op de blootstelling aan geluid, en ook wanneer blijkt dat medewerkers na verloop van tijd de instructies en geadviseerde maatregelen niet in voldoende mate opvolgen <i>Vorm</i> <i>Mondeling</i> - Groepsvoorlichting (bijvoorbeeld tijdens werkoverleg, als toolbox of na geluidsonderzoek) - Individueel (bijvoorbeeld in combinatie met preventief medisch onderzoek) <i>Schriftelijk</i> - Via instructiemateriaal, hand-outs van voorlichting, rapportage van geluidsmeting, RIE. Alleen schriftelijke voorlichting heeft weinig effect. Een combinatie van mondelinge én schriftelijke (en eventuele praktische) voorlichting heeft het meeste effect.
Oplossing voor:	- Onwetendheid. Het informeren van medewerkers die (mogelijk) worden blootgesteld aan schadelijk geluid over de gevaren hiervan helpt de risico's te voorkomen of te beperken - Voorlichting vormt een aanvulling op de maatregelen uit de arbeidshygiënische strategie

Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Er moet ruimte beschikbaar zijn om training te geven • Aansluiten bij de dagelijkse praktijk • De training laten uitvoeren door een deskundige • Voorlichting en instructie koppelen aan het opleidingsplan (per functie en functiegroep) • Presentielijst bijhouden • Duur voorlichting: ¼ - 1 uur • De voorlichting kan eventueel onderdeel zijn van een uitgebreider voorlichtingsprogramma of een training
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Korte termijn • Afhankelijk van uitvoering (interne /externe deskundige), beschikbaar materiaal, locatie en vorm • Tijd medewerker: circa 1 uur; tijd deskundige: circa 2 uur
Specifieke informatie	
• Algemeen voorlichtingsmateriaal is beschikbaar op internet (o.a. www.arboportaal.nl, www.szw.nl, www.arbeidsinspectie.nl) • www.napofilm.net/nl/napos-films voorlichtingsfilmpjes van circa 1 minuut (onder andere: onherstelbaar; buitengesloten; maak het niet erger dan het is) • Voorlichtende indicatieve geluidsmeting in de ruimte: Ear www.hearingcoach.com/index.php?id=55; Voorlichtende indicatieve geluidsmeting op de persoon www.earkeeper.nl	

5.2 Preventief Medisch Onderzoek (PMO)

Type oplossing	- Preventief Medisch Onderzoek - Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	Gehooronderzoek Bij een dagdosis hoger dan 80 dB(A) moet de werkgever de werknemer in de gelegenheid stellen een gehooronderzoek te ondergaan. Deelname is vrijblijvend. Het doel is: - vroegtijdig signaleren van gehoorschade - hulpmiddel bij individuele voorlichting - beoordelen van de effectiviteit van de beheersmaatregelen • Frequentie gehooronderzoek De frequentie van het gehooronderzoek is afhankelijk van de dagdosis en de individuele gevoeligheid van de werknemer. Als richtlijn kan worden gehanteerd: minder dan 80 dB(A): geen controle 80 - 90 dB(A): eens per vier jaar 90 - 95 dB(A): eens per twee jaar meer dan 95 dB(A): ten minste eens per jaar • Soorten gehooronderzoek Het gehooronderzoek kan op twee manieren plaatsvinden: - Audiometrisch onderzoek Het audiometrisch onderzoek is gebaseerd op het vaststellen van de gehoordrempel. Via een koptelefoon wordt een aantal geluiden aangeboden met een variatie in frequentie en sterkte. De resultaten worden uitgewerkt in een grafiek: het audiogram. Het audiogram geeft aan of er sprake is van gehoorschade, in welk frequentiebereik de schade zich voordoet en of er schade is in één of in beide oren. Audiogrammen kunnen in de loop van de tijd onderling vergeleken worden. Het maken van een audiogram duurt circa 10 - 15 minuten. - De Oto Akoestische Emissiemeting Bij deze methode wordt een geluidssignaal in het oor gestuurd. De echo van dat signaal geeft informatie over het percentage beschadigde trilhaartjes bij welke frequentie. Het maken van een OAE duurt circa 10 - 15 minuten. - Voorkeur voor onderzoeksmethode: Er is geen voorkeur voor één van beide methodes. Ze hebben beide voor- en nadelen. - Gehooronderzoek heeft als doel gehoorschade vroegtijdig op te sporen, voorlichting te geven (aan de hand van individuele onderzoeksresultaten) en groepsaudiogrammen te maken (bijvoorbeeld ter beoordeling van de effectiviteit van het schriftelijk geluidsbeheersplan) - De betrokken medewerker heeft het recht kennis te nemen van de resultaten van het gehooronderzoek dat hij heeft ondergaan (schriftelijk of mondeling). Bij voorkeur worden deze resultaten met de betrokken medewerker besproken. - Resultaten van het audiometrisch onderzoek moeten ten minste tien jaar worden bewaard. - Een PMO Gehoor bestaat naast een gehooronderzoek meestal uit een blootstellingsgerichte vragenlijst.  Audiometrisch onderzoek  Oto Akoestische Emissiemeting
Oplossing voor:	Gehoorproblemen. PMO zorgt voor vroegtijdig signaleren van gehoorschade, is een hulpmiddel voor individuele voorlichting en helpt bij de beoordeling van de effectiviteit van het schriftelijk geluidsbeheersplan.

Overige aandachtspunten	
Techniek	• Onderzoeken kunnen zowel bij de arbodienst als op locatie (geluidsarme omgeving) worden uitgevoerd. • Uitvoering van het onderzoek kan pas plaatsvinden als er meer dan 0,5 uur geen blootstelling aan geluid is geweest.
Implementatie	
Invoeringstermijn	In overleg met de arbodienst (planning vanaf circa 14 dagen).
Specifieke informatie	
• http://www.sonus.nl/dutch/vakgebieden/industrie/audiometrie.html#metrieboven	

5.3 Meetprotocol	
Type oplossing	• Technisch / organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	• Om te bepalen of en op welke werkplekken medewerkers (kunnen) worden blootgesteld aan schadelijk geluid, dient de werkgever het geluid op deze werkplekken te (laten) beoordelen. Als het nodig is wordt er door een deskundige een geluidmeting uitgevoerd. • Voor een eerste inschatting van het geluidsniveau kan de volgende vuistregel worden gehanteerd: Als je een gesprek kunt voeren zonder stemverheffing op een afstand van ongeveer een meter, dan is er geen sprake van schadelijk geluid en hoeven er geen geluidmetingen te worden uitgevoerd. Als je met stemverheffing moet praten om je verstaanbaar te maken, is er zeker sprake van schadelijk geluid! • Door een geluidmeting uit te voeren kan objectief worden beoordeeld of er sprake is van schadelijk geluid én wat de blootstelling gedurende een gemiddelde werkdag is (dagdosis). <i>Meetmethode</i> • Er worden twee geluidsgrootheden gemeten: 1. Het geluidsniveau van een bepaalde werkzaamheid over een bepaalde tijdsduur: LAeqw in dB(A). 2. De maximale geluidsdruk die optreedt tijdens een werkzaamheid: piekgeluidsniveau (Lpiek in dB) of de piek van de akoestische druk Ppiek (in pascal). • Uit de meetresultaten worden twee grootheden berekend: 1. De (partiële-) geluidsdosis per werkzaamheid. 2. De som van alle geluidsdoses van de verschillende werkzaamheden over een gehele werkdag van 8 uur. Dit is de dagdosis, ook wel aangeduid met LEX,8h. • De metingen per werkzaamheid kunnen stationair worden uitgevoerd. Voor functies waarbij de activiteiten en werkplekken sterk wisselen kan een persoonlijke dosimeter worden toegepast. <i>Schriftelijk rapportage van geluidsinventarisatie en –evaluatie</i> • In het geluidsrapport moet onder andere zijn beschreven: - Bij welke werkzaamheden schadelijk geluid voorkomt, hoeveel werknemers daaraan blootgesteld worden, wat de blootstellingsduur is en hoe hoog de dagelijkse blootstelling is - De toetsing van de geluidsblootstelling - De te nemen maatregelen om de geluidsblootstelling te reduceren (volgens de arbeidshygiënische strategie) <i>Stroomschema</i> • Het stroomschema, gebaseerd op de NEN 3418 (zie bijlage 1), kan als stappenplan fungeren voor het beoordelen van de geluidsniveaus, de toetsing en de eventueel uit te voeren maatregelen. ☐ <i>Actualiseren</i> • Bij wijzigingen in het productieproces of de werkzaamheden per functie wordt de beoordeling van de blootstelling aan geluid geactualiseerd.

	  Geluidmeter Persoonlijke Geluidsdosimeter
Oplossing voor:	Gehoorproblemen, door: Het bepalen of en op welke werkplekken medewerkers (kunnen) worden blootgesteld aan schadelijk geluid • Het toetsen van geluidsgrootheden aan actie- en grenswaarden, om eventuele maatregelen te nemen om de dagblootstelling te reduceren • Het bepalen of genomen maatregelen het gewenste effect hebben gehad (effectmeting)
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Het meten vereist de nodige deskundigheid en wordt meestal door een externe deskundige uitgevoerd.
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Korte termijn • Afhankelijk van omvang, aantal functies en werkzaamheden • Afhankelijk van de uitvoering: interne of externe deskundige

5.4 Opstellen inkoopcriteria	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	• De werkgever moet bij de inrichting van arbeidsplaatsen rekening houden met de stand van de techniek op het gebied van lawaaibestrijding. De geluidsproductie van nieuw aan te schaffen apparatuur is daarom een belangrijk criterium dat moet worden verwerkt in het inkoopbeleid. • Leveranciers van machines en apparaten zijn verplicht om gegevens over de geluidsproductie te vermelden in de technische documentatie en de handleiding (CE). Potentiële afnemers kunnen zo de geluidsproductie van vergelijkbare machines en apparaten onderling vergelijken. Ook kunnen er geluidsberekeningen worden uitgevoerd die een inschatting zijn van het geluidsniveau op de werkplek bij verschillende omstandigheden: met verschillende machines, opstellingen en geluidsreducerende maatregelen. De fabrikant of leverancier moet, naast het beschikbaar stellen van de geluidsproductiegegevens, garanderen dat de opgegeven geluidsproductie van de machine niet wordt overschreden. • Essentieel bij het inkoopproces is om vooraf criteria op te stellen waaraan de machines en apparaten moeten voldoen. Dit vereenvoudigt de keuze van aanschaf en de toetsing in de praktijk achteraf. Bijvoorbeeld: neem in het programma van eisen op dat een bepaald geluidsniveau niet overschreden mag worden. Houd er rekening mee dat meerdere geluidbronnen van 80 dB(A) binnen één ruimte samen veel meer dan 80 dB(A) zullen produceren. Neem garantievoorwaarden op in de aankoopovereenkomst. <i>Inkoopproces</i> Het inkoopproces is vaak onderverdeeld in een voorbereidingsfase, specificatiefase en gebruiksfase. • Voorbereidingsfase - Inventarisatie van de behoeften, eventuele specifieke aandachtspunten ten aanzien van geluid of bijvoorbeeld communicatie • Specificatiefase - Vertaling van de behoeften in criteria, eventueel door het in een aanbestedingsdocument formuleren van: - programma van eisen; minimumeisen ten aanzien van geluidsproductieniveaus en bewijsmiddelen van de leverancier - criteria voor de kwalificatie van leveranciers; selectiecriteria, geschiktheidseisen, wensen en uitsluitingsgronden - contract met contractbepalingen • Gebruiksfase - Beoordelen van specificaties in de praktijk, voorafgaand aan de oplevering. Bepalen van geluidsproductieniveaus in de praktijk, bijvoorbeeld toetsen of de machine op de werkplek niet meer dan 80 dB(A) levert.
Oplossing voor:	• Problemen met gehoorschade, als preventieve maatregel aan de bron • Nodig voor alle (nieuw) aan te schaffen arbeidsmiddelen
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Onderdeel van het algemeen inkoopbeleid • Gebruikers betrekken bij het opstellen van het programma van eisen • Noodzakelijke kennis ten aanzien van geluidsnormering • Advies van een externe deskundige
Implementatie	
Invoeringstermijn / Kosten	• Op korte termijn, geringe kosten
Specifieke informatie	
• Geluidswijzer Bouwmachines: aanwijzingen voor de koop van geluidarme bouwmachines (www.arbouw.nl)	

5.5 Markering en afbakening

Type oplossing	- Organisatorisch - Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	Werkruimten, bedieningsplaatsen en arbeidsmiddelen waarbij sprake is van een overschrijding van de dagdosis geluidsblootstelling van 85 dB(A) (of van de geluidspiek van 140 Pa of 137 dB(C)) worden beschouwd als gehoorbeschermingszones en dienen als zodanig te worden aangeduid. - Bepaling verplichte gehoorbeschermingszones - Op basis van een actuele geluidsinventarisatie - Het instellen van zones gebeurt op basis van de persoonlijke geluidsdoses van het personeel. In de praktijk is het gemakkelijker de zones in te delen op basis van het heersende geluidniveau: hoger dan 85 dB(A) of een piekniveau hoger dan 137 dB(C). - Verplichte gehoorbeschermingszones - Zijn alleen toegankelijk voor medewerkers die beroepshalve of uit hoofde van hun functie deze werkplekken moeten betreden - Zijn alleen toegankelijk indien gehoorbeschermingsmiddelen worden gedragen - Markering of afbakening verplichte gehoorbeschermingszones - Door middel van genormaliseerde waarschuwingspictogrammen (gebodsbord: gehoorbescherming verplicht) - Goed zichtbaar aanbrengen bij werkplekken of bij de ingang van de werkruimten (borden, pictogrammen) - Mobiele lawaaibronnen (gereedschappen, voertuigen) voorzien van stickers - De wijze van afbakening kent geen specifieke eisen. Meestal wordt een gehoorbeschermingszone afgebakend door geel/zwarte lijnen op de vloer, muren of hekken (bouwplaatsen).  Gebodsbord: gehoorbescherming verplicht
Oplossing voor:	Bootstelling aan teveel lawaai, door het aanduiden van verplichte gehoorbeschermingszones
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	- De onderwerpen gehoorbeschermingszones en gebruik van gehoorbeschermingsmiddelen opnemen in het voorlichtingsprogramma (zie ook 5.1). Het voorlichtingsprogramma is wettelijk verplicht als er sprake is van schadelijk geluid. - In de voorlichting moeten ook de gebieden en situaties behandeld worden waar het dragen van gehoorbescherming aanbevolen wordt.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Op korte termijn realiseerbaar
Kosten	Laag, komen periodiek terug: bijvoorbeeld opnieuw belijnen.

Respirabel kwarts

december 2018



Inhoud

Inleiding	37
Praktische oplossingen	39
1. Bron wegnemen	39
2. Beperken van overdracht	42
3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen	47
4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	53
5. Algemeen beheer	55

Inleiding

Risico

Klei bestaat voor 5 tot 50% uit kwarts. Zand is voor meer dan 90% kwarts. Bij het verwerken van deze grondstoffen en bij mechanische bewerkingen aan de producten ontstaat kwartsstof. Blootstelling aan respirabel kwartsstof kan leiden tot longbeschadigingen. Daarom is in de keramische industrie het inademen van kwartsstof een groot gezondheidsrisico. Er komt vooral veel kwartshoudend stof vrij bij op- en overslagpunten, opwerpen van ingedroogd stof in een vervuilde werkomgeving, schoonmaakwerkzaamheden, het opheffen van storingen, het toepassen van zand en bewerkingen met sneldraaiend mechanisch gereedschap zonder afzuiging.

Oplossingen

Doordat kwartsstof in Nederland op de lijst van kankerverwekkende stoffen staat, geldt een verplichting om de blootstelling aan kwartsstof zoveel mogelijk te verminderen. Er is een Europees akkoord over de bescherming van werknemers tegen kwarts (SDA: Social Dialogue Agreement Silica) In dat kader is ook een [Gids voor Goede Praktijken](#) ontwikkeld. De beheersmaatregelen die hierin staan gaan bedrijven zoveel mogelijk implementeren.

De oplossingen in de tabel zijn ingedeeld volgens de arbeidshygiënische strategie. Dit betekent dat het toepassen van oplossingen in een vastgestelde volgorde plaatsvindt. De meest gewenste oplossing is het wegnemen van de bron, de laatste optie het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. In elke kolom staan de meest effectieve oplossingen bovenaan en de minst effectieve oplossingen onderaan. De oplossingen die in de tabel staan genoemd worden verder uitgewerkt in de paragrafen 1 tot en met 5.

1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen beheer
Alternatieve werkmethoden	Bronafzuiging bij machines en apparaten	Werknemers isoleren van de bron - bedieningsruimte	Ademhalingsbescherming	Voorlichting en instructie
Stofvorming voorkomen	Isoleren van de bron	Werknemers isoleren van de bron – cabine voertuig		Preventief Medisch Onderzoek (PMO)
Inspectie en onderhoud	Afschermen van de bron	Verwijderen van stof -schoonmaken		Meetprotocol
Overige goede praktijken	Ruimteventilatie	Roulatie van werkzaamheden		Goede hygiëne
		Plannen van werkzaamheden		

Risicobeoordeling

Blootstelling aan respirabel kwartsstof (kristallijn silica) kan leiden tot longbeschadigingen zoals silicose. Een werknemer die door jarenlange blootstelling aan respirabel kwartsstof lijdt aan silicose en die nog steeds dagelijks wordt blootgesteld heeft een verhoogde kans op het krijgen van longkanker. In Nederland is daarom een grenswaarde opgesteld aan respirabel kristallijn silica van 75 µg/m³ in de lucht. Een beoordeling van de blootstelling vindt plaats door bijvoorbeeld het meten van de concentratie respirabel kwartsstof in de lucht op de werkplek. Wanneer de blootstelling boven de grenswaarde ligt moeten maatregelen worden genomen. Veel bedrijven uit de branche hebben via metingen onderzoek gedaan naar de blootstelling aan kwartsstof in verschillende functies.

Normen, wetten en richtlijnen

- ☐ Arbeidsomstandighedenbesluit, hoofdstuk 4 Gevaarlijke stoffen.
- ☐ SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en processen.
- ☐ Europees Akkoord: Social Dialogue Agreement Silica

Achtergrondinformatie

Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek, Arbeidsinspectie 2008	www.arbeidsinspectie.nl
KNB Werkboek kwartsbeheersing, TCKI 2007	
	www.nepsi.eu
Gids voor goede praktijken voor de bescherming van de gezondheid van werknemers door de goede behandeling en gebruik van kristallijn silica en producten die het bevatten.	www.nepsi.eu
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid Veilig werken – Stoffen – Kankerverwekkende stoffen: informatie voor werkgevers en werknemers	www.szw.nl
Arboinformatiebladen (niet gratis) - AI-6: Werken met kankerverwekkende stoffen en processen - AI-31: Gezondheidsrisico's van gevaarlijke stoffen	www.sdu.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbonieuwestijl.nl
Arbosite FNV Bondgenoten (stofwijzer kwartsstof)	www.arbobondgenoten.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl
NEN(-EN-ISO) normen waaronder: • NEN-EN 143: Ademhalingsbeschermingsmiddelen. • NEN-EN 481: 1994 Werkplekatmosfeer - Definitie van de deeltjesgrootteverdeling voor het meten van de in de lucht zwevende deeltjes. • NEN-EN 1232: 1997 Werkplekatmosfeer - Pompen voor persoonlijke monsternemingsapparatuur voor chemische stoffen - Eisen en beproevingsmethoden. • NEN-EN 689: Werkplekatmosfeer. Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie.	www.nen.nl

Praktische oplossingen

1. Bron wegnemen

1.1 Alternatieve werkmethoden	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Alternatieve werkmethoden waarbij geen of minder respirabel kwartsstof in de omgeving van de werkplek terecht komt zijn: • Aanvoeren in de slurry • Lossen in silo's • Binnen lossen; inpandig opslaan • Doseren vanuit silo's, gesloten systemen • Hakken in plaats van slijpen
Oplossing voor:	• Stofproductie. Deze wordt gereduceerd door het toepassen van alternatieve werkmethoden • Toepassing bij aanschaf of vervanging van arbeidsmiddelen
Beoogde effecten	
Effect arbo / ergonomie	• Deze aanpak van de bron biedt naast stofreductie vaak ook reductie van geluid en/of trillingen • Het streven is de stofbron zodanig te reduceren dat verdere maatregelen achterwege kunnen blijven
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	Stand der techniek • Bij vervanging van machines is de stand van de techniek in stofbestrijding maatgevend. Dit wil zeggen dat de dan gangbare maatregelen moeten worden genomen. • Voor diverse werkprocessen is de stand der techniek opgenomen in de SDA- gids goede praktijken (zie ook 1.4) • Verbouwing, nieuwbouw of de aanschaf van nieuwe machines bieden de beste mogelijkheden om een te hoge stofbelasting op de arbeidsplaats op een aanvaardbaar niveau te brengen
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Bij aanschaf of vervanging van arbeidsmiddelen
Specifieke informatie	
• SDA gids goede praktijken www.nepsi.eu b.v. ○ SDA taakblad 2.1.2 Ontwerp van gebouwen ○ SDA taakblad 2.1.7 Algemene binnenopslag	

1.2 Stofvorming voorkomen

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Voorkomen dat kwartsstof op de werkplek in de lucht terecht komt is vaak veel eenvoudiger, goedkoper en effectiever dan stofbeheersing als er al stof in de lucht aanwezig is. Een belangrijk principe om stofvorming te voorkomen is nat werken Voorbeelden: • Machines met water- stoom-, nevel- of misttoevoer • Sproeisystemen om stof te laten neerslaan (sprinklerinstallatie of fijne mist). Deze voorkomen met name in de zomer dat stof ontstaat langs transportbanden of vervoerstrajecten binnen en buiten • Bevochtigen van de opslag van grondstoffen, met name in de zomer, eventueel met toevoeging van een korstvormend middel • Bevochtigen van grondstoffen tijdens het doseren • Handgereedschap met watertoevoer. Bij snel bewegend gereedschap zoals zagen of schuurmachines kunnen grote hoeveelheden stof in de lucht komen tot wel 200 x de grenswaarde voor respirabel kwarts Andere voorbeelden van maatregelen die stofvorming tegengaan: • Bij opslag en transport van grondstoffen: beperken van valhoogten, beperken van valsnelheid, cascadesystemen, plaatsen van tussenschotten • Reinigingssystemen voor transportbanden en afschraper van transportbanden • Beperken van de rijnsnelheid van transportvoertuigen • Direct opruimen van gemorst materiaal: indrogen en verspreiding voorkomen • Gladde muren en vloeroppervlakken die gemakkelijk schoon te houden zijn en die geen stof opnemen of opstapelen • Dichte vloeren om te voorkomen dat stof zich tussen verschillende verdiepingen verspreidt. Vloeren bekleden met slijtvast materiaal dat stofvervuiling goed zichtbaar maakt  Watertoevoer aan zaagmachine  Sproeien van rijvlak met water  Watertoevoer aan handgereedschap
Oplossing voor:	• Verspreiding van stof naar de werkomgeving

Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Bij nat werken zal het toegepaste water vanwege eisen in de milieuvergunning zelden direct geloosd mogen worden. Nat werken zal daarom vooral plaatsvinden als het bedrijf beschikt over een waterzuiveringsinstallatie. • Bij nat werken zijn voorzorgsmaatregelen nodig tegen legionella en andere ziekmakers in waterreservoirs en watertoevoersystemen
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• Afhankelijk van de situatie
Specifieke informatie • SDA taakblad 2.1.7 Algemene binnenopslag • SDA taakblad 2.2.39 Verwijderen van stof met behulp van water • Zie ook SDA taakbladen specifieke werkprocessen (oplossing Bronmaatregelen – 4.Overige goede praktijken)	

1.3 Inspectie en onderhoud	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bronmaatregelen
Beschrijving oplossing	Regelmatige inspectie en goed onderhoud verlagen de kans op naden, kieren en trillingen in een machine. Daarmee is er minder kans op stofverspreiding Voorbeelden zijn: • Goed sluitende messen van de kraangrijper • Het dagelijks controleren van de reinigingssystemen van transportbanden en deze aanpassen als dat nodig is. Ernstige schade aan transportbanden onmiddellijk herstellen • Met het blote oog controleren van de apparatuur op tekenen van schade, minstens één keer per week, maar bij voortdurend gebruik met grotere regelmaat. Bij weinig gebruik controleren voor elk gebruik • Stofafdichtingen op mengapparatuur • Inspectie van filterinstallaties en tijdig vervangen van filters Een bijkomend voordeel is de langere levensduur van de arbeidsmiddelen
Oplossing voor:	• Stofproductie van arbeidsmiddelen. Beperking hiervan door goed periodiek onderhoud en reparatie
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Kies apparatuur met een eenvoudige toegang voor onderhoud • Kies apparatuur die eenvoudig schoon te houden is • Zorg voor toegangsplatformen voor onderhoud van de intensief gebruikte onderdelen (motoren, tandwielkast, lagers, bandreinigers enzovoort) • Houd inspectieverslagen bij • Stel een onderhoudsschema en –logboek op. Uitvoering van het onderhoud vindt plaats door de eigen onderhoudsdienst of wordt uitbesteed • Let bij het inplannen van onderhoud op de beschikbaarheid van arbeidsmiddelen die beperkt aanwezig zijn • Neem 'onderhoudbaarheid' mee als inkoopcriterium
Ergonomie	• Bijkomende effect is vaak verlaging van de blootstelling aan geluid en trillingen
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Opstellen van een onderhoudsschema: op korte termijn
Kosten	• Arbeidskosten voor het onderhoud, materiaalkosten

1.4 Overige goede praktijken

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Inventarisatie van overige relevante taakbladen voor specifieke werkprocessen uit de SDA-gids voor Goede Praktijken voor de bescherming van de gezondheid van werknemers door de goede behandeling en gebruik van kristallijn silica en producten die het bevatten. De taakbladen met de werknemers die de werkprocessen uitvoeren doornemen om na te gaan in hoeverre de maatregelen uit het taakblad zijn ingevoerd of ingevoerd kunnen worden (op termijn). Gids voor Goede Praktijken voor de bescherming van de gezondheid van werknemers door de goede behandeling en gebruik van kristallijn silica en producten die het bevatten 

Specifieke informatie

- KNB Werkboek kwartsbeheersing, TCKI 2007
- 10 gouden regels voor stofbestrijding voor de Duitse Glas en Keramiek sector: <http://www.bggglaskeramiek.de/d/staub-info/gold/index.html>
- SDA taakblad 2.2.1a Het legen van een zak: kleine zakken
- SDA taakblad 2.2.1b Het legen van een zak: big bags
- SDA taakblad 2.2.4a Lossen van een cisterne vrachtwagen (leegblazen)
- SDA taakblad 2.2.4a Lossen van bulkmateriaal
- SDA taakblad 2.2.7 Snijden en Polijsten van Vuurvaste Materialen en Glas
- SDA taakblad 2.2.9 Droogpersen - keramiek
- SDA taakblad 2.2.12 Eindbehandeling (droog) - keramiek
- SDA taakblad 2.2.13. Branden (biscuit, glazuur, finish, versiering)
- SDA taakblad 2.2.16. Het malen van mineralen
- SDA taakblad 2.2.17 Het vermalen van glas
- SDA taakblad 2.2.18. Isostatisch persen (droog)
- SDA taakblad 2.2.21. Bekleden en uitbreken
- SDA taakblad 2.2.22. Mixen/mengen van materialen
- SDA taakblad 2.2.23. Periodiek en continu drogen
- SDA taakblad 2.2.24. Plastisch vormgeven
- SDA taakblad 2.2.25. Voorbereiding
- SDA taakblad 2.2.27. (a) Proportionering (kleine hoeveelheden)
- SDA taakblad 2.2.27. (b) Proportionering van bulkmaterialen
- SDA taakblad 2.2.32. Sproeidroegen
- SDA taakblad 2.2.33. Spraypolijsten
- SDA taakblad 2.2.34. Transportsystemen voor fijne droge silicaproducten
- SDA taakblad 2.2.36. Verwijderen van stof met behulp van water

2. Beperken van overdracht

2.1 Bronafzuiging bij machines en apparaten	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	Lokale afzuigsystemen verzamelen de verontreinigde lucht, isoleren de werknemer van de verontreinigde lucht en reinigen de lucht. Het systeem bestaat uit de volgende onderdelen: • afzuigkap om de verontreinigde lucht af te vangen • leidingwerk om de verontreinigde lucht weg te voeren van de bron • stofafscheidingsgedeelte om de lucht te zuiveren • ventilator van het juiste type en met de juiste omvang om voldoende afzuiging bij de afzuigkap te creëren • luchtafvoer van de gereinigde lucht Het beste is om voor bedrijfsspecifieke stofproblemen in overleg met een gekwalificeerde, gerenommeerde firma een afzuiging te ontwerpen.   Lokale afzuiging op overstortpunt Lokale afzuiging pers  Sinterlamelfilters met luchtrecirculatie  Filterinstallatie afzuiging
Oplossing voor:	• Stofvorming bij stationaire bronnen zoals overstortpunten of bij borstelen en slijpen.

Overige aandachtspunten	
Techniek	Aandachtspunten bij ontwerp en aanschaf van stofafzuiging: ☐ inbreng van werknemers bij de selectie van apparatuur ☐ een goede karakterisering van de te verwijderen stofvormige verontreiniging ☐ eisen ten aanzien van het vangstrendement ☐ een indicator om de werking aan te geven, bijvoorbeeld een manometer, drukmeter of verklikker ☐ eenvoud in inspectie, onderhoud en schoonmaak ☐ goede installatie bij aanvang ☐ bijgeleverd moet zijn: gebruikersinstructies met onder meer beschrijving, tekening, standaardprestaties van het systeem; onderhoudsschema; vervangbare onderdelen ☐ bijgeleverd moet zijn: logboek met onder meer schema's voor inspectie en onderhoud; rapporten ☐ bijgeleverd moet zijn: installatierapport met onder meer specificatie prestaties systeem, testbeschrijvingen; testresultaten van snelheden, drukval over filter; berekeningen Aandachtspunten bij gebruik en aanpassing ☐ Sluit de stofbron zo veel mogelijk af om de verspreiding van stof tegen te gaan ☐ Werknemers mogen zich niet tussen de stofbron en het plaatselijk afzuigstelsel begeven omdat ze zich dan in de vervuilde luchtstroom bevinden ☐ Zorg ervoor dat het afzuigstelsel zo min mogelijk wordt beïnvloed door tochtstromen van deuren, ramen en wandelgangen, zodat het stof voldoende effectief wordt afgevoerd ☐ Houd leidingen kort en eenvoudig en vermijd lange stukken met gebogen leidingen
Organisatie	Instrueer werknemers er dagelijks op te letten of: • de indicator aangeeft dat de lokale afzuiging in werking is • de lokale afzuiging stof wegneemt bij de stofbron • de lokale afzuiging zo dicht mogelijk bij de bron is geplaatst • er aanwijzingen zijn dat de afzuiging niet goed werkt (zoals geur of stofafzetting) • er ongewone geluiden of trillingen zijn • er drukverlies optreedt over het filter • de afzuiging geïnspecteerd en onderhouden wordt volgens vastgestelde termijnen (zie teststicker) • afwijkingen direct aan leidinggevende worden gemeld
Ergonomie	De afvoer van afgezogen lucht moet uit de buurt van deuren, ramen en luchtinlaten plaatsvinden. Recirculeren van zuivere, gefilterde lucht is mogelijk, op voorwaarde dat er systemen aanwezig zijn die de efficiëntie van het filter nagaan en dat de concentratie kwarts in de schone lucht minder dan 10% van de grenswaarde bedraagt.
Implementatie	
Invoeringstermijn / kosten	• In overleg met de leverancier de juiste oplossing kiezen (omvang, praktische werkbaarheid) • Investerings: afhankelijk van type en uitvoering
Specifieke informatie • SDA taakblad 2.1.4 Ontwerp van leidingen • SDA taakblad 2.1.5 Ontwerp van stofafzuiginstallaties • SDA taakblad 2.1.13 Lokaal afzuigstelsel • SDA taakblad 2.1.16 Stof of afvalslib verwijderen uit een afzuigeenheid	

2.2 Isoleren van de bron	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	Door de bron te isoleren van de omgeving wordt stofverspreiding tegengegaan. Voorbeelden zijn: • Het plaatsen van productiemachines in een omkasting, in een aparte ruimte of buiten het bedrijfsterrein; dit kan bijvoorbeeld door uitbesteding hiervan aan een gespecialiseerde en goed geoutilleerde firma • Gebruik van verbewerkingsmachines: molens, transport • Afwerken of nabewerken in een aparte afgesloten ruimte: bijvoorbeeld bij puinbrekers  Slijpmachine in omkasting
Oplossing voor:	• Machines en werkprocessen met een hoge stofproductie
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Het plaatsen van een omkasting kost ruimte. In bestaande situaties kan dit een probleem zijn als er onvoldoende ruimte beschikbaar is. Bij nieuwbouw moet al bij het ontwerp rekening gehouden worden met het plaatsen van een omkasting • Omkasten werkt belemmerend op de afvoer van warmte van apparatuur. Het bijhorend toevoeren van (geconditioneerde) koellucht is niet altijd uitvoerbaar • Omkasting kan ook geluiddicht ontworpen worden voor het tegelijkertijd reduceren van geluidsbelasting
Implementatie	
Invoeringstermijn / Kosten	• In overleg met de leverancier de juiste oplossing kiezen (omvang, praktische werkbaarheid) • De investering is afhankelijk van type en uitvoering

2.3 Afschermen van de bron

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	Door de bron af te schermen van de omgeving wordt verspreiding van stof tegengegaan. Voorbeelden zijn: ☐ Opslag van grondstoffen in een gesloten ruimte, tussen wanden en eventueel met een (deel)overkapping ☐ Afdichten van laad- en lospunten van transportbanden ☐ Afschermen van transportbanden die gemakkelijk verwaaibare stoffen vervoeren ☐ Aanbrengen van gordijnen of optrekbare verticale stortkokers om het vallend materiaal af te schermen van de wind ☐ Afschermen van ruimten waar stoffige activiteiten plaatsvinden; door muren of kunststof flappen ☐ Plaatsen van windschermen ☐ Afdekken van de stofbron met folie of ander afdek materiaal; afdekken van de ondergrond op de werkplek voordat onderhoudswerkzaamheden plaatsvinden   Afschermen transportband Overkappen opslag
Oplossing voor:	• Het opslaan van relatief kleine hoeveelheden bulkmateriaal • De opslag van stuifgevoelig materiaal • De opslag conditioneringsgevoelig materiaal
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Bij de plaatsing van schermen rekening houden met de bereikbaarheid van de werkplekken • Afscherming geeft ruimtebeperking • Beoordeling van de brandveiligheid (zichtbaarheid vluchtwegen)
Implementatie	
Invoeringstermijn / Kosten	• Afhankelijk van uitvoering en omvang
Specifieke informatie	
• SDA taakblad 2.1.8 Algemene buitenopslag	

2.4 Ruimteventilatie	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken overdracht
Beschrijving oplossing	• Een goede algemene ventilatie, door middel van natuurlijke ventilatie via deuren en ramen of geforceerde ventilatie via ventilatoren • De plaats waar de vervangende lucht het gebouw binnenkomt moet zorgvuldig gekozen worden. Als er mensen in de buurt werken kan het bij koud weer nodig zijn de lucht te verwarmen, of andere maatregelen te treffen om deze personen te beschermen • Het opwervelen van stof door tochtstromen moet voorkomen worden: daarom deuren gesloten houden, vooral bij gebouwen (met ovens) op onderdruk   (a) Foto (a): hal op onderdruk: stof in de hal door de open deur naar de grondstoffenopslag. (b) Foto (b): hal op onderdruk: geen stof in de hal door een gesloten deur.
Oplossing voor:	• Het afvoeren van verontreinigde lucht van de werkplek
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Het ventilatiesysteem mag het aanwezige stof niet opnieuw in de lucht blazen en geen vervuilde lucht verspreiden in schone zones • De natuurlijke ventilatie mag de werking van het lokale afzuigsysteem niet beïnvloeden door tocht • De afvoer van afgezogen lucht moet uit de buurt van deuren, ramen en luchtinlaten plaatsvinden
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Korte termijn • Bij natuurlijke ventilatie zijn de kosten beperkt
Specifieke informatie • SDA taakblad 2.1.9 Algemene ventilatie • Ventilatie.pagina.nl	

3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen

3.1 Werknemers isoleren van de bron – bedieningsruimte	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	• Werknemers afschermen van de stofbron door het automatiseren van werkzaamheden en het plaatsen van een bedieningsruimte in de productiehal. Door niet langer dan nodig is in een stoffige omgeving te verblijven, ademen de medewerkers over een lange periode gezien veel minder respirabel kwartsstof in • Om te vermijden dat met stof vervuilde lucht deze ruimten binnendringt, kan het nodig zijn ze dat ze beschikken over een eigen toevoer van schone lucht en eventueel over systemen met positieve druk • Gebruik meubilair en vloeroppervlakken die gemakkelijk schoon te houden zijn en geen stof opnemen; harde vloeren met een slijtvast materiaal dat stofvervuiling goed zichtbaar maakt 
Oplossing voor:	• Stofvrij kunnen werken bij stationaire productiemachines
Aandachtspunten	
Techniek	• Zo mogelijk overdruk toepassen in bedieningsruimten • Combineren met inlopmatten voor het tegengaan van stofverspreiding • Een lichtsignaal aanbrengen als de deur niet gesloten is
Organisatie	• Instrueer medewerkers: ◦ ramen en deuren (zoveel mogelijk) gesloten te houden om stofvervuiling tegen te gaan ◦ te controleren of het airconditioningsysteem en het filter werken binnen de aanvaarde parameters
Ergonomie	• Voldoende zicht houden op de installatie: maak gebruik van camera's • Zorgen voor voldoende afvoer van warmte uit de ruimte • Zorgen voor voldoende toevoer van schone lucht in de ruimte die groot genoeg moet zijn; voorkomen van tocht • Combineren met geluiddicht uitvoeren van de ruimte
Implementatie	
Invoeringstermijn	Bij nieuwbouw en verbouwing. In overleg met de leverancier de juiste uitvoering kiezen
Specifieke informatie	
• SDA taakblad 2.1.3 Ontwerp van controlekamers	

3.2 Werknemers isoleren van de bron – cabine voertuig	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	Chauffeurs afschermen van de stofbron door het plaatsen van een afgesloten cabine met overdruk op een transportvoertuig. Dit geldt voor zowel binnen als buiten rijdende voertuigen. Door luchtwervelingen van het rijden over een stoffige rijbaan en de handelingen met het voertuig op de werkplek ontstaat veel stof. Door niet langer dan nodig in de stoffige omgeving te verblijven ademen de chauffeurs over een lange periode gezien veel minder respirabel kwartsstof in  Voertuig met overdrukcabine en filter
Oplossing voor:	• Stofvrij kunnen werken bij het transport van grondstoffen en producten met een heftruck, laadschop, shovel of kraan
Aandachtspunten	
Techniek	• De cabine is uitgerust met: ◦ airconditioning, voorfilter en absoluut luchtfilter (HEPA), ontworpen om hoge belasting van inadembare stofdeeltjes te weerstaan ◦ een overdruk van 10 Pa om te voorkomen dat stof de cabine binnenkomt ◦ een controlesysteem om na te gaan of het (filter)systeem werkt ◦ robuuste kunststof afdichtingmaterialen bij ramen en deuren • Onderhoud van het airconditioningsysteem, het filter en andere kritische onderdelen is nodig. Kwartsstof is scherp en heeft een sterk schurende werking, waardoor eerder slijtage optreedt • Voorfilters regelmatig inspecteren • Een akoestisch signaal aanbrengen als ramen of deuren niet gesloten zijn
Organisatie	• Instrueer werknemers om: ◦ ramen en deuren (zoveel mogelijk) gesloten te houden om stofvervuiling tegen te gaan ◦ te controleren of het airconditioningsysteem en het filter werken binnen de aanvaarde parameters ◦ de werking van het systeem vóór gebruik te controleren ◦ regelmatig (bijvoorbeeld eens per week) de cabine te stofzuigen met een HEPA stofzuiger
Ergonomie	• Voorkomen van tocht door airconditioning
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Als eis bij een nieuw leasecontract; opnemen in de inkoopcriteria

3.3 Verwijderen stof – schoonmaken

Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	Het (dagelijks) schoonmaken van alle oppervlakken op de werkplek die vervuild zijn met materialen (ingedroogde klei en zand) die respirabel kwarts kunnen bevatten Geschikte hulpmiddelen zijn: • Een industriële stofzuiger met absoluutfilter • Een geïntegreerd stofzuigsysteem, met strategisch geplaatste aankoppelingspunten die leiden naar een centrale stofopvangbak • Een veeg- en/of schrobmachine • Dweil, schrobber en trekker (voor vloeren met waterafvoer) Niet geschikte hulpmiddelen zijn: • Bezems. Deze verspreiden juist stof, ook naar de ademzone. Zo ontstaan kwartsstofconcentraties van circa 1 mg/m³ (13x te hoog). • Perslucht. Ook perslucht verspreidt het stof naar de ademzone Als schoonmaken met water of stofzuigers niet mogelijk is en er alleen geveegd kan worden met droge borstels, moeten werknemers geschikte persoonlijke adembeschermingsmiddelen dragen. Interne veiligheidsvoorschrift kunnen maatregelen bevatten die voorkomen dat respirabel kwarts zich verspreidt of ingeademd wordt door naburige werknemers: bijvoorbeeld het plaatsen van een afscherming of schoonmaken buiten de reguliere werktijden. Daarnaast kan toepassing van veegkorrels stofverspreiding verminderen   Industriële stofzuiger Geïntegreerd stofzuigsysteem   Veegmachine
Oplossing voor:	• Indirecte stofverspreiding door diffuse bronnen bij alle processen
Beoogde effecten	
Arbo / ergonomie effect	☐
Overige aandachtspunten	

Techniek	Industriële stofzuiger • Zie lijst met aandachtspunten Geïntegreerd stofafzuigsysteem • Bij een te lage luchtsnelheid in de kanalen hoopt het stof zich op in de hoeken en bij de overgangen • De eisen (weinig luchtvoer, hoge luchtsnelheid) zijn lastig te combineren met de eisen aan het stofafzuigsysteem van de productie-installaties (veel luchtvoer, lage luchtsnelheid) • Een extra uitstootpunt van stof moet in overeenstemming zijn met de huidige milieuvergunning Veeg/schrobmachine • Schrobmachines zijn alleen toepasbaar op gladde vloeren • Veeg- en schrobmachines zijn lastig toepasbaar bij een ongelijke ondergrond; er is veel extra stofverspreiding en de veegmachine is vaak niet robuust genoeg • Ze zijn ook lastig toepasbaar bij onvoldoende verkeersruimte • Frequent onderhoud is nodig
Organisatie	• Tijdig en regelmatig schoonmaken. Stof dat blijft liggen kan weer opwaaien en dus worden ingeademd • Ook gemorst materiaal moet tijdig worden opgeruimd. De brokken kunnen immers indrogen, vergruisd worden en weer opwaaien • Er moet een procedure zijn voor het legen van de stofzuigerzak • Afspraken over de schoonmaak van het buitenterrein en de (cabine)transportvoertuigen vastleggen • De werkplek schoonmaken voorafgaand aan onderhouds- en reparatiewerkzaamheden. Deze werkzaamheden zijn vaak op locaties waar zich zelden personen bevinden en kunnen zeer verontreinigend zijn • Periodiek reinigen van de buitenkant van leidingstelsels, fabriekswanden en andere installatiedelen waarop zich stof verzamelt: 'grote schoonmaak'. Dit kan ook in samenwerking met een gespecialiseerde firma
Ergonomie	Industriële stofzuiger • De stofzuiger een aantal dagen op proef nemen, onder meer om de wendbaarheid met volle stofzak te testen • De volle stofzak verwisselen bij meer dan 23 kg • Letten op de geluidsbelasting
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Industriële stofzuiger: per direct • Geïntegreerd stofafzuigsysteem: nieuwbouw • Veegmachine: stelt eisen aan vloeren: nieuwbouw
Specifieke informatie • SDA taakblad 2.1.1 Schoonmaken	

Lijst met aandachtspunten industriële stofzuiger

- ☐ Robuuste uitvoering van de omkasting en de onderdelen; een stofzuiger die steeds op een andere plek wordt ingezet betekent veel kans op schade.
- ☐ Antistatisch materiaal in verband met de statische oplading door luchttransport in de stofzuiger.
- ☐ Slangaansluiting:
 - o niet gemakkelijk te vervuilen door stof;
 - o moet niet gemakkelijk kunnen losschieten; versterking van de slang bij het aansluitpunt;
 - o universele aansluiting (geen extra verloopstukken).
- ☐ Aan/uit schakelaar niet gemakkelijk te vervuilen door stof.
- ☐ Stroomvoorziening via gewone stroom of op krachtstroom.
- ☐ Hulpstukken universeel en daarmee uitwisselbaar.
- ☐ Verstelbare zuigmond, een hulpstuk om in hoeken en onder obstakels door te gaan.
- ☐ Stofzak:
 - o niet te grote capaciteit; als het gewicht van de volle zak groter is dan 23 kg zijn twee werknemers nodig bij het vervangen van de zak;
 - o gemakkelijk stofvrij te verwijderen;
 - o stevig; scheurt niet tijdens zuigen of uitnemen;
 - o vult zich gelijkmatig;
 - o heeft een vol-indicator;
- ☐ Stoffilter:
 - o Voor kwartshoudend stof is een stoffilter vereist van tenminste 99,995%. IEC 60335-2-69, een HEPA stoffilter, heeft een rendement van 99,997%.
 - o Er is een voorfilter nodig omdat anders de microfilter te snel verstopt.

3.4 Roulatie werkzaamheden	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen
Beschrijving oplossing	• Het rouleren van werkzaamheden onder medewerkers is een maatregel om de gemiddelde blootstelling aan kwartsstof van medewerkers te beperken. Het vermindert de stofproductie niet maar wel de blootstellingduur per werknemer. • Roulatie van werkzaamheden onder medewerkers is goed toepasbaar als: - het vakmanschap zodanig is dat alle betrokken medewerkers de werkzaamheden kunnen uitvoeren - het past in de planning en de organisatie van het bedrijfsproces - er geschikte werkzaamheden voor roulatie zijn, bijvoorbeeld schoonmaakwerkzaamheden
Oplossing voor:	• Blootstelling aan kwartsstof, door de blootstellingduur te beperken
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• De maatregel grijpt in op het bedrijfsproces. Invoering vereist een gedegen voorbereiding en een goede implementatie. • Roulatie van werkzaamheden levert flexibiliteit in het productieproces op. • Er ontstaat meer afwisseling en minder eentonigheid in het werk; verbreding van vakmanschap heeft een positief effect op het welzijn van medewerkers • Werknemers moeten goed zijn opgeleid
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Afhankelijk van eventuele extra scholing van medewerkers
Kosten	• Eventueel een extra (vak)opleiding • Aanpassing van de productieplanning

3.5 Plannen van stoffige werkzaamheden	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens en organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	• Uitvoeren van werkzaamheden op een tijdstip dat er zo min mogelijk mensen aanwezig zijn, bijvoorbeeld in de pauzes, na werktijd of in een vakantieperiode. Dit vermindert de stofproductie niet omdat dezelfde werkzaamheden worden uitgevoerd. Het aantal mensen dat aan stof wordt blootgesteld is echter lager • Het is geen oplossing voor de werknemers die het werk doen. Belangrijk is hen zoveel mogelijk te faciliteren door bijvoorbeeld taakrotatie • Een voorbeeld: het slopen van een stalen, met beton en steen gevoerde bak wordt door een sloopfirma uitgevoerd. Het slopen vindt plaats buiten reguliere werktijd.
Oplossing voor:	• Blootstelling aan kwartsstof. Maatregel om het aantal medewerkers dat is blootgesteld te beperken.
Beoogde effecten	
Arbo / ergonomie effect	• Effectieve maatregel voor een deel van het personeel.
Overige aandachtspunten	
Techniek / Organisatie	• Rotatie van deze belastende werkzaamheden moet het streven zijn, zodat niet dezelfde werknemers veelvuldig belast worden (zie ook 3.4)
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Op korte termijn.
Kosten	• Onbekend

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen

4.1 Ademhalingbeschermingsmiddelen	
Type oplossing	• Technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 4: Persoonlijke beschermingsmiddelen
Beschrijving oplossing	Adembescherming Werknemers gebruiken een persoonlijk ademhalingsbeschermingsmiddel bij stofvormende taken. Voor bescherming tegen kwartsstof is een P3-filter gewenst. Het persoonlijk beschermingsmiddel is er in verschillende uitvoeringen. De mate van bescherming verschilt per uitvoering. De belangrijkste factor die de bescherming bepaalt is de manier waarop de aansluiting op het gezicht kan worden geborgd. Daarnaast is het filtermateriaal van belang. P3-filtermateriaal laat minder dan 0,1% van het kwartsstof door. De uitvoeringen met aanbevolen beschermingfactoren (APF) zijn: • onderhoudsvrij stofmasker P3 (beschermingsfactor: 20) • halfgelaatsmasker met verwisselbaar filter P3 (beschermingsfactor: 20) • volgelaatsmasker met verwisselbaar filter P3 (beschermingsfactor: 40) • kap met aangedreven gefilterde lucht P3 (beschermingsfactor: 40) • kap met perslucht of aangevoerde lucht (beschermingsfactor: 200) Werkkleding Werknemers dragen beschermende kleding bij taken waarbij stof vrijkomt. De werkkleding mag niet met perslucht worden schoongemaakt. Bij voorkeur is de kleding van glad materiaal waarop geen stof achterblijft. De werkkleding moet gescheiden van schone kleding opgeborgen worden. De werknemer mag de kleding niet mee naar huis nemen. De werkgever zorgt voor de reiniging.  Onderhoudsvrij stofmasker type FFP3  Halfgelaatsmasker met verwisselbaar filter  Volgelaatsmasker met verwisselbaar filter  Kap met aangedreven gefilterde lucht  Kap met slang voor aansluiting op ademluchtleidingsysteem

Oplossing voor:	Inademen van respirabel kwarts. Geeft individuele bescherming. Toe te passen als de andere maatregelen (niveau 1 tot en met 3) onvoldoende blijken te helpen.
Overige aandachtspunten	
Techniek	- Het belangrijkste aandachtspunt bij toepassing van adembescherming is de lekkage door een slechte aansluiting van het masker op het gezicht. Bij juist gebruik bedraagt de lekkage via de randen circa 2% voor het onderhoudsvrije stofmasker, het halfgelaatsmasker en de kap met aangedreven gefilterde lucht. Voor het volgelaatsmasker bedraagt deze lekkage circa 0,1%. Vooral bij werknemers met een snor en/of (stoppel)baard vermindert de efficiëntie van het masker door een slechtere aansluiting op het gezicht. Dit effect is minder bij de kap met aangedreven gefilterde lucht. - Naast de prestatie van het masker spelen ook het comfort en de aansluiting bij andere beschermingsmiddelen (bril, helm) een grote rol in de keuze voor een masker. Bij zware werkzaamheden onder warme, benauwde omstandigheden, bijvoorbeeld het verwijderen van verhard materiaal in besloten ruimten, is de kap met aangedreven gefilterde lucht in het algemeen comfortabeler dan een masker. Een oplossing voor zwaar werk is luchttoevoer waarbij de hoeveelheid toegevoerde lucht wordt afgestemd op het luchtverbruik van de gebruiker.
Organisatie	- Eerst uittesten van de gekozen middelen in de praktijk, daarna pas verplicht voorschrijven - Opstellen van werknemersinstructies voor: - de keuze van het beschermingsmiddel: op basis van risico's en type werkzaamheden - het gebruik: hoe opzetten, hoe controleren op lekkage (bijvoorbeeld met een nevel van suikerachtige oplossing in de lucht: als de drager dit proeft, dan is er een lek aanwezig), wanneer vervangen - onderhoud (inspectie, schoon opbergen) - Gebruik op de werkplaats pictogrammen om uit te leggen waar het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen vereist is. 
Implementatie	
Invoeringstermijn	Korte termijn.
Specifieke informatie	
- SDA taakblad 1.15 http://Persoonlijkebeschermingsmiddelen.startpagina.nl www.branchevereniging-avag.nl ArbeidsVeiligheid en ArbeidsGezondheid: meeste leden PBM leveranciers - AI blad 49 – Persoonlijke beschermingsmiddelen beleid opzetten en in stand houden - Kluwers PBM gids, Kluwer, Alphen aan de Rijn - Gids persoonlijke beschermingsmiddelen 2005, NEN Delft - Instructiefilm voor opzetten onderhoudsvrije stofmaskers op website leverancier 3M	

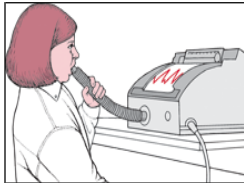
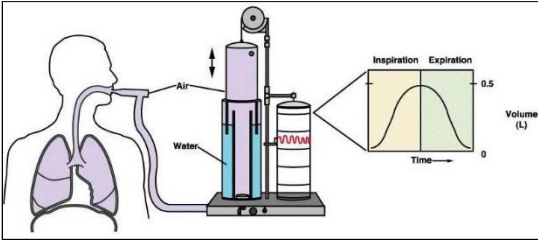
5. Algemeen beheer

5.1 Voorlichting en instructie	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving opbouw	De werknemers krijgen een opleiding gezondheid en veiligheid en specifieke instructies voor hun werkzaamheden. Bijvoorbeeld in: 1. het introductieprogramma nieuwe medewerker 2. de basiscursus 'RIE werkzaamheden' /VCA 3. de periodieke toolbox Kwarts en/of specifieke voorlichting, bijvoorbeeld iedere twee jaar 4. het werkoverleg, bij het onderdeel arbo 5. het opnemen van arbo en veiligheid in (visuele) werkplekinstructies 6. een werkvergunning voor 'derden' of 'aannemers' <i>Onderwerpen voor voorlichting / opleiding / instructie werknemers:</i> • de risico's van respirabel kwartsstof • de risicovolle activiteiten en de wijze van blootstelling • de resultaten van onderzoek naar de blootstelling op de eigen werkplek • het plan van aanpak: de specifieke beheersmaatregelen die genomen zijn (of gaan worden) om het risico te beperken en de reden waarom deze maatregelen zijn getroffen • de eigen rol in het beperken van de blootstelling: hygiëne • bestaande werkvoorschriften en instructies • foutieve werkwijzen; lessen uit het verleden • arbeidsgezondheidskundig onderzoek • lijst (registratie) van blootgestelde personen <i>Voorbeelden van belangrijke processen voor werkinstructies over het voorkómen van blootstelling aan stof:</i> • transport over het terrein: lage snelheid, schoonhouden, minimaliseren • hanteren en doseren van grondstoffen: stofvriendelijk storten, beperkte hoeveelheden, zonder morsen, opslaghoogte beperken tot de hoogte van de keerwand • schoonmaken: geen bezem of perslucht gebruiken • lokale afzuiging: werking en beheer • onderhoud: van tevoren reinigen en afdekken van de werkplek • voorkomen van tocht: deuren gesloten houden • PBM adembescherming: juist gebruik, welke bescherming wanneer, hoe gebruiken, wanneer verwisselen/vernieuwen, hoe reinigen/opslaan
	 Zo moet het NIET: Kleding niet reinigen met perslucht  Zo moet het NIET: Stof tijdig opruimen
Overige aandachtspunten	
	• Controleren of leidinggevenden voldoende in staat zijn toe te zien op het veilig uitvoeren van werkzaamheden door werknemers. • Speciale aandacht voor kleinere fabrieken, 'inleners' (werkvergunning, video) en werknemers die de Nederlandse taal niet machtig zijn.

Specifieke achtergrondinformatie

- SDA taakblad 2.1.17 Supervisie
- SDA taakblad 2.1.19 Opleiding
- [‘Stofvrij werken’ Cursus voor medewerkers werkzaam in de baksteen en keramische industrie 2007 en 2008.](#)
- [KNB/AWVN Cursus in kader SDA](#)
- [Tipkaart met goede/foute voorbeelden: foto's met toelichting](#)
- [Werkplekinstructiekaart Respirabel Kwarts Wik36.RespirabelKwarts.pdf](#), TCKI, 2007
- PIMEX beelden: Winning en veredeling diverse soorten zand en mineralen- reinigen arbeidskledij (onder andere demonstratie luchtdouche) www.stoffenmanager.nl

5.2 Preventief Medisch Onderzoek (PMO)

Type oplossing	• Preventief Medisch Onderzoek • Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving onderzoek	De aandoeningen die ontstaan door een te hoge blootstelling aan kwarts zijn onomkeerbaar en niet te genezen. Het is daarom belangrijk de gezondheid van de werknemers die werken in een omgeving met respirabel kwartsstof goed te bewaken en tijdig maatregelen te nemen. De werknemers worden daartoe in de gelegenheid gesteld deel te nemen aan een preventief medisch onderzoek. Het onderzoek heeft als doel schade vroegtijdig waar te nemen, voorlichting te geven aan de hand van individuele onderzoeksresultaten en groepsoverzichten te maken om bijvoorbeeld de effectiviteit van beheersmaatregelen te beoordelen. In overleg met een bedrijfsarts kunnen de functiegroepen, de inhoud en de frequentie van het onderzoek worden vastgesteld. Belangrijke risicogroepen zijn werknemers met een blootstelling rond of boven de grenswaarde of een onbekende blootstelling, en werknemers die al vele jaren blootgesteld zijn. <i>Soorten onderzoek</i> 1. Vragenlijst naar de algemene gezondheid, luchtwegsymptomen zoals hoesten en ademhalingsmoeilijkheden en klachten van de ogen of huid 2. Longfunctie-onderzoek naar onder meer longinhoud en ademsnelheid 3. Röntgenfoto's van de longen. Op de foto kan verbindweefseling (silicose) worden waargenomen. Het duurt dikwijls jaren van blootstelling voordat dit optreedt. Een bedrijfsarts kan bepalen of een röntgenfoto nodig is. Wanneer de kans op blootstelling aan respirabel kwarts klein is, is dit in het algemeen niet nodig. N.B. Er is geen onderzoeksmethode waarmee een longkanker in een vroeg stadium kan worden opgespoord 4. Nierfunctie (urineonderzoek) <i>Frequentie onderzoek</i> 1. Voor aanvang van de functie 2. Tussentijds met een frequentie van bijvoorbeeld eens per 1 – 4 jaar, afhankelijk van de hoogte van de blootstelling en het aantal jaren blootstelling. De frequentie voor werknemers met meer dan 10 jaar werkervaring in een omgeving met kwartsstof kan bijvoorbeeld om de twee jaar zijn 3. Na beëindiging van de functie <i>Resultaten onderzoek</i> • De betrokken medewerker heeft recht op kennis van de resultaten van het onderzoek dat hij heeft ondergaan. Bij voorkeur worden deze resultaten met de betrokken medewerker besproken.   Longfunctie onderzoek

Oplossing voor:	Gezondheidsschade, door vroegtijdig signaleren van schade aan de gezondheid
Overige aandachtspunten	
Techniek/organisatie	- Onderzoek bij werknemers die van een hoogbelaste functie naar een laagbelaste functie gaan is nodig - Onderzoeken kunnen zowel bij de arbodienst als op locatie worden uitgevoerd
	Omdat blootstelling aan kwarts vaak gepaard gaat met werkzaamheden bij lawaai van meer dan 80 dB, wordt dikwijls gehooronderzoek (audiometrie) toegevoegd aan een kwarts PMO.
Implementatie	
Invoeringstermijn	In overleg met arbodienst (planning vanaf circa 14 dagen).
Specifieke informatie - Arbowet art.18; Arbeidsomstandighedenbesluit art. 4.10a en 4.10c - Arbodiensten - Bijlage 8 SDA: Protocol Medisch Toezicht voor Silicose - Hoofdstuk 3 KNB werkboek Kwartsbeheersing	

5.3 Meetprotocol

Type oplossing	- Beoordelen blootstelling aan respirabel kwarts - Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer																													
Beschrijving oplossing	De enige manier om de hoeveelheid respirabel kwarts in de lucht op de werkplek te kwantificeren is luchtmonsters te nemen van respirabel stof en het verzamelde stof te analyseren op kwarts. De grenswaarde voor respirabel kwarts bedraagt 0,075 mg/m³. De eisen aan het uitvoeren van de metingen zijn elders te vinden Lees meer > <i>Beoordeling meetresultaten:</i> <table><tr><td></td><td>Meetresultaat</td><td>Acties</td></tr><tr><td rowspan="2">Groen</td><td>één meting: lager dan 10% van de grenswaarde</td><td>geen</td></tr><tr><td>hoogste van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde</td><td>geen</td></tr><tr><td>Oranje</td><td>hoogste van drie metingen: lager dan 100% van de grenswaarde</td><td>periodieke metingen</td></tr><tr><td>Rood</td><td>hoger dan de grenswaarde</td><td>direct maatregelen</td></tr></table> <i>Schema periodieke metingen:</i> <table><tr><td></td><td>Meetresultaat</td><td>Meetinterval</td></tr><tr><td>Groen</td><td>hoogste meetwaarde van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde</td><td>geen</td></tr><tr><td>Oranje</td><td>GM* lager dan 25 % van de grenswaarde</td><td>2 jaar</td></tr><tr><td>Oranje</td><td>25% lager dan GM, GM lager dan 50 % van de grenswaarde</td><td>1 jaar</td></tr><tr><td>Oranje</td><td>50% lager dan GM, GM lager dan 100 % van de gemiddelde grenswaarde</td><td>0,5 jaar</td></tr></table> <i>Praktijkvoorbeeld stappenplan uitvoeren meetprotocol</i> 1. Inventariseren van de functiegroepen met hun werkzaamheden 2. Uitvoeren van drie metingen per functiegroep en identificeren van hoogbelaste functiegroepen 3. Opstellen van een plan van maatregelen voor functiegroepen in het rode gebied 4. Periodieke metingen voor functiegroepen in het oranje gebied en in het rode gebied (na maatregelen) 5. Herhalen van de metingen bij wijzigingen in het productieproces en/of de functie  Cycloon voor bemonsteren respirabel stof		Meetresultaat	Acties	Groen	één meting: lager dan 10% van de grenswaarde	geen	hoogste van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde	geen	Oranje	hoogste van drie metingen: lager dan 100% van de grenswaarde	periodieke metingen	Rood	hoger dan de grenswaarde	direct maatregelen		Meetresultaat	Meetinterval	Groen	hoogste meetwaarde van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde	geen	Oranje	GM* lager dan 25 % van de grenswaarde	2 jaar	Oranje	25% lager dan GM, GM lager dan 50 % van de grenswaarde	1 jaar	Oranje	50% lager dan GM, GM lager dan 100 % van de gemiddelde grenswaarde	0,5 jaar
	Meetresultaat	Acties																												
Groen	één meting: lager dan 10% van de grenswaarde	geen																												
	hoogste van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde	geen																												
Oranje	hoogste van drie metingen: lager dan 100% van de grenswaarde	periodieke metingen																												
Rood	hoger dan de grenswaarde	direct maatregelen																												
	Meetresultaat	Meetinterval																												
Groen	hoogste meetwaarde van drie metingen: lager dan 25% van de grenswaarde	geen																												
Oranje	GM* lager dan 25 % van de grenswaarde	2 jaar																												
Oranje	25% lager dan GM, GM lager dan 50 % van de grenswaarde	1 jaar																												
Oranje	50% lager dan GM, GM lager dan 100 % van de gemiddelde grenswaarde	0,5 jaar																												
Overige aandachtspunten																														
Techniek / Organisatie	<table><tr><th colspan="2">Eisen aan kwartsmetingen</th></tr><tr><th>Onderwerp</th><th>Eis</th></tr><tr><td>Meetlocaties/functies</td><td>Door risico-inventarisatie (RIE) vast te leggen; vanuit analyse van de functies en de werkzaamheden</td></tr><tr><td>Meetplaats</td><td>Op de persoon, eventueel aangevuld met stationaire metingen</td></tr><tr><td>Duur stofmeting</td><td>Tenminste zes uur, mits representatief</td></tr></table>	Eisen aan kwartsmetingen		Onderwerp	Eis	Meetlocaties/functies	Door risico-inventarisatie (RIE) vast te leggen; vanuit analyse van de functies en de werkzaamheden	Meetplaats	Op de persoon, eventueel aangevuld met stationaire metingen	Duur stofmeting	Tenminste zes uur, mits representatief																			
Eisen aan kwartsmetingen																														
Onderwerp	Eis																													
Meetlocaties/functies	Door risico-inventarisatie (RIE) vast te leggen; vanuit analyse van de functies en de werkzaamheden																													
Meetplaats	Op de persoon, eventueel aangevuld met stationaire metingen																													
Duur stofmeting	Tenminste zes uur, mits representatief																													

	Aandachtspunt	Vastleggen van werkzaamheden, omstandigheden en beheersmaatregelen tijdens de metingen om representativiteit vast te stellen en afwijkingen of uitschieters in de resultaten te verklaren
	Monstername en analyse	Monstername gebeurt onder regie van een geregistreerd arbeidshygiënist. Deze is verantwoordelijk voor het vastleggen van de documentatie van de meetapparatuur, -procedures, meetstrategie en interpretatieresultaten Analyse van stofmonsters gebeurt door een officieel erkend (geaccrediteerd) laboratorium
	Meetnormen	NEN-EN 689 en EN 1232
	Meettoestellen	Volgens EN 481
	Analysetechniek kwarts	XRD of FTIR
Implementatie		
Invoeringstermijn	Op korte termijn	
Kosten	Afhankelijk van de omvang (aantal functies, werkzaamheden)	
Specifieke informatie		
- Bijlage 2 SDA: Protocol Stofmetingen - SDA taakblad 2.1.6 Stofmetingen Instituten monstername en analyse: Arbodiensten, Laboratoria, Adviesbureau's		

5.4 Goede hygiëne

Type oplossing	• Organisatorisch, technisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer
Beschrijving oplossing	1. Inlooppatten om stofinloop te voorkomen in de kantine of de kleedruimten 2. Duidelijke afspraken over het reinigen van de kantine, de pauzeruimten en de kleedruimten 3. Opbergen van werkkleding en schone kleding in twee gescheiden kledingkastjes 4. Geen werkkleding mee naar huis; reinigen van werkkleding op het bedrijf of door een gespecialiseerde firma 5. Voldoende voorraad schone werkkleding, inclusief reservekleding 6. Instructies voor werknemers: a. Sterk verontreinigde werkkleding wisselen b. Geen (sterk) verontreinigde werkkleding dragen in de kantine c. (Handen) wassen en/of douchen na werkzaamheden d. Niet roken, eten en drinken tijdens het werk e. Geen voedingsmiddelen bewaren op de werkplek f. Elk wondje goed laten verzorgen  Inlooppmat  Gescheiden kledingkastjes   
Oplossing voor:	• Indirecte stofverspreiding
Overige aandachtspunten	
Techniek / organisatie	• Inspecteer minstens één keer per week de sanitaire voorzieningen en de eet- en drinkruimtes (kantine en koffieruimtes) op tekenen van schade. Als deze niet vaak worden gebruikt, controleer ze dan voor elk gebruik. • Checklist voor werknemer >
Implementatie	
Invoeringstermijn	• Direct, met uitzondering van het aanpassen van kleedruimten
Specifieke informatie	
• SDA taakblad 2.1.10 Goede hygiëne	

Checklist van preventiemaatregelen voor de werknemer

☐ OK	☐ NVT	Inspecteer alle gebruikte apparatuur op tekenen van schade, slijtage of slecht functioneren. Als u op een probleem stuit, licht dan uw leidinggevende in. Werk niet verder als u denkt dat er een probleem is.
☐ OK	☐ NVT	Maak schoon met behulp van reinigingsmethodes met water of een stofzuiger.
☐ OK	☐ NVT	Neem uw vuile werkkleding niet mee naar huis.
☐ OK	☐ NVT	Laat uw werkkleding wassen door uw werkgever.
☐ OK	☐ NVT	Houd de eet- en drinkruimtes (kantine en koffieruimtes) hygiënisch schoon.
☐ OK	☐ NVT	Trek (sterk) vervuilde werkkleding uit vóór het betreden van de kantine. Bewaar geen eten of drinken op de werkplek. Gebruik de koelkast.
☐ OK	☐ NVT	Was uw handen grondig voor het eten.
☐ OK	☐ NVT	Gebruik, onderhoud en bewaar ademhalingsbescherming in overeenstemming met de instructies.
☐ OK	☐ NVT	Rook niet op de werkplaats.
☐ OK	☐ NVT	

Inrichting arbeidsplaatsen

februari 2010



Inhoudsopgave

0.	INLEIDING	66
1.	VEILIG ONTWERP EN INRICHTING ARBEIDSPLAATS	68
2.	VERBINDINGSWEGEN EN TRANSPORTROUTES	71
3.	TAAK-RISICO-ANALYSE BIJ ONDERHOUD, REPARATIE, STORINGEN	76
4.	WERKEN OP HOOGTE AAN INSTALLATIES	78
5.	WERKEN IN BESLOTEN RUIMTEN (SILO; MENDER; KELLER)	80
6.	WERKEN OP TASVELD	82
7.	WERKEN BIJ KLEIDEPOT	84
8.	INRICHTING OPSLAG GEVAARLIJKE STOFFEN	86
9.	INRICHTING OPSLAG GOEDEREN	88
10.	INRICHTING ACCULAADPLAATS	90
11.	NOODVOORZIENINGEN	91
12.	VEILIGHEIDSSIGNALERING INRICHTING ARBEIDSPLAATSEN	92
15.	ORDE EN NETHEID / VISUALISATIE/ HYGIËNE	94
16.	WERKPLEKINSPECTIE	96

0. Inleiding

Risicobeschrijving

Binnen de keramische procesindustrie vindt veel risicovol transport en opslag plaats. Heftrucks, transport- en traversewagens en kranen zijn de meest toegepaste mobiele transportmiddelen. Door de vele transportbewegingen is er gevaar voor aanrijdingen. Maar ook is er gevaar voor beknelling van uitstekende ledematen bij het in- en uitrijden van droogkamers en ovens en bij transport langs stellingen.

Ook de opslag van producten is risicovol, omdat opslagstellingen kunnen omvallen en/of kantelen door bijvoorbeeld oneffenheden in de vloer, onstabiele belading, overbelasting en aanrijdingen. Een onveilige arbeidsplaats kan leiden tot ongevallen met blijvend letsel of zelfs dodelijke afloop. Er is risico van:

- ☐ struikelen en vallen, door een gebrekkige orde en netheid op de werkvloer;
- ☐ vallen van hoogte bij werkzaamheden op bordessen, verdiepingsvloeren of machines;
- ☐ geraakt worden door het omvallen van producten, machines of stellingen;
- ☐ geraakt worden door materialen die uit de kraan vallen;
- ☐ ongevallen door aanrijdingen met kranen, heftrucks of andere wagens;
- ☐ beknellingen/pletten van (uitstekende) lichaamsdelen bij het in-/uitrijden van ovens of droogkamers.

Bij de inrichting van de arbeidsplaats spelen de volgende onderwerpen:

no	Oplossingbladen onderwerpen
1.	Veilig ontwerp en inrichting arbeidsplaats
2.	Verbindingswegen en transportroutes
3.	Taak-risico-analyse onderhoud, reparatie, storingen
4.	Werken op hoogte aan installaties
5.	Werken in besloten ruimten (silo; menger; kelder)
6.	Werken op tasveld
7.	Werken bij kleidepot
8.	Inrichting opslag gevaarlijke stoffen
9.	Inrichting opslag goederen
10.	Inrichting acculaadplaats
11.	Noodvoorzieningen
12.	Veiligheidssignalering inrichting arbeidsplaatsen
13.	Persoonlijke Beschermingsmiddelen (verwijzing naar Machineveiligheid)
14.	Elektrische veiligheid (verwijzing naar Machineveiligheid)
15.	Orde en netheid / visualisatie/ hygiëne
16.	Werkplekinspectie

Normen, wetten en richtlijnen

- ☐ Arbobesluit, met name hoofdstuk 3, 7 en 8. In het Arbobesluit staan regels over onder meer de inrichting van arbeidsplaatsen en de deugdelijkheid en het veilig gebruik van arbeidsmiddelen.
- ☐ Warenwet (productveiligheid) met Warenwetbesluit Machines (Machinerichtlijn, CE) dat verplichtingen oplegt aan de fabrikant of importeur van een machine. Ook met Warenwetbesluit drukapparatuur en Warenwetregeling drukapparatuur.
- ☐ De eisen uit de wettelijke richtlijnen zijn uitgewerkt in honderden (geharmoniseerde) EN- normen. In de afzonderlijke oplossingsbladen wordt verwezen naar wet- en regelgeving die van toepassing is op het onderwerp.

Achtergrondinformatie

Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek (Arbeidsinspectie 2009)	www.arbeidsinspectie.nl
Arboinformatiebladen (niet gratis) AI-14: Bedrijfsruimten, inrichting, transport en opslag AI-17: Hijs- en hefmiddelen	www.sdu.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbonieuwestijl.nl
Arbosite FNV Bondgenoten	www.arbobondgenoten.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl

1. Veilig ontwerp en inrichting arbeidsplaats

Type oplossing

- Technisch
- Plaats in arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen

Beschrijving oplossing

- Bij het inrichten van een industriële werkomgeving wordt vooraf een goed programma van eisen opgesteld voor het voorziene gebruik. Hierbij wordt gekeken naar:
 - mens; taken van de medewerkers
 - uitrusting; benodigde apparatuur
 - omgeving; beschikbare ruimte
 - productstroom
 - organisatie van het werk

Overige aandachtspunten

- Medewerkers worden betrokken bij het ontwerp en de inrichting; zij ontvangen instructies bij wijzigingen in arbeidsplaats.
- [Checklist voorbeeld aandachtspunten verbouw en nieuwbouw](#)
- Invoeringstermijn; startbespreking vernieuwing.
- Periodieke keuring en inspectie van voorzieningen door het opstellen van inspectieplannen voor de werkplek. Selecteer inspectie-items voor periodieke inspectie uit bijvoorbeeld [Checklist voorbeeld aandachtspunten verbouw en nieuwbouw](#)



Verandering overpakstation in overleg met medewerkers om handelingen te vereenvoudigen.

Door het plaatsen van extra band werden handelingen deels overgenomen door een robot en minder zwaar

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 3.2 Algemene vereisten en 3.3 Stabiliteit en stevigheid.
- Arbo-informatieblad AI-14, Bedrijfsruimten: inrichting; transport en opslag. Sdu Den Haag (niet gratis).

Fasen verbouw- en nieuwbouwproces



Checklist voorbeeld aandachtspunten verbouw en nieuwbouw

Lay out:

- ☐ opstelling machines (voldoende veilige werkruimte)
- ☐ logistiek (afstanden opslag-productie-expeditie)
- ☐ veilige verbindingswegen
- ☐ op- en afritten (constructie, helling <10%, opstaande randen minder dan 10 cm)
- ☐ transport en looproutes (markeringen, signalering, spiegels, breedte, obstakels)
- ☐ opstelling magazijnstellingen (maximale belasting, onderdoorgangen)
- ☐ aanrijdbescherming van kolommen, wanden en staanders (minimaal 400 mm hoog)
- ☐ voldoende veilige loop- en vluchtroutes (gemarkeerd)
- ☐ kabels en leidingen opgehangen (niet over de vloer)
- ☐ slipvrije effen vloeren
- ☐ geen scherpe randen aan materieel
- ☐ markering / afscherming glazen wanden.
- ☐ veilige deuren en ramen (markering glazen deuren, klapdeuren deels transparant)
- ☐ automatische deuren en beweegbare hekken beveiligd tegen knel- en stootgevaar
- ☐ automatische deuren en hekken handmatig te bedienen
- ☐ beweegbare hekken beveiligd tegen uit de rail lopen
- ☐ elektrische installatie conform NEN 1010 en NEN 3140
- ☐ extra eisen elektrische installatie in verband met brand- en explosiegevaar
- ☐ extra constructie-eisen in verband met brand- en explosiegevaar (opslag stoffen en gassen)

Onderhoud

- ☐ V&G dossier
- ☐ gevelonderhoud (glazenwassen en schilderwerk; bereikbaarheid; voorzieningen)
- ☐ dakonderhoud (bereikbaarheid; voorzieningen)
- ☐ installaties (bereikbaarheid, werkruimte, technisch dossier)
- ☐ constructies (tekeningen en berekeningen)

Klimaat

- ☐ voldoende verwarming
- ☐ voldoende warmte-accumulerend vermogen van het gebouw; voldoende warmte-isolatie
- ☐ zonwering
- ☐ koudeval bij werkplekken vlakbij ramen (beperkt door toepassing van isolerend glas)
- ☐ tocht (hinderlijke tocht bij lichtsnelheid > 0,2 m/sec)

Stoffen, gassen en dampen

- ☐ afzuiging bij schadelijke stoffen, gassen en dampen
- ☐ eenvoudig schoon te houden (gladde vloeren en wanden, gesloten opbergkasten)
- ☐ opslag gevaarlijke stoffen conform PGS 15

Ventilatie

- ☐ waarschuwingssignalen bij storingen van de luchtverversingsinstallatie
- ☐ veilig bedienen van ventilatievoorzieningen, ramen en bovenlichten
- ☐ ventilatiecapaciteit bepaald volgens NEN 1087
- ☐ luchtverversing per persoon bij lichte arbeid 30 m³/uur, bij zware arbeid 60 m³/uur
- ☐ natuurlijke ventilatie (luchtstroom van schoon naar vuil, van onder naar boven, geen dode hoeken, evenwicht tussen toegevoerde en afgevoerde lucht)
- ☐ mechanische ventilatie en/of klimaatinstallatie (nodig bij ongunstige omgeving, diepe werkruimten en wanneer natuurlijke ventilatie niet toegepast mag worden)
- ☐ eenvoudige reiniging ventilatiesysteem (onderhoudsplaatsen goed bereikbaar)
- ☐ recirculatie (alleen bij onschadelijke stoffen of gefilterde lucht)
- ☐ ventileren acculaadruimtes

Verlichting

- ☐ oriëntatieverlichting (10-200 lux) voor ruimten waar de visuele taak niet kritisch is
- ☐ trappen, gangen, sanitair, opslag en toegangen minimaal 50 lux
- ☐ werkverlichting (200-800 lux)
- ☐ verlichting vluchtwegroutes van minimaal 10 lux
- ☐ vluchtwegen voorzien van noodverlichting (minimaal 1 lux, gedurende minstens 30 minuten)
- ☐ daglicht
- ☐ uitzicht (met name bij monotone werkzaamheden)
- ☐ weren van direct zonlicht
- ☐ kunstlicht (verblinding, spiegelingshinder, lichtafscherming, indirecte verlichting)

Geluid

- ☐ schadelijk geluid (aparte ruimte, geluidsisolatie, schermen, geluidabsorptie)
- ☐ hinderlijk geluid in ruimten met werkzaamheden met hoge concentratie of veel communicatie
- ☐ beperken van contactgeluid (machines op dempers, fundering verzwaren)

Fysieke belasting

- ☐ tillen en dragen (< 25 kg); duwen en trekken; ongunstige werkhouding; repeterende bewegingen

Ontspanningsruimte en sanitaire voorzieningen

- ☐ ontspanningsruimte (voldoende tafels en stoelen)
- ☐ minimumeisen pauzeruimte; verwarming, ventilatie, oppervlakte 1,25m² per persoon, inhoud 3,5m³ per persoon, minimum hoogte 2m
- ☐ kleedruimte en gescheiden berging voor kleding
- ☐ nachtverblijf (onder andere voor chauffeurs)
- ☐ sanitair (richtlijnen: bij > 10 werknemers gescheiden, 1 toilet per 15 personen, 1 urinoir per 25 personen, toiletten geventileerd en voorzien van wasmogelijkheid)
- ☐ douchegelegenheid met warm water (naar sekse gescheiden)
- ☐ sanitairruimte gemakkelijk te reinigen

Calamiteitenvoorzieningen

- ☐ vluchtwegen (breedte, aantal, obstakels)
- ☐ twee uitgangen (bij 100 personen, en op verdiepingen en kelders)
- ☐ twee trappenhuizen (bij meer dan 25 personen op verdieping, rook- en brandwerend gescheiden)
- ☐ minimale breedte trappen, gang en vluchtdeuren 0,75m tot 100 personen, anders 1,2m of 2x 0,75m
- ☐ trappen niet steiler dan 4:3 (verhouding verticaal - horizontaal)
- ☐ voldoende aan de brandbeveiligingsregeling (goedkeuring brandweer)
- ☐ vluchtdeuren, draaiend in de vluchtroute
- ☐ alarmsysteem
- ☐ EHBO-post
- ☐ Wegwijzers en veiligheidssignalering (nooduitgangen, brandblusmiddelen, vluchtwegen en EHBO-post)

2. Verbindingswegen en transportroutes

Type oplossing

- Technisch en organisatorisch
- Plaats in arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen

Beschrijving oplossingen

Scheiden van wegen

Arbeitsplaatsen rond machines en looppaden voor voetgangers en fietsers van de transportroutes voor vervoersmiddelen (binnen en buiten) scheiden door:

- ☐ fysieke scheiding, bijvoorbeeld door een hek, verhoogd trottoir of andere barrière;
- ☐ kleurmarkering op de vloer van bijvoorbeeld looproutes en hijsgebieden.

Wegen en vloeren

- ☐ Voldoende brede wegen; (éénrichtings- en tweerichtingsverkeer).
- ☐ Rondom arbeidsmiddelen moet er voldoende loop- en werkruimte zijn.
- ☐ Vloeren moeten vrij zijn van obstakels, oneffenheden, stof, vet en andere verontreinigingen.

Deuren, hekken, doorgang, toegang

- ☐ Deuren, hekken en doorgangen moeten zijn afgestemd op het verkeer dat er is.
- ☐ Klapdeuren moeten deels doorzichtig zijn.
- ☐ Zo mogelijk moeten er voor voetgangers afzonderlijke deuren of doorgangen zijn.
- ☐ Afschermen deur naar tasveld.
- ☐ Verdiepingen, bordessen en werkplekken waar regelmatig activiteiten plaatsvinden, moeten een deugdelijke toegangsweg (trap) met leuning hebben. Als er boven 2,5 meter hoogte wordt gewerkt moet deugdelijk leuning- of hekwerk aanwezig zijn. Dit geldt ook voor werkhoogten lager dan 2,5 meter met valgevaar.

Doeltreffende maatregelen tegen aanrijding

- ☐ Kruisingen van verkeer open en overzichtelijk houden.
- ☐ Hulpmiddel: bij onoverzichtelijke situaties spiegels plaatsen.
- ☐ Transportwagens voorzien van uitschakelbeugels of voelsprietten die bij een geringe indrukking van 10 mm en een kracht van maximaal 50N uitschakelen.
- ☐ De remweg van een voertuig mag niet groter zijn dan de inklapafstand.
- ☐ Onbemande (automatische of op afstand bestuurde) voertuigen zo inrichten dat de mechanische aandrijving onmiddellijk uitschakelt en de reminrichting inschakelt als:
 - o zij door welke oorzaak dan ook de geplande rijbaan verlaten;
 - o het geleidesysteem mechanisch of elektrisch onderbroken wordt;
 - o de bekrachtiging van het geleidesysteem vervalst;
 - o het werktuig een obstakel tegenkomt en dit signaleert met uitschakelbeugels, voelsprietten of sensoren.

Transportsystemen waar bedieners met het product meebewegen

- ☐ Langzame snelheid (0,3 m/s) bij transportsysteem op vloerniveau, of
- ☐ Nog langzamer (0,15 m/s) als het transportsysteem zich (maximaal) op 0,3 m boven vloerniveau bevindt.

Hijswerkzaamheden

- ☐ Afzetten werkgebied.
- ☐ Communicatie-afspraken met kraanbestuurder met portofoon en/of handgebaren .
- ☐ Veilig vast- en losmaken van de last.
- ☐ Juiste hijsgereedschap voor het te hijsen gewicht.
- ☐ Hijsogen gekeurd en geschikt voor sluitingen.
- ☐ Aanpikken van hijsgereedschap op de juiste plaats van de last.
- ☐ Hijsbaan vrij van personen en obstakels.
- ☐ Ondergrond geschikt zodat de last stabiel geplaatst kan worden.
- ☐ Hijsgereedschappen ongehinderd te verwijderen.
- ☐ Medewerker die assisteert na het aanslaan en bij het losmaken staat op veilige afstand.

Verkeersregels, snelheidsbeperking

Snelheidsbeperking in de transportroutes door:

- ☐ transportmiddelen op maximale snelheid te begrenzen;
- ☐ een maximumsnelheid van bijvoorbeeld 10 km/uur in fabrieken;
- ☐ plaatsen van verkeersborden en veiligheidssignalering bij toegang tot transportroutes, ter aanduiding van maximale snelheid en gevaar voor aanrijding.

Toegangsweg onder water (hoog water)

- ☐ Alternatieve route over water: beheer, onderhoud en keuring boot, aanlegplaats, opstaplocatie, materialen (redmiddelen), verlichting.
- ☐ Beheer, onderhoud alternatieve wegen: kuilen, verlichting, markering.



Scheiden van wegen:

1. met kleurmarkering
2. fysieke afscheiding met betonrand



Scheiden van wegen: afscheiding met grind = looppad



Gevaar van aangereden worden door laadschop



Gevaar van vallen trapje door ontbreken leuningwerk.



Valgevaar van bordes bij natte elevator



Bordes bij droge elevator is goed beveiligd



Beknellinggevaar tussen vol rek en droge elevator



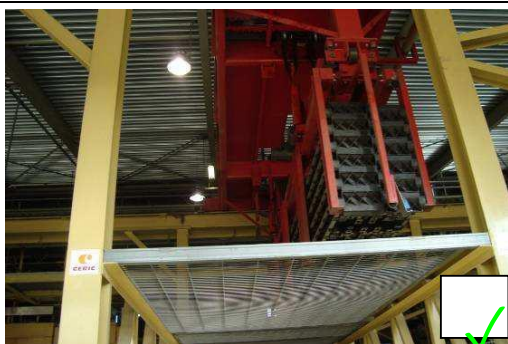
Hekwerk rondom oven traversegebied



Gevaar van aangereden worden door bovenwagen van kleine traversewaggen



Scheiding looppad links van doorgetrokken lijn



Afscherming looppad onder pallet hijsbaan



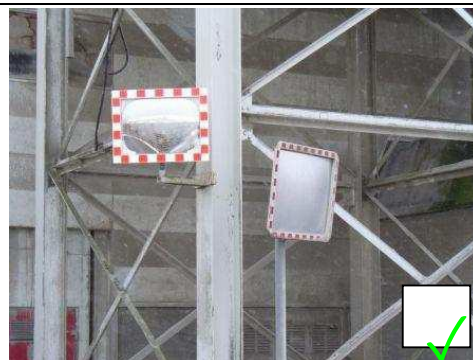
Gele doorgetrokken lijn voor aangeven looppad tussen productielijnen door



Afscherming looppad onder hijswerkzaamheden



Deuren, toegang:
signaleren deuren naar tasveld



Hulpmiddel:
verkeersspiegel voor beter zicht op
gevaarlijke kruispunten en bij
onoverzichtelijke situaties



Gevaar van aangereden worden door kleine traversewaggen

Specifieke informatie

Arbobesluit, artikelen 3.2, 3.3, 3.13, 3.14.

Arbo-informatieblad AI-14, Bedrijfsruimten, -inrichting, transport en opslag, Sdu, Den Haag (niet gratis).

Arbo-informatieblad AI 17 Hijs en hefmiddelen Sdu, Den Haag (niet gratis).

3. Taak-risico-analyse bij onderhoud, reparatie, storingen

Type oplossing

- Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Bij het uitvoeren van onderhouds- of storingswerkzaamheden vooraf een goede taak-risico-analyse (TRA) uitvoeren en de werknemer op de hoogte stellen van de risico's en de beheersmaatregelen. De analyse en instructie kan in uitgebreide vorm plaatsvinden bij groot onderhoud, maar ook in kleine vorm bij een kleine productieverstoring.

Methoden:

- Taak-Risico-Analyse aan de hand van een [checklist](#). Bij ieder belangrijk risico wordt een beheersmaatregel opgesteld om het risico te beheersen.
- Minicheck 'veilig werken' door werknemers, onder andere:
 - Ken ik de werkinstructies?
 - Zijn werkzaamheden en veiligheidsmaatregelen met mij besproken?
 - Ken ik de risico's van de werkzaamheden?
 - Ken ik de afgesproken beheersmaatregelen?
 - Beschik ik over juist en gekeurd gereedschap?
 - Beschik ik over juiste PBM?
 - Is de werkomgeving zodanig in orde dat ik de werkzaamheden veilig kan uitvoeren?

Vorm:

- Kort overleg aan een tafel.
- Toolboxmeeting.

Voorbeelden van werksituaties voor een TRA:

- het oplossen of repareren van een storing tijdens reguliere productietijd;
- beladen van vrachtwagens;
- schoonmaken van machines aan het eind van elke dag;
- oveninzet: werkzaamheden in de oven;
- toegang bedrijfsterrein tijdens hoog water;
- afgraven kleiput.

Specifieke informatie

- ☐ Arbowet artikel 5, arbobesluit artikel 3.15
- ☐ Arbo Informatieblad 45 Risicobeheersing: taakrisicoanalyse, persoonlijke risicoanalyse, werkvergunningstelsel, SdU, Den Haag (niet gratis)

Checklist Taak-risico-analyse

1.	Open elektriciteit
2.	Speciale/nieuwe werkmethode
3.	Brandveiligheid: lassen, slijpen, statische elektriciteit, gutsen, branden
4.	Machineveiligheid: equipment met draaiende onderdelen; ontbreken van afscherming(en) bij lopende banden; ontbreken van hekwerk; obstakels in looppad; werken met een ladder in nauwe ruimte; onverwachte opstart mag niet bij wegvallen van energie (elektrisch, hydraulisch en pneumatisch)
5.	Werken aan hete delen: stoom gassen onder druk; ongeïsoleerde leidingen of apparatuur
6.	Hijswerkzaamheden: hijsplan, combinatie met ander werk, omgevingsfactoren, grondconditie, overleg en communicatie
7.	Werken op hoogte: Steiger, ladder, beveiliging tegen vallen
8.	Besloten ruimte
9.	Invloed nabijgelegen installaties, andere activiteiten
10.	Werken boven of onder elkaar: communicatie, vluchtwegen
11.	Vallen van voorwerpen: onder-/bovenwerk; communicatie; los gereedschap, materieel; beperkt afzettingsgebied
12.	Druksystemen
13.	Uitglijden, vallen: orde, netheid, gladde vloeren
14.	Gassen, dampen, stof: stof, vezels, CO, N2
15.	Gassen onder druk
16.	Geluid
17.	Verlichting
18.	Fysiek zwaar werk: werkhouding; kou; hitte; ongunstige houding
19.	Straling, lasers
20.	Alleen werken
21.	Tijdsdruk: werktijden, ontbreken planning ongepland werk, improvisatie
22.	Verkeer: intern transport, invloed overig verkeer
23.	Weer en klimaat: wind, storm, sneeuw, onweer, regen, ijzel, extreem hoge of lage temperatuur, hoog water
24.	Noodprocedures: nooduitgang, vluchtwegen, hulpmiddelen, EHBO
25.	Milieu: emissies, afval, lekkages

4. Werken op hoogte aan installaties

Type oplossing

- Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Bij werkzaamheden op hoogte is er het risico van vallen door het ontbreken van hekwerken. Voorbeelden zijn het werken op verdiepingsvloeren of werkzaamheden aan het dak of op silo's. Ook bij de grondstoffenbunkers of kelders, en speciaal bij de openingen daarnaartoe, is er gevaar voor vallen. De risico's worden groter als er ook een roerwerk aanwezig is.

Technisch: hulpmiddelen

Bij werkzaamheden op hoogte moet gebruik worden gemaakt van:

- een deugdelijke toegangsweg; (definitieve) trap
- een stabiele werkplek; bordes
- deugdelijke afzetting; een hekwerk van minimaal één meter hoog op een bordes; met schopplank
- steiger
- hoogwerker
- ladders; deze alleen als toegangsweg gebruiken bij incidentele werkzaamheden, als de ladder het enige geschikte en passende middel is. Dus vooral niet bij reiken, kracht zetten of goederen verplaatsen!
- tijdelijke valbeveiliging

Organisatorisch: procedure

Leg in een procedure vast hoe specifieke werkzaamheden op hoogte veilig kunnen worden uitgevoerd.

Aandachtspunten bij het uitvoeren van de werkzaamheden:

- werkzaamheden op elkaar afstemmen;
- gereedschap borgen zodat het niet kan vallen;
- het omleiden van verkeer bij werkzaamheden in gebieden waar op hoogte gewerkt wordt
- het afzetten of overkappen van plaatsen waar transport plaatsvindt;
- het afzetten van werkgebieden waarboven op hoogte gewerkt wordt, zodat dit gebied niet betreden kan worden;
- werkgebieden met werkzaamheden die niet gestaakt kunnen worden en waarboven op hoogte gewerkt wordt voorzien van een overkapping die bestand is tegen vallende voorwerpen.

Zie verder bijvoorbeeld Brochure Veilig werken op hoogte (Min. SZW)



Bordessen om veilig op hoogte te kunnen werken bij onderhoud



Entresol met hekwerk en gesloten doorgiftepunt



Overstortpunt met bordessen voor veilig werken op hoogte

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 3.16 Voorkomen valgevaar.
- Brochure 'Veilig werken op hoogte' Ministerie van SZW, 2008 bestelcode: 403 of downloaden via internet. Met de volgende informatie: wat is de Europese Richtlijn Werken op Hoogte? Wanneer is sprake van werken op hoogte? Wanneer is werken met een ladder toegestaan? Aan welke eisen moet een veilige steiger voldoen? Is werken met lijntoegestaan?
- www.werkveiligophoogte.nl website met een instrument van stichting Arbouw om te bepalen welk arbeidsmiddel het meest geschikt is om als veilige werkplek op hoogte te dienen en hoe u een bestaande werkplek op hoogte kunt beveiligen tegen gevaar voor vallen.
- Arbo-informatieblad 15 Veilig werken op daken, SdU (niet gratis).
- Arbo-informatieblad 16 Beveiligen van wand- en vloeropeningen, SdU (niet gratis).
- Abomafoon Valgevaar 4.01; 4.12 (niet gratis).

5. Werken in besloten ruimten (silo; menger; kelder)

Type oplossing

- Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Voor de start van de werkzaamheden de beheersmaatregelen schriftelijk vastleggen, bijvoorbeeld in een **werkopdracht of werkvergunning**.

Daarbij iedereen informeren die bij de werkuitvoering betrokken is.

In de werkopdracht of werkvergunning is het volgende opgenomen.

1. Gevaren

Zoals verstikking, brand en explosie, bedwelming of vergiftiging, bewegende delen, stroomdoorgang, vallen, uitglijden en vallende voorwerpen.

2. Onderzoek van de atmosfeer in de ruimte

zoals het meten van het zuurstofpercentage (18-21%) of brandbare gassen LEL (<10% van de LEL).

3. Onderzoek van werkzaamheden en omgeving

Zoals de toegankelijkheid van de ruimte, gevaren als bewegende delen, elektrocutie, het vrijkomen van schadelijke stoffen en inzicht in de weersomstandigheden (wind, regen, ijzel).

4. Beheersmaatregelen zoals onder meer:

- Bewegende delen in en grondstofleidingen naar een silo buiten bedrijf stellen, zodat zij niet op eenvoudige wijze weer in werking kunnen worden gesteld, bijvoorbeeld door een vergrendeling van de schakelaars met slot en sleutel, of door het verwijderen van de zekeringen.
- Vanwege gevaren voor het werken met elektriciteit in een silo extra veiligheidsmaatregelen nemen. In het algemeen worden in besloten ruimten veilige spanningen toegepast: 50 V wisselstroom of 120 V gelijkstroom. Een alternatief is een scheidingstrafo waarop maximaal één aansluiting voor 220 V handgereedschap wordt gebruikt.
- Bij elektrische laswerkzaamheden bij reparaties gelijkstroom uit een lasgelijkrichter of wisselstroom uit een transformator met een spanningverlagend relais gebruiken, zodat altijd met een veilige spanning wordt gewerkt.
- Ventileren: bij lassen ook geforceerd ventileren om de schadelijke dampen zoals CO, nitreuze dampen, ozon en lasrook af te voeren.
- Toezicht: er is een toezichthouder die verantwoordelijk is voor alle noodzakelijke maatregelen en die zo nodig onmiddellijk hulp kan bieden of mobiliseren.
- Mangatwacht: bij de toegang tot de besloten ruimte is een werknemer aanwezig die voortdurend contact onderhoudt met de personen die zich in de ruimte bevinden en eventueel ook met een opdrachtgever of toezichthouder, die niet op de werkplek aanwezig hoeft te zijn.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen; ademhalingsbescherming is bij voorkeur onafhankelijke ademhalingsbescherming.
- Communicatiemiddelen en –afspraken.
- Extra verlichting.
- Alarmeringssystemen.
- Noodprocedure: bedrijfshulpverlening en reddingsmiddelen. Er moeten op de situatie toegesneden hulpmiddelen voor de redding van een persoon uit de besloten ruimte beschikbaar zijn, zoals een trippotlier of lijflijnen.
- Om zich zo goed mogelijk kunnen bewegen in de silo wordt personeel geselecteerd op gewicht en grootte; ook fysieke geschiktheid en kennisniveau zijn van belang.
- Betreden voorkomen: de toegang tot de ruimte voorzien van het waarschuwbord 'Gevaar', met daaronder duidelijk zichtbaar de tekst 'Niet betreden, besloten ruimte'.



Toegang tot kelder onder installatie
afgesloten en met verbodsmarkering



**NIET BETREDEN,
BESLOTEN RUIMTE**

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 3.5g Gevaar voor verstikking, bedwelmeling, vergiftiging, brand of explosie
- Arbo-informatieblad no. 5 Besloten ruimten, SdU (niet gratis)
- Abomafoon 6.01 Werken in besloten ruimten

6. Werken op tasveld

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Algemeen

- ☐ Het tasveld beperkt toegankelijk maken voor medewerkers en verkeer zodat men NIET binnen het bereik van voertuigen kan komen. Opstellen van een veiligheidsprocedure voor het betreden van het tasveld.
- ☐ Gebruik van communicatiemiddelen.
- ☐ High visibility kleding in gebieden met interactie tussen mensen en heftrucks.
- ☐ Bij zware regen en koude de organisatie van de werkzaamheden aanpassen: bijvoorbeeld regelmatig korte onderbrekingen houden of taakrotatie met werkzaamheden in een warme omgeving.
- ☐ Klimmen op tassen niet toestaan: gebruik een ladder.

Werken met een hefwerktuig

- ☐ Rijgebied vrij van personenverkeer houden.
- ☐ Vrachtwagenchauffeurs melden zich voordat zij zich op het tasveld begeven.
- ☐ Belading van vrachtwagens op vast aangegeven laadplaatsen.
- ☐ Opstelling van pallets op vaste banen om met de grijper vrij tussen de stapels te komen, zonder gevaar van omstoten.
- ☐ Het zicht van een heftruckchauffeur is beperkt door de hijsboom. Dit visueel zichtbaar maken bij het tasveld waar verkeer komt, zodat het andere verkeer zich hiervan bewust is.
- ☐ Neem het tasveld op in het werkplak-inspectieplan, onder meer visuele inspectie van het tasveld:
 - o status van de pallets
 - o stabiele stapels
 - o status wegdek



Rijpaden ruim en open zicht



Beladingzone breed en voldoende open zicht voor VHT-belading



Belijning van grenzen opstelgebied. Rijpaden daardoor vrij.

Specifieke informatie

- Arbobesluit 3.2, 3.3 en 3.14.
- Arbo-informatieblad 17 Hijs- en hefmiddelen (nietgratis).
- Abomafoon heftruck 3.04; hijsbegeleiding 3.18; hijsgereedschap algemeen 3.40.

7. Werken bij kleidepot

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Er zijn twee typen kleidepot.

1. Kleidepot onder het maaiveld.

De klei wordt aangevoerd met een vrachtwagen en gestort in een put onder het maaiveld. Na menging van kleisoorten wordt vanuit de put afgegraven met een mobiele rupskraan of graafmachine. De klei wordt met een vrachtwagen afgevoerd. Hierbij is er gevaar voor inzakken van een onstabiele ondergrond.

2. Kleidepot op betonvloer op maaiveldhoogte.

Met een shovel worden hopen klei gevormd. Na menging van kleisoorten wordt met een shovel de klei afgegraven. Aan- en afvoer gebeurt met vrachtwagens. Hierbij is er instortgevaar doordat een steile afgegraven kleiwand plotseling kan instorten.

Maatregelen

Kleidepot onder het maaiveld

- Zorg voor een stabiele ondergrond door opbouw van het kleidepot tijdens droog weer (idealiter).
- Maak gebruik van rijplaten om het gewicht van vervoersmiddelen te verdelen.

Kleidepot op maaiveldhoogte

- Onderzoek het toepassen van de (ingehuurde) graafmachine die al aanwezig is voor de opbouw van het kleidepot.
- Werkinstructie voor afgraven van het kleidepot: zoveel mogelijk voorkomen van steile kleiwanden.
- Werkinstructie: gecontroleerd laten instorten van de steile wanden en hopen.

Algemeen

- Het kleidepot is afgezet en verboden voor derden.
- De chauffeur blijft tijdens laden van de vrachtwagen in de cabine.
- Medewerkers op de shovel en in de kraan voorzien van communicatiemiddelen voor directe communicatie.
- Procedure voor het voorzien en gebruik van PBM, met name veiligheidshelm, veiligheidsschoenen, handschoenen en goed isolerende werkkleding en werkjassen met reflecterende strips.
- Shovels zijn voorzien van signaleringssystemen om aanrijding te voorkomen zoals bijvoorbeeld: zwaailicht, akoestische signalen, tv-camera, sensoren, infraroodbeveiliging met blokkeringsstelsel.
- Bewegende delen van de kraan of shovel zijn met zwart-gele markeringen aangegeven; bijvoorbeeld de achterzijde van de graafmachine markeren met zwart-gele strepen of een opvallende kleur.
- Jaarlijkse keuring van de mobiele kraan en hijsgereedschappen en dagelijkse visuele controle van de hijsgereedschappen. Kraanboek aanwezig.



Kleidepot onder maaiveld: stabiele ondergrond



Kleidepot boven maaiveld



Afgraven kleidepot boven maaiveld: geen instortgevaar



Rijplaten om gewicht vervoersmiddelen te verdelen



Rijplaten om gewicht vervoersmiddelen te verdelen

Specifieke informatie

- Arbobesluit 3.2, 3.3 en 3.14.
- AI 17 hijs- en hefmiddelen (niet gratis).
- Abomafoon 3.16 veiligheidsignaleringen grondverzetmachines (niet gratis).

8. Inrichting opslag gevaarlijke stoffen

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Regels voor de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen staan in PGS 15. Doorgaans eist de gemeente in de milieuvergunning dat de opslag voldoet aan deze eisen. De indeling van gevaarlijke stoffen is gebaseerd op de internationale vervoerswetgeving (ADR).

Wanneer meer dan een werkvoorraad gevaarlijke stoffen opgeslagen wordt, zal een reeks bouwkundige en organisatorische maatregelen getroffen moeten worden om de veiligheid te garanderen.

Richtlijn PGS 15 is van toepassing op onder meer de volgende typen stoffen:

- spuitbussen en gasflessen; ADR Klasse 2
- ontvlambare vloeistoffen; ADR Klasse 3
- brandbare vaste stoffen; ADR Klasse 4.1, 4.2 en 4.3
- oxiderende stoffen; ADR Klasse 5.1
- giftige stoffen; ADR Klasse 6.1
- bijtende stoffen; ADR Klasse 8
- milieugevaarlijke stoffen; ADR Klasse 9
- CMR-stoffen: carcinogene, mutagene en reproductietoxische stoffen
- gevaarlijke afvalstoffen

Gehanteerde ondergrenzen voor het toepassen van richtlijn PGS 15 (zowel kg als liters):

- meeste categorieën: vanaf 50 liter
- CMR-stoffen: vanaf 1 kg
- stoffen in verpakkingsgroep I: vanaf 1 kg
- klasse 3 verp.groep II (< 23 °C): vanaf 25 liter
- gasflessen: vanaf 115 liter
- klasse 8-stoffen: vanaf 250 liter
- klasse 9-stoffen: vanaf 250 liter

Neem opslag van gevaarlijke stoffen op in een werkplek-inspectieplan



Opslag oliedrums op lekbakken en in afgesloten gebied.



Veiligheidsmarkeringen bij toegang tot oliedrumopslag.



Milieukast met afzuiging voor opslag kleine verpakkingen gevaarlijke stoffen. Op de deur veiligheidssignalering en inhoudsopgave stoffen

Specifieke informatie

- www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl
Klik op no.15 voor downloaden richtlijn PGS 15 en errata.
- www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/veiligheid/pgs/
achtergrondinformatie; vragen en antwoorden PGS 15.

9. Inrichting opslag goederen

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

Borg stabiliteit en zorg voor stevigheid van stellingen en gestapelde goederen.

- Goederen zodanig opslaan dat ze niet kunnen omvallen.
- Stellingen en hulpmiddelen (pallets/ bakken) moeten geschikt zijn voor het product en in een correcte staat verkeren.
- Leg verantwoordelijkheden over ontwerp, berekening, constructie, montage en veilig gebruik van stellingen, vloeren en hulpmiddelen vast.
- Maak het maximaal toelaatbaar draagvermogen van de vloer en de stellingonderdelen bekend; bijvoorbeeld het maximaal draaggewicht op de stelling aangeven of de maximale stapelhoogte aangeven op de arbeidsplaats.
- Bescherm de stellingen tegen aanrijdgevaar.
- Bescherm de stellingen tegen doorstootgevaar.
- Bescherm de stellingen tegen uitlichtgevaar.

Neem de magazijninrichting op in een werkplek-inspectieplan.



Stelling met geleideprofielen voor stabiel plaatsen van pallets



Opslag grondstoffen in stelling op pallet.
Doorstoten door de muur aan de achterzijde niet mogelijk



Opslag klein materieel handmatig te plaatsen. Op de grond geborgd.

Specifieke informatie

Arbo-informatieblad 14 : Bedrijfsruimten, inrichting, transport en opslag (niet gratis).

10. Inrichting acculaadplaats

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

- Acculaadruimte in schone afgeschermd ruimte.
- Voldoende ventilatie, wat voor kleine accu's (< 10 KVAh) mag met natuurlijkeventilatie.
- Explosieveilige elektriciteitsvoorzieningen toepassen (explosieveilige verlichting en schakelaars, wandcontactdozen tenminste 2 meter van accumulatoren plaatsen).
- Markering aanbrengen voor brandrisico en aangeven dat open vuur en vonken verboden zijn.
- Wanden en vloeren zodanig uitrusten dat ze bestand zijn tegen inwerking van accuzuur.
- Aanbrengen oogdouche.
- Per 150 m² een schuim- of koolzuursneeuwblusser aanbrengen.
- Bij grotere accu's een mechanische ventilatie realiseren van:
 $Q = 0,05 \times N \times I_{gas} \times C_n / 100$ (Q = ventilatie in m³/uur, N = aantal laadcellen, I_{gas}= laadstroom, C_n = nominale capaciteit).
- Instructie werknemers: sleutelbeleid, PBM (veiligheidsbril, handschoenen).

Specifieke informatie

- Arbobesluit 3.5g Gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging, brand of explosie.
- Arbobesluit 8.4 algemene vereisten veiligheids- en gezondheidsignalering.
- NPR 3299-2003 Veilig werken bij het laden van tractiebatterijen.



Gevaren door accu's



Vuur, open vlam en roken verboden



Aparte ruimte van voldoende omvang voor opladen. Units voldoende uit elkaar.



Heffers en veegwagen tijdens belading.

11. Noodvoorzieningen

Type oplossing

Technisch en organisatorisch

Beschrijving oplossing

- Vluchtwegen en nooduitgangen zijn duidelijk aangegeven en vrij van obstakels; opnemen in het werkplekinspectieplan.
- Noodplannen.
- Meldingskaarten, EHBO, oog/nooddouches en brandblusmiddelen moeten duidelijk zijn aangegeven, bereikbaar zijn en in goede staat; opnemen in het werkplek-inspectieplan.
- Keuren van blusmiddelen, noodverlichting.
- Plattegronden, verzamelplaatsen, route naar arts en ziekenhuis.
- Inrichten brandgevaarlijke plaatsen.
- Organisatie: inrichten BHV-organisatie.



Calamiteitenbord



Plattegrond met noodvoorzieningen

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 3.6, 3.7, 3.8 en 3.9.
- Arbo-informatieblad 10 Bedrijfshulpverlening en noodorganisatie, SdU (niet gratis).
- www.allesoverbrandveiligheid.nl

12. Veiligheidssignalering inrichting arbeidsplaatsen

Type oplossing
Organisatorisch

Beschrijven oplossing

Uit een Risico-inventarisatie en –evaluatie volgen restrisico's. De veiligheidssignalering wijst hierop. De veiligheidssignalering bestaat uit eenvoudige pictogrammen zonder overbodige details.

Waarschuwborden



Heftruckverkeer



Hangende lasten

Verbodsborden



Verboden voor onbevoegden



Borden brandbestrijding bij brandblusmiddelen duidelijk zichtbaar plaatsen



Blusapparaat



Brandslang

Reddingsborden



EHBO



nooduitgang



Oog/nooddouche

Waarschuwingssignalering laaghangende balken



Stootbanden met waarschuwingssignalering



Veiligheidsstation met diverse voorzieningen en markeringsbordjes. Links een plakkaat voor een veiligheidsthema

Afbakenen gevaarlijk werkgebied



Afbakeningslint

Specifieke informatie

- Arbobesluit art. 8,4: algemene vereisten veiligheids- en gezondheidssignalering.

15. Orde en netheid / visualisatie/ hygiëne

Type oplossing

Organisatorisch

- ☐ Iedere werkdag reinigen van arbeidsplaats en machines.
- ☐ Opstellen van inspectielijsten. Uitvoeren van werkplekinspecties en/of observatierondgangen door uitvoerenden en/of leidinggevenden en/of een andere afdeling of ploeg.
- ☐ 5S audits: schoonmaken, schikken, schoonmaken, standaardiseren, standhouden.
- ☐ Markeren vloeroppervlak met lijnen en kleuren voor onder meer:
 - opstelplaatsen voertuigen
 - opslagplaatsen goederen
 - (reserve) installatie-onderdelen
 - afvalcontainers
- ☐ Vaste plaatsen voor gereedschap en materieel door onder meer:
 - schaduwborden voor gereedschap en schoonmaakmiddelen
 - labelen onderdelen en opslagplaatsen
 - hijsbandenrek met vaste posities
 - transparante deuren in opslagkasten
- ☐ Zwenkarm plaatsen om lucht en elektriciteit aan te hangen (geen snoeren op devloer).
- ☐ Lekbak plaatsen.
- ☐ Milieueilanden.
- ☐ [Hygiëne](#) (verwijzing naar oplossingblad 'hygiëne' respirabel kwarts).



Schaduwborden voor gereedschap en schoonmaakmiddelen



Vaste en gemarkeerde plaats voor opslag van produkten



Veegmachine voor schoonhouden fabriek



Zwenkarm plaatsen om lucht en elektriciteit aan te hangen (geen snoeren op de vloer)

16. Werkplekinspectie

Type oplossing

- Organisatorisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregel

Beschrijving oplossing

Een periodieke controle van voorzieningen en arbo-aspecten door het opstellen van diverse werkplek-inspectieplannen op een vestiging en/of afdeling.

Selecteer inspectie-items voor periodieke controle uit bijvoorbeeld [Checklist voorbeeld aandachtspunten ver-nieuwbouw](#).

Zie ook oplossingsblad [Orde/netheid, visualisatie, hygiëne](#) en [Keuringen en inspecties](#) (Machineveiligheid)

Voorbeeld Checklist werkplekinspectie

Afdeling: Uitgevoerd

door:

Datum:

ONDERWERP	OMSCHRIJVING SITUATIE	OK	VERBETERPUNT
Orde en netheid			
Opslag magazijnstellingen/pallets			
Elektrische installaties			
Brandblusvoorzieningen			
Vluchtwegen/nooduitgang			
EHBO-middelen			
Vloeren, loop- en rijpaden			
Terrein			
Ramen, deuren, ventilatievoorzieningen			
Beveiligingen op machines ter voorkoming van knellen/ pletten/ snijden			
Staat machines, gereedschappen, hekwerk beschadigingen, beveiligingen			
Bewegingsruimte bij machines			
Veiligheidssignalering			
Hijswerkzaamheden			
Omgang gevaarlijke stoffen			
Gebruik Persoonlijke BeschermingsMiddelen			
Pauzeruimte, kleedruimten, sanitair			

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 3.2 Algemene vereisten en 3.3 Stabiliteit en stevigheid.
- Arbo-informatieblad AI-14, Bedrijfsruimten: inrichting; transport en opslag. Sdu Den Haag (niet gratis).

Fysieke belasting

Versie: februari 2010



Inhoudsopgave

0. INLEIDING	99
0.1 TILLEN EN DRAGEN (LEES MEER)	101
0.2 DUWEN, TREKKEN EN KNIJPEN (LEES MEER)	104
0.3 REPETERENDE HANDELINGEN (LEES MEER)	107
0.4 ONGUNSTIGE WERKHOUDINGEN (LEES MEER)	109
0.5 ENERGETISCHE BELASTING, LOPEN (LEES MEER)	112
1. BRON WEGNEMEN - OPLOSSINGENTABELLEN	114
1.1 ALTERNATIEVE WERKMETHODEN /ALTERNATIEF MATERIAAL	114
1.2 AUTOMATISEREN EN/OF MECHANISEREN VAN WERKPROCESSEN.....	115
1.3 HERINRICHTING WERKPLEK: OPTIMALISATIE VAN HET WERKPROCES.....	116
1.4 LOGISTIEK IN HET WERKPROCES AANPASSEN	117
1.5 AANSCHAF VAN NIEUWE MIDDELEN: OPTIMALISATIE VAN HET WERKPROCES.....	118
2. BEPERKEN VAN OVERDRACHT - OPLOSSINGENTABELLEN	119
2. 1 GEBRUIK HULPMIDDELEN	119
2. 2 ERGONOMISCH GEREEDSCHAP	121
3. AFSCHERMEN MENS EN ORGANISATORISCHE OPLOSSINGEN - OPLOSSINGENTABELLEN.....	122
3.1 TAAKROULATIE	122
3.2 PAUZEFACILITEITEN	124
3.3 SAMENWERKING MET COLLEGA'S, HULP INROEPEN VAN COLLEGA'S	125
4. PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN – OPLOSSINGENTABELLEN	126
4.1 THERMOREGULERENDE KLEDING	126
4.2 KNEIBESCHERMERS.....	127
5. ALGEMEEN: ACTIES OM HET ARBOBELEID OP ORDE TE HOUDEN.....	128
5.1 ERGONOMISCHE INVENTARISATIE / METEN.....	128
5.2 TRAINING ERGONOMISCHE WERKWIJZE	130
5.3 PREVENTIEF MEDISCH ONDERZOEK (PMO) EN STIMULEREN VITALITEIT	132
5.4 ERGONOMISCHE INRICHTING	133
5.5 WERKOVERLEG: AGENDAPUNT ARBO EN FYSIEKE BELASTING	134

0. Inleiding

Risicobeschrijving

Bij bewegen, kracht uitoefenen of het aannemen van bepaalde houdingen worden spieren, botten, pezen en gewrichten belast. Fysieke overbelasting leidt tot lichamelijke klachten aan bijvoorbeeld rug, schouders, armen, nek of knieën, met als mogelijk gevolg blijvende gezondheidsschade en uitval uit het arbeidsproces. Fysieke belasting treedt in de keramische procesindustrie met name op bij:

1. tillen en dragen [Lees meer >](#)
2. duwen, trekken en knijpen [Lees meer >](#)
3. repeterende bewegingen [Lees meer >](#)
4. ongunstige werkhoudingen [Lees meer >](#)
5. energetische belasting/lopen [Lees meer >](#)

De arbocatalogus is opgebouwd naar deze vijf vormen van fysieke belasting.

In de keramische procesindustrie zijn kenmerkende activiteiten die een fysieke belasting betekenen:

- ☐ handmatig over- en opstapelen en sorteren van keramische producten zoals bakstenen en tegels; pallets klaarmaken voor de machinaalbestratingmachine;
- ☐ handmatig duwen en trekken van karren, pallets en ovenwagens tijdens aan- en afvoer van producten;
- ☐ langdurig werken in eenzelfde (gebogen) houding bij controle- en sorteertaken;
- ☐ afwerkhandelingen aan keramische producten in ongunstige werkhoudingen;
- ☐ langdurig staan in een voorovergebogen houding of werken boven schouderhoogte;
- ☐ onderhoudshandelingen in ongunstige werkhoudingen onder en achter machines;
- ☐ oplossen van calamiteiten zoals vastlopen van het ovenproces, waardoor soms gewerkt wordt in de hitte.

Oplossingenmatrices en oplossingentabellen

Voor de hier genoemde vijf vormen van fysieke belasting zijn in de volgende paragrafen matrices met mogelijk knelpunten en oplossingsrichtingen geplaatst. De diverse oplossingen in de matrices zijn ingedeeld volgens de arbeidshygiënische strategie. Hierbij worden maatregelen volgens een vastgestelde volgorde toegepast. De bron wegnemen is de meest gewenste oplossing. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen gebeurt alleen als het niet mogelijk is met hulpmiddelen of door bijvoorbeeld taakrotatie de belasting weg te nemen of te verminderen. De oplossingen zijn in de volgende hoofdstukken uitgewerkt in tabellen (deze worden straks als link in de website geplaatst). De hoofdstukindeling volgt de arbeidshygiënische strategie.

Voor fysieke belasting geldt dat men ook een aantal algemene activiteiten moet ontplooiën om een gezond en goed functionerend bedrijf te voeren. Deze zijn uitgewerkt in hoofdstuk 5.

Beoordelen blootstelling fysieke belasting

In deze arbocatalogus zijn kort aandachtspunten gegeven waarmee u kunt bepalen of er een mogelijk risico is op fysieke overbelasting binnen uw bedrijf. Kijk naar de voorbeelden en oplossingsrichtingen en laat zonodig een deskundige de blootstelling aan fysieke belasting van de medewerkers beoordelen. Voor een aantal onderwerpen geldt dat metingen en berekeningen mogelijk zijn. Bijvoorbeeld een duwkrachtmeting, een berekening van de tilbelasting of de meting van zuurstofopname en hartfrequentie. De algemene ergonomische inventarisatie staat beschreven in paragraaf 5.1.

Wanneer een bedrijf onvoldoende inzicht heeft in de gezondheid van haar werknemers dient een Preventief Medisch Onderzoek (PMO) uitgevoerd te worden (zie 5.3).

Normen, wetten en richtlijnen

- ☐ Arbeidsomstandighedenbesluit, hoofdstuk 5, artikel 5.2 t/m 5.5

Achtergrondinformatie

Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek (Branche brochure Arbeidsinspectie 2009)	www.arbeidsinspectie.nl
Arboportaal – Arbothema - Fysieke belasting	www.arbo.nl
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid Veilig werken - Tillen: informatie voor werkgevers en werknemers	www.szw.nl
Arboinformatiebladen (niet gratis) • AI-1:: Arbo en Verzuimbeleid • AI-8: Zittend en staand werk • AI-14: Bedrijfsruimten: inrichting, transport en opslag • AI-29: Fysieke belasting bij het werk	www.sdu.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbowetnieuwestijl.nl
Arbosite FNV Bondgenoten: Lichamelijke belasting Onder andere NIOSH-methode (tillen)	www.arbobondgenoten.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl
Diverse NEN(-EN-ISO)-normen (en NPR Nederlandse praktijkrichtlijnen) (niet gratis), waaronder: • werkhouding, energetische belasting: NPR (2739) • NEN-ISO 11226, risicofactoren • NEN 2738 en NEN-EN-ISO 8996: Energetische belasting • Hand/armkracht bij machines NEN-EN 1005-3	www.nen.nl
• Handboek Fysieke belasting (Sdu uitgevers), red. Peereboom & Jansen (niet gratis), gezondheidkundige waarden bij DUWEN: N.J. Delleman • Handboek Ergonomie 2009 (niet gratis), red. Voskamp, van Scheijndel en Peereboom. • Handboek Arbeidshygiëne (niet gratis), onder andere Meetmethode Mital e.a.: dragen en duwen en trekken, OCRA en HARM-methode inventarisatie repeterend werk.	www.sdu.nl www.arbo-online.nl www.arboportaal.nl
• Diverse meetmethodes oriënterend (KIM) en screenend (MAC) voor tillen, vasthouden en dragen, duwen en trekken.	www.handlingloads.eu/nl
Fysiwijzer (niet gratis), softwareprogramma in kaart brengen fysieke belasting per functie.	www.humatix.nl

0.1 Tillen en dragen (Lees meer)

Risicobeschrijving

Het tillen van voorwerpen kan overbelastend zijn. Het gewicht van de last speelt hierbij een belangrijke rol maar ook hoe vaak en de manier waarop er getild wordt. In veel situaties kan de tilbelasting verminderd worden.

Een voorwerp zwaarder dan 23 kg mag niet door één persoon zonder hulpmiddel met de handen worden getild omdat het lichaam, met name de rugspieren en tussenwervelschijven, dan te zwaar wordt belast. Het tillen van 23 kg geldt in een optimale tilsituatie waarbij het voorwerp op heuphoogte dichtbij het lichaam wordt getild.

Omdat er vaak hoger, lager of verder van het lichaam wordt getild is in de meeste situaties het maximale tilgewicht veel lager.

Ongewenste tilsituaties, zoals het tillen met gedraaide rug, boven de macht, ver reikend of bukkend, zijn extra belastend voor het lichaam. Ook het aantal keren dat gedragen of getild moet worden is van invloed. Twintig keer per dag een gewicht van meer dan 10 kilo moeten tillen of dragen kan evenzeer tot overbelasting leiden.

Dragen is een combinatie van tillen en lopen. Het is extra belastend voor het lichaam omdat het evenwicht steeds verandert. De fysieke belasting kan in veel gevallen omlaag worden gebracht door de juiste werkwijze en door hulpmiddelen in te zetten.

Bij lopen speelt het verminderde evenwicht en minder gemakkelijk corrigeren van misstappen een verzwarende rol. Daarnaast kost het extra energie om regelmatig te moeten lopen met een voorwerp en dit is dus vermoeiend (zie paragraaf 0.5: energetische belasting).

Voorbeelden van mogelijk belastende activiteiten in de keramiek

- ☐ Het bukken om dozen en zakken met grondstoffen van een pallet te tillen om een machine te vullen.
- ☐ Langdurig herhaalde bewegingen maken zoals het handmatig tillen van gereed product vanaf een lopende band op pallets.
- ☐ Het wegdragen van beschadigde materialen of het scheppen van gemorste klei in een kruiwagen.
- ☐ Zakgoed van 20-25 kg oppakken en leegschudden (van pallet halen, openmaken en leegschudden).
- ☐ Zonder vacuümzuiger vuurvaste stenen van 20 kg verplaatsen (50 à 100 stuks).
- ☐ Verwisselen of schoonmaken van messen uit kleirasp of kollerwals.
- ☐ Verhelpen vastgelopen klei in kastenbeschikker.
- ☐ Tillen van dragers of droogplaten bij storingen.

Beoordelen blootstelling tillen en dragen

Om vast te stellen of er sprake is van ongezonde tilsituaties kunt u bijvoorbeeld gebruikmaken van de NIOSH-methode. Met deze methode kan berekend worden wat het maximaal aanvaardbare tilgewicht is in een bepaalde tilsituatie. Het maximaal aanvaardbare tilgewicht wordt mede bepaald door de lichaamshouding en de frequentie waarin getild wordt. Dit verschilt dus per situatie.

Voor het dragen is eveneens een methode beschreven, door Mital en anderen. Zie verder oplossingblad 5.1 Ergonomische risico-inventarisatie, meten.

Laat de situatie nader beoordelen door een deskundige wanneer men:

- ☐ vaker dan 1x per uur moet reiken over een afstand van meer dan 50 cm bij het tillen van een last;
- ☐ dagelijks meer dan 6 x per uur gewichten van meer dan 10 kg tilt of draagt;
- ☐ dagelijks handmatig gewichten van meer dan 23 kg tilt of draagt.

Matrix oplossingsrichtingen tillen en dragen

Vanuit deze matrix komen links naar de oplossingentabellen in de volgende hoofdstukken

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
Handmatig tillen van zakken/ stenen/ producten.	1.2 Automatiseren en/of mechaniseren van werkprocessen.	2.1 Gebruik van hulpmiddelen: heftafel, takel/ loopkat, (portaal)kraan, vacuümzuiger.	3.1 taakroulatie: intensiteit, duur en frequentie verlagen.		5.1 Ergonomische risico-inventarisatie/ meten
	1.1 Alternatieve werkmethode/ (alternatief materiaal): kantelen, hefboom gebruiken.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: elektrisch aangedreven kar/trolley.	3.3 Samenwerking met collega's, hulp invoeren van collega's.		5.2 Training ergonomische werkwijze.
Volgieten malen.	1.2 Automatiseren en/of mechaniseren van werkprocessen: vultrechters plaatsen.				
Tillen van mondstuk streppers in productie.	1.1 (Alternatieve werkmethode)/ alternatief materiaal zoals hout of kunststof.				
Gewichten worden gedragen over enkele meters.	1.4 Logistiek in het werkproces aanpassen.	2.1 Gebruik hulpmiddelen.	3.3 Samenwerking met collega's, hulp invoeren van collega's.		
Afstanden overbruggen / gewichten dragen over enkele meters.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: elektrisch aangedreven voertuigen of hijs- en hefmateriaal, transport.			
Repetitief tillen, bijvoorbeeld pakket opbouwen voor een machinaalbevestigings machine, gewicht 5 à 6 kg.	1.1 Alternatieve werkmethode/ (alternatief materiaal); sorteerder, zetter.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: hijs- en hefmateriaal, transport, heftafel, bordes.	3.1 taakroulatie.		
	1.2 Automatiseren, mechaniseren van werkprocessen • pallet-(ont)stapelaar; • palletiseer-robot; • manipulator	2.1 Gebruik hulpmiddelen: elektrisch aangedreven voertuigen			
Mengen van veel stenen veel tilwerk	1.5 Aanschaffen nieuwe middelen:	2.1 Gebruik hulpmiddelen: handmatig te			

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
	optimalisatie van het werkproces: menger/sorteerapparaat.	verplaatsen voertuigen.			
	1.3 Herinrichting werkplek: optimalisatie van het werkproces.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: hijs- en hefmateriaal, transport.			
Medewerkers zijn zich onvoldoende bewust van werkhouding, mogelijkheden hulpmiddelen te gebruiken et cetera.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
					5.4 Ergonomische inrichting.
					5.5 Werkoverleg : agendapunt Arbo/fysieke belasting.

0.2 Duwen, trekken en knijpen (Lees meer)

Risicobeschrijving

Duwen, trekken en knijpen zijn vormen van fysieke belasting die voorkomen bij het handmatig in beweging zetten van objecten. Voorbeelden zijn het verrijden van een handpompwagen of ovenwagen bij aan- en afvoer van producten; vooral als het parcours waarover de last verplaatst moet worden niet vlak is (bijvoorbeeld door drempels, klinkerpaden of verzakte vloerplaten), als de wielen versleten of defect zijn, als er over vervuilde vloeren wordt gereden of als de last gewoonweg te zwaar is.

Een te hoge belasting kan ook ontstaan door duwen of trekken op een voor de armen ongunstige hoogte.

Daarnaast speelt de afstand waarover gerold of geduwd wordt en hoe vaak dit per dag voorkomt een rol bij de uiteindelijke dagbelasting. Het is gunstiger voor het lichaam om te duwen dan om te trekken.

Voorbeelden van mogelijk belastende activiteiten in de keramiek

- ☐ Een kruiwagen duwen met bijvoorbeeld stenen.
- ☐ De stortbak positioneren en bedienen, met name bij handbediening en knijpen (openduwen met beugel).
- ☐ Vegen bij schoonmaak, bijvoorbeeld gemorste klei.
- ☐ Ovenwagens of pallets verplaatsen.
- ☐ Handmatig plaatsen van een krimphoes om stenen droog en schoon te houden bij ontlading.
- ☐ Een hoge druk opvangen in de armen bij bijvoorbeeld schoonmaakwerkzaamheden met de spuitlans (80 à 100 bar).
- ☐ Extreme (onnatuurlijke, niet neutrale) gewrichtsstanden bij beschilderen of draaischijfwerkzaamheden.

Beoordelen blootstelling duwen, trekken en knijpen

De volgende factoren zijn van belang bij het bepalen van risico's op duwen en trekken binnen het bedrijf.

- ☐ Dagelijks stevig duwen, trekken en/of knijpen, waarbij het lichaam stil blijft staan of zitten. Bijvoorbeeld een pedaal bedienen of draaien aan een wiel.
- ☐ Dagelijks stevig duwen of trekken waarbij het hele lichaam in beweging komt. Bijvoorbeeld werken met een rolcontainer of palletwagen, of bij hijswerkzaamheden.
- ☐ De pols wordt tijdens duwen, trekken of knijpen 2 keer per minuut in een extreme stand gebracht. Bijvoorbeeld bij het beschilderen of het maken van producten op de draaischijf.
- ☐ Handelingen komen frequent voor (12 x per uur).

Laat in bovenstaande gevallen de situatie beoordelen door een deskundige.

MATRIX OPLOSSINGSRICHTINGEN Duwen en trekken of knijpen

Vanuit deze matrix komen links naar de oplossigentabellen in de volgende hoofdstukken

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
Kruiwagen met klei of stenen duwen.	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: elektrisch aangedreven kar of trolley.			
Stortbak positioneren en bedienen, met name bij handbediening of knijpen (openduwen met beugel).	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces: bediening aanpassen door joystick te plaatsen.				
Vegen bij schoonmaak, bijvoorbeeld gemorste klei.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: stofzuigers of schoonmaakapparatuur gebruiken.			
Overwagens of pallets verplaatsen.	1.2 Automatiseren of mechaniseren werkprocessen: lasergestuurde palletwagens.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: • elektrische palletwagens; • elektrotrekkers; • elektrisch aangedreven kar of trolley; • verrijdbaar onderstel.			
	1.3 Herinrichting werkplek: optimalisatie van het werkproces.				
Krimphoes handmatig aanbrengen.	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces: krimphoes zodat krimphoes automatisch aangebracht wordt.		3.3 Samenwerking met collega's, hulp inroepen van collega's: Met tweetallen aanbrengen.		
Medewerkers zijn zich onvoldoende bewust van werkhouding, mogelijkheden hulpmiddelen te gebruiken et cetera.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
					5.4 Ergonomische inrichting.

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
					5.5 Werkoverleg : agendapunt Arbo/fysieke belasting.

0.3 Repeterende handelingen (Lees meer)

Risicobeschrijving

Repeterende bewegingen ontstaan werkzaamheden die achter elkaar worden herhaald. Ze geven met name aanleiding tot klachten in het bovenlichaam (hand-, arm- en nekspieren). Als richtlijn worden bewegingen alleen repeterend genoemd als zij gedurende minimaal 2 uur per dag of minimaal 1 uur achter elkaar worden uitgevoerd. De repeterende bewegingen hoeven hierbij niet identiek te zijn maar kunnen ook soortgelijk zijn; het gaat om de uiteindelijke belasting van de spiergroepen van het lichaam. Er wordt van repeterende bewegingen gesproken als de bewegingen binnen 90 seconden herhaald worden.

Voor de bepaling van de mate van risico's is een aantal factoren van belang. De meest belangrijke factoren zijn de werkhouding waarin men staat, of men opgeheven armen en schouders heeft, of men ver reikt en of men gebruik maakt van trillend gereedschap. Ook bij de voeten en benen kunnen repeterende bewegingen een risico zijn, bijvoorbeeld bij het gebruik van voetpedalen.

NB Als er meer dan 3 kg gehanteerd wordt spreken we van tillen en niet van repeterende handelingen.

Handelingen binnen de keramische procesindustrie die repeterend kunnen zijn

- ☐ Vullen van gipsmallen (handmatig gieten).
- ☐ Uitsorteren van stenen (op kleur en hardheid, met name na het bakken in de vlamoven).
- ☐ Plaatsen van stenen op en van een lopende band bij het glazuurproces. Dit proces kan 6 uur lang doorgaan.
- ☐ Afwerken, wegslijpen of steken van uitstekende delen.
- ☐ Bedienen van een heftruck of loskraan (lichaamstrillingen worden in deze Arbocatalogus niet behandeld).
- ☐ Hand-armtrillingen, worden in deze Arbocatalogus niet behandeld.
- ☐ Beeldschermwerk, wordt in deze Arbocatalogus niet behandeld.

Beoordelen blootstelling repeterende bewegingen

Repeterend werk kan geïnventariseerd worden met de OCRA-methode of de HARM-methode. Indien medewerkers dagelijks meer dan een uur achter elkaar onafgebroken, of twee uur in totaal (bijna) dezelfde bewegingen uitvoeren, moet gekeken worden naar vermindering van repeterend werk. Per lichaamsdeel kan, afhankelijk van de houding waarin het werk wordt uitgevoerd, een adviesfrequentie worden opgesteld om toekomstige klachten te voorkomen. Vraag in zo'n geval advies van een deskundige die de werkzaamheden kan beoordelen.

MATRIX OPLOSSINGSRICHTINGEN Repeterende bewegingen

Vanuit deze matrix komen links naar de oplossingentabellen in de volgende hoofdstukken

	Strategie/oplossingsrichtingen				
Voorbeelden van knelpunten	1. Bron wegnemen	2.Beperken van overdracht	3.Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
Opleggen en afhalen van stenen op een lopende band in glazuurproces, gewicht stenen ongeveer 2 kg.	1.2 Automatiseren of mechaniseren werkprocessen.				
Handmatig gieten.	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces.				
Medewerkers zijn zich onvoldoende bewust van werkhouding, mogelijkheden hulpmiddelen te gebruiken et cetera.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
					5.4 Ergonomische inrichting.
					5.5 Werkoverleg : agendapunt Arbo/fysieke belasting.

0.4 Ongunstige werkhoudingen (Lees meer)

Risicobeschrijving

Iedereen neemt gedurende de gehele dag houdingen aan; zitten, staan, lopen, bukken, reiken, knielen. Ongunstige werkhoudingen kunnen leiden tot klachten aan spieren en gewrichten. Ook treedt vermoeidheid op door ongunstige werkhoudingen.

In veel gevallen is een ongunstige werkhouding niet noodzakelijk en kan de fysieke belasting verminderen door even stil te staan bij de wijze waarop men werkt.

Veel werkzaamheden worden in gedwongen, ongunstige werkhoudingen verricht. Denk aan de onderhoudswerkzaamheden door de technische dienst.

De term "werkhouding" doet vermoeden dat er sprake is van een situatie waarin iemand niet beweegt. Dit is niet altijd het geval. Er wordt onderscheid gemaakt tussen dynamische en statische werkhoudingen.

Bij werk waarbij men met één of meer lichaamsdelen vier seconden of langer dezelfde houding aanneemt is sprake van statische werkhoudingen. Statische werkhoudingen worden vaak bepaald door langdurig staan of zitten en het lang in een gebogen houding werken, maar ook het ingedrukt houden van een knop of pedaal.

Naast de werkhoudingen zelf is het van groot belang te kijken naar de tijdsduur waarover deze houding wordt aangenomen en de (eventuele) afwisseling met andere houdingen. Bij werk waarbij iemand voortdurend in beweging blijft en niet langer dan drie seconden dezelfde houding aanneemt is er sprake van dynamische werkhoudingen. Het werken met rolcontainers en het laden en lossen van vrachtauto's zijn hier enkele voorbeelden van.

Voorbeelden van mogelijk belastende activiteiten in de keramiek

- ☐ Technische dienst: gebukte houding en reiken om ergens bij te kunnen.
- ☐ Voorovergebogen staan bij sorteren.
- ☐ Klimmen en hurken.
- ☐ Staan bij afwerken.
- ☐ Montagewerkzaamheden.
- ☐ Armen boven schouderhoogte tijdens onderhoudswerkzaamheden.
- ☐ Langdurig zitten in heftruck, vrachtwagen, traversewagen, kraan of shovel.
- ☐ Zitten bij veel handwerk; ambachtelijk, flexibel kleine hoeveelheden produceren.
- ☐ Sorteren, maar ook precisietaken met beperkte been- en voetruimte, materialen binnen handbereik.
- ☐ Gebrek aan taakvariatie.

Beoordelen blootstelling ongunstige werkhouding

Met behulp van plaatjes van extreme gewrichtstanden (zoals het hoofd in de nek of opzij), maar ook door na te gaan of u dagelijks bijvoorbeeld gebukt, geknield of gehurkt werkt, bepaalt u of in uw situatie ongunstige werkhoudingen voorkomen. Een deskundige kan u een nadere inventarisatie plus advisering geven.

MATRIX OPLOSSINGSRICHTINGEN Ongunstige werkhoudingen

Vanuit deze matrix komen links naar de oplossingstabellen in de volgende hoofdstukken

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
Gebukt staan bij sorteren stenen (zie ook tillen).		2.1 Gebruik hulpmiddelen: schaartafel om af te tassen op hoogte, gebruik vacuümzuiger (bij het sorteren van stenen).	3.1 Taakroulatie: plannen werkzaamheden.		
Extreme gewrichtstanden van handen en armen bij bijvoorbeeld gereedschapgebruik (schroeftol), laswerkzaamheden, mallenproductie.		2.2 Ergonomisch gereedschap.			
Schoonmaak in bijvoorbeeld mengers. Zware taak aan het eind van een (zware) werkdag.	1.2 Automatiseren of mechaniseren werkprocessen: is automatisering mogelijk? soort zelfspoelend systeem? Kubels, mallen en mengers coats zodat de klei minder blijft plakken.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: spuitlansen aanpassen.	3.1 Taakroulatie: taak opnemen in roulatieschema NA lichter werk.		
Werkhouding bij losbikken oude resten klei in mallen of toevoerkast.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
Werkhouding bij afwerkhandelingen van producten.	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces.				5.2 Training ergonomische werkwijze.
Werken boven schouderhoogte, onderhoudswerkzaamheden.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: liftbordes plaatsen.			5.2 Training ergonomische werkwijze.
Werken onder kniehoogte.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
Zittend werk.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: ergonomische kantoorinrichting voor beeldschermwerkers, goed instelbare geveerde stoelen met armsteunen voor heftruck- en kraandrijvers.			5.2 Training ergonomische werkwijze.

Voorbeelden van knelpunten	Strategie/oplossingsrichtingen				
	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
		2.1 Gebruik hulpmiddelen: • hefplateau; • bok; • trapje; • platformtrap; • stahulp; • borststeun.			
	1.3 Herinrichting werkplek: optimalisatie van het werkproces.				
Medewerkers zijn zich onvoldoende bewust van werkhouding, mogelijkheden hulpmiddelen te gebruiken et cetera.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
					5.4 Ergonomische inrichting.
					5.5 Werkoverleg : agendapunt Arbo/fysieke belasting.

0.5 Energetische belasting, lopen (Lees meer)

Risicobeschrijving

Energetische belasting is een vorm van fysieke belasting waarbij langdurig inspannend werk wordt verricht en tevens een groot deel van de spiermassa wordt ingezet. De werknemer wordt hierdoor 'lichamelijk vermoeid'. Secundair hieraan kan de gevoeligheid voor (infectie)ziekten toenemen, en kunnen door verminderde concentratie en lichaamscoördinatie de veiligheidsrisico's toenemen, zoals het optreden van blessures of het maken van fouten. Of deze gevolgen daadwerkelijk optreden, hangt onder andere af van de belastbaarheid van een individu. Deze belastbaarheid wordt deels door aanleg bepaald, maar hangt ook af van persoonsgebonden factoren als leeftijd, geslacht en getraindheid. Deze vorm van belasting is de laatste twintig jaar duidelijk afgenomen door het inzetten van hulpmiddelen en automatisering. Gezondheidsrichtlijnen voor energetische belasting houden rekening met energieverbruik, zuurstofopname en hartslagfrequentie bij arbeid. Door ongunstige omgevingsfactoren, zoals werken in hitte, kan de arbeidsbelasting extra toenemen.

Voorbeelden van mogelijk belastende activiteiten in de keramiek

- ☐ Reinigings- en schoonmaakwerkzaamheden toevoerkast.
- ☐ Onderhoudswerkzaamheden.
- ☐ Werken in de warmte of hitte bij een ovenproces.

Beoordelen blootstelling energetische belasting

- ☐ Als medewerkers dagelijks een combinatie van inspannende handelingen (lopen, duwen en trekken, tillen, et cetera) uitvoeren die leidt tot een duidelijk gevoel van algemene vermoeidheid in het gehele lichaam, dan is het zinvol om een deskundige metingen te laten uitvoeren van de zuurstofopname en de hartslagfrequentie.

MATRIX OPLOSSINGSRICHTINGEN ENERGETISCHE BELASTING Energetische belasting

Vanuit deze matrix komen links naar de oplossingstabellen in de volgende hoofdstukken

	Strategie/oplossingsrichtingen				
Voorbeelden van knelpunten	1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht	3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
Overbruggen grote afstanden voor overleg.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: communicatiemiddelen ter beschikking stellen, fiets, step.			
Langdurig staan en lopen.	1.1 Alternatieve werkmethode /(alternatief materiaal): zittend werken.	2.1 Gebruik hulpmiddelen: stasteun, stamat.	3.1 Taakroulatie.		
Warmte-/koudebelasting van het lichaam.		2.1 Gebruik hulpmiddelen: flappen ophangen tegen tocht, tochtsluis, snelloopdeuren, afstandbedieningsdeuren voor chauffeurs die veel in- en uitrijden.	3.1 Taakroulatie: afwisseling in het werk, kort pauzeren.	4.1 Thermo-regulerende kleding: (winter- en zomer-variant).	
	1.3 Herinrichting werkplek: optimalisatie van het werkproces.		3.2 Pauze-faciliteiten: koele ruimte, extra water om te drinken.		
Hittebelasting als proces in (vooral vlam-)oven misloopt.			3.1 Taakroulatie: aangepast rooster bij warmte.		
	1.5 Aanschaf nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces.		3.2 Pauze-faciliteiten: temperatuur, luchtvochtigheid verlagen.		
Medewerkers zijn zich onvoldoende bewust van werkhouding, mogelijkheden hulpmiddelen te gebruiken et cetera.					5.2 Training ergonomische werkwijze.
					5.4 Ergonomische inrichting.
					5.5 Werkoverleg : agendapunt Arbo/fysieke belasting.

1. Bron wegnemen - oplossingentabellen

1.1 Alternatieve werkmethoden /alternatief materiaal	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen
Beschrijving oplossing	- Afspraken maken over het voorkómen van handmatige handelingen zoals tillen of gieten door de inzet van geautomatiseerde of gemechaniseerde procesonderdelen. Handmatig tillen wordt dan uitzondering in plaats van de dagelijkse praktijk. - Alternatief materiaal inzetten, bijvoorbeeld hout of kunststof in plaats van staal gebruiken voor tussenstukken in de productie van elementen. Hiermee wordt de last verlicht en komt het tillen van zwaardere onderdelen minder vaak of niet meer voor. - Coating van mallen, mengers et cetera aanpassen, zodat de schoonmaak lichter wordt.
Oplossing voor:	Handelingen: - tillen - schoonmaak (mallen)productie Knelpunten: - werkhoogte - werkhouding - tilgewicht
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- Er wordt minder fysieke belasting gevraagd omdat het tillen van zware objecten wordt voorkomen. - De kans op gezondheidsklachten wordt verkleind.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	- Bij de planning rekening houden met de indeling, als geautomatiseerde productie al mogelijk is in de huidige situatie. - Alternatief materiaal moet zelfde eigenschappen bevatten voor stevigheid en dergelijke.
Invoeringstermijn	afhankelijk van bestaande automatiseringsgraad en keuzes
Kosten	aanschafkosten: variabel

1.2 Automatiseren en/of mechaniseren van werkprocessen

Type oplossing	- fysieke belasting voorkomen / organisatorisch / technisch - plaats arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Machines plaatsen zodat handmatige handelingen zoals bijvoorbeeld tillen en stapelen voorkomen worden. Dus uitbreiden van de inzet van reeds aanwezige geautomatiseerde procesonderdelen of aanpassen van het machinepark door geautomatiseerde onderdelen. Bijvoorbeeld plaatsen van een palletiseerrobot zodat handmatig stapelen van pakket niet nodig is.
Oplossing voor:	Handelingen: - tillen/scheppen/stapelen - schoonmaak Knelpunten: - tilgewicht - energetische belasting - werkhouding
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	Kans op gezondheidsklachten wordt verkleind door verminderde fysieke inspanning.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	afhankelijk van automatiseringsgraad van het bedrijf
Realisatie	- afhankelijk van automatiseringsgraad van het bedrijf - direct wanneer een deel van de productie reeds geautomatiseerd is
Kosten	investering: afhankelijk van type en uitvoering



Foto: Pakket opbouwen voor machinaalbestratingmachine
Ongunstige werkhouding



Foto: Pallet(ont)stapelaar

1.3 Herinrichting werkplek: optimalisatie van het werkproces	
Type oplossing	• Organisatorisch • Plaats arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Het werk wordt minder zwaar als de medewerker in een geoptimaliseerde werkomgeving werkt. Er kan meer werk worden verzet met minder fysieke belasting. Kostendaling en productiestijging. Voorbeeld: Bepaal door inventarisatie de knelpunten, zoals een te krappe doorgang voor een heftruck waardoor handmatige verplaatsing noodzakelijk is. Optimaliseer de plaats van onderdelen en de te nemen route. Verwijder obstakels. Zorg dat gebruik gemaakt kan worden van hulpmiddelen op de route.
Oplossing voor:	Handelingen • diverse werkprocessen en alle werkplekken. • niet optimale inzet van bestaande hulpmiddelen. Knelpunten: • tillen, dragen • duwen, trekken • werkhouding, staand werk • repeterende handelingen • energetische belasting, lopen
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• Verminderde kans op gezondheidsklachten door overbelasting. • Lagere fysieke belasting van het lichaam door slimmere, ergonomische werkplek- en werkprocesinrichting. Overig: • Klachten voorkomen, lagere vermoeidheid, kosten reduceren, productiestijging, meer werkplezier, imagoverbetering. • Bevordering veilig en gezond werken.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	Organisatie: • De organisatie (management en werkvloer) moet openstaan voor nieuwe ideeën en innovatie. Omgeving: • Er moet ruimte zijn om bijvoorbeeld paden geschikt te maken voor karren door ze te verbreden.
Realisatie	Direct / Korte termijn
Kosten	Aanschafkosten: • gering Bijkomende kosten: • inhuur deskundigen

1.4 Logistiek in het werkproces aanpassen	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Bereiken dat alle handelingen in een logische en vloeiende volgorde uitgevoerd kunnen worden door en tussen medewerkers, zowel op de werkplek als in het productieproces.
Oplossing voor:	Handelingen: - aanvoeren van materialen - verplaatsen materialen - bewerken materialen Knelpunten: - bukken - duwen en trekken - dragen - werkhoudingen - extra handelingen/verplaatsingen
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- De werknemer hoeft producten niet te tillen, dragen, duwen of trekken naar de werkplek of de machines. - Vermindering van verticale verplaatsingen en daarmee een verbetering van de werkhouding. Overig: - efficiency-effect: sneller en logischer werken - minder werkdruk
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	Specificaties: - afhankelijk van het systeem Ergonomie: - herinrichting van het productieproces - handmatige horizontale verplaatsingen van lasten elimineren door het gebruik van transportkarren, rollenbanen of hang- en railsystemen - handmatige verticale verplaatsingen van lasten elimineren door het gebruik van hefinstallaties, zoals de rollenbaan op een heftafel - bewerkingen kunnen worden uitgevoerd op een juiste werkhoogte en binnen een bepaalde reikwijdte; de te leveren krachten zijn uit ergonomisch oogpunt acceptabel Organisatie: - eventueel aanpassen van de logistieke organisatie binnen het bedrijf Techniek: - eventueel inzetten van transportsystemen Omgeving: - er moet ruimte zijn om een technisch systeem te plaatsen
Realisatie	Direct en korte termijn.
Kosten	Aanschafkosten: - variabel Bijkomende kosten: - advies van een extern deskundige.

1.5 Aanschaf van nieuwe middelen: optimalisatie van het werkproces	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: bron wegnemen
Beschrijving oplossing	Bijvoorbeeld een krimpoven aanschaffen waarmee de krimphoes over de pallet met stenen getrokken wordt.
Oplossing voor:	Handelingen: - krimphoes handmatig plaatsen - gieten of mallen vullen - positioneren Knelpunten: - knijpen - duwen en trekken
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- minder handmatig duwen en knijpen - voorkomen van gezondheidsklachten door fysieke overbelasting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	- lichte bediening - coating voor goede schoonmaak
Realisatie	direct/korte termijn
Kosten	aanschafkosten: variabel

2. Beperken van overdracht - oplossingen tabellen

2.1 Gebruik hulpmiddelen	
Type oplossing	• gebruik hulpmiddelen • plaats arbeidshygiënische strategie: beperken van overdracht
Beschrijving oplossing	Diverse hulpmiddelen zijn mogelijk, bijvoorbeeld: • heftafels om op hoogte te kunnen werken en niet gebukt in verkeerde werkhouding te staan; • om dezelfde reden: een in hoogte instelbaar bordes; • een balancer of vacuümzuiger bij gewichten boven de 10 kg, of als de frequentie van handelingen hoger ligt ook al bij 5 kg; • met een vacuümheffer worden lasten schijnbaar gewichtloos verplaatst • door het creëren van een vacuüm 'plakt' men het te tillen voorwerp tegen de zuigmond; • er zijn ook verplaatsbare vacuümheffers leverbaar.
Mogelijke hulpmiddelen Elektrisch aangedreven voertuigen: • een elektrisch aangedreven kar of trolley, vorkheftruck, elektrische palletwagen, elektrotrekker. Handmatig te verplaatsen voertuigen: • kar of trolley, fiets of step, rolcontainer, verrijdbaar onderstel, palletwagen, steekwagen, gereedschapskar, ovenwagen Hijs- en hefmateriaal, transport: • vacuümhefsysteem (zuiger of balancer), (portaal)kraan, takel of loopkat, haak en railtransport, palletheffer • liftbordes, goederenlift • rollenbaan, transportband, tilhaak Hulpmiddelen ter verbetering van de werkhoogte: • kanteltafel of kantelsysteem, in hoogte verstelbare draaitafel • heftafel, schaarafel, pallettiseerrobot, pallet(ont)stapelaar, hefplateaus, bok, trapje, platformtrap, manipulator Stahulpmiddelen: • stahulp, stasteun stamat, borststeun Overig: • communicatiemiddelen Tochthappen, sluis, snelloopdeuren, afstandbediening	
Oplossing voor:	Handelingen: • diverse handelingen zoals tillen, bukken en reiken. Knelpunten: • werkhoogte • werkhouding • tilgewicht
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• gunstige werkhouding • tilbelasting wordt overgenomen door heffer • sneller werken • betere inrichting werkplek. • vermindering van kans op gezondheidsklachten door fysieke overbelasting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• verschilt per hulpmiddel • denk bijvoorbeeld aan maximaal draaggewicht
Realisatie	• korte of middellange termijn
Kosten	Aanschafkosten: variabel Bijkomende kosten: • installatie- en plaatsingskosten • opslag- en ruimtekosten • periodieke keuring • periodiek onderhoud



Foto: Medewerkers bezig met sorteerwerkzaamheden. Hier worden tevens verschillende kleuren door elkaar gemixt.



Foto: Medewerker bezig met sorteerwerkzaamheden. Hier is hij zojuist begonnen met een nieuwe stapel.



Foto: karren, diverse



Foto: schaarheftaai



Foto: hef/transportmiddel



2. 2 Ergonomisch gereedschap	
Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: beperken van overdracht
Beschrijving oplossing	Ergonomisch gereedschap om overbelasting door extreme standen van armen en handen te voorkomen. Maar ook bijvoorbeeld lichter gereedschap, zodat de uitgangspositie al verbetert.
Oplossing voor:	Handelingen: • montage • lassen (onderhoud) • schoonmaak met hogedrukspuit Knelpunten: • werkhouding/handhouding • tilgewicht • spuitkracht (terugslag op de arm)
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• gunstige werkhouding • verminderen van de kans op gezondheidsklachten door fysieke overbelasting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• verschilt per gereedschap • denk ook aan maximaal draaggewicht
Realisatie	• middellange termijn
Kosten	Aanschafkosten: variabel Bijkomende kosten: • installatie- en plaatsingskosten • opslag- en ruimtekosten • periodieke keuring • periodiek onderhoud
Specifieke informatie • NEN 3140 Keuren handgereedschap. • Beleidsregel 7.3 -1. Handbediende hogedrukreinigers, Grondslag: Arbobesluit artikel 7.3.	

3. Afschermen mens en organisatorische oplossingen - oplossingentabellen

3.1 Taakroulatie • Afwisseling in het werk • Pauzeren • Intensiteit, duur en frequentie verlagen • Taakvariatie	
Type oplossing	• organisatorisch/planning • plaats arbeidshygiënische strategie: afschermen mens
Beschrijving oplossing	Om te voorkomen dat werknemers continu hetzelfde werk doen kunt u een roulatiesysteem invoeren. Regelmatige afwisseling van werkzaamheden voorkomt fysieke overbelasting. Deze oplossing is met name geschikt voor taken waarbij de medewerker langdurig voorovergebogen werkt of taken met een repeterend karakter verricht. Er zijn drie niveaus van roulatie: • het rouleren van werkplekken (medewerkers voeren dezelfde taken uit, maar wisselen geregeld van werkplek); • het rouleren van uitvoerende taken (medewerkers krijgen geregeld andere uitvoerende taken); • het rouleren van taakniveaus (medewerkers verrichten afwisselend uitvoerende taken en taken van een andere orde).
Oplossing voor:	Taakroulatie is met name geschikt voor allround bedrijven met verschillende werkzaamheden. Handelingen: • Alle fysiek belastende handelingen, met name handelingen die niet te voorkomen zijn. Denk aan handmatig werken. Automatiseren is niet altijd wenselijk, dus dan is er noodzaak tot taakvariatie omdat men te lang, in een belastende houding, zwaar handmatig werk verricht. Knelpunten: • Bij onvoldoende verschil in de mate van fysieke belasting. Er is ook bij gevarieerd werk nog steeds een bovengrens aan de belasting. Deze is vast te stellen door een ergonomisch deskundige.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• Hersteltijd voor het lichaam tijdens lichtere werkzaamheden. • Verminderen van de kans op gezondheidsklachten door overbelasting. • De medewerker neemt minder lang ongunstige (statische) werkhoudingen aan. • De medewerker neemt minder lang een eenzijdige werkhouding aan. • Het werk wordt interessanter. Efficiency-effect: • Eenvoudig te realiseren door planning en zelfsturing van de betrokken medewerkers. Nadeel van productieverlies door pauzes is gering. • Medewerkers zijn breder inzetbaar; ze kunnen meerdere taken uitvoeren. • Met meer allroundmedewerkers is de organisatie minder kwetsbaar. • De medewerkers zijn flexibeler en meer betrokken, waardoor de productiviteit toeneemt en het verloop afneemt.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• Opleiding, zodat medewerkers breder inzetbaar zijn. • Roulatie van fysiek belastende werkzaamheden onder medewerkers is goed toepasbaar als: - het vakmanschap zodanig is dat alle betrokken medewerkers de werkzaamheden kunnen uitvoeren (anders kan het leiden tot een toename van de nabewerkingstijd en een afname van de productkwaliteit); - het past in de planning en de organisatie van het bedrijfsproces.
Realisatie	• mogelijk zodra men allround is en meer functies bekleden kan

Kosten	• opleidingskosten/coaching tot allround
--------	--



Foto: handmatig werken
werkhouding: zittend draaischijf bedienen, en de handen worden soms in extreme standen gehouden.

3.2 Pauzefaciliteiten	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: afschermen mens
Beschrijving oplossing	Herstel van het lichaam van zware of warme activiteiten door - rusten in een koele ruimte - extra water om te drinken - aangepast rooster bij warmte - temperatuur en luchtvochtigheid verlagen
Oplossing voor:	Handelingen: - energetisch zware werkzaamheden bijvoorbeeld in een warme omgeving of bij een oven Knelpunten: - warmte- of hittebelasting
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- productiviteit verhoogd door verminderde vermoeidheid - verminderde kans op gezondheidsklachten door fysieke overbelasting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	koeling, aanwezigheid van water, mogelijkheden de temperatuur te beïnvloeden
Realisatie	direct, op korte termijn
Kosten	variabel

3.3 Samenwerking met collega's, hulp invoeren van collega's.	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: afschermen mens
Beschrijving oplossing	Door samen te werken wordt het werk per persoon lichter en het werk wordt beter verdeeld. Maximaal gewicht met twee personen is 46 kg.
Oplossing voor:	Handelingen: - tillen Knelpunten: - tilgewicht
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- geen te grote gewichten (zoals 23 kg en meer) tillen door één persoon - voorkomen van gezondheidsklachten door fysieke overbelasting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	- Mensen moeten met twee personen zijn, maar dit is niet altijd het geval (lab/tasveld/productiebaan). - De werkruimte moet groot genoeg zijn.
Realisatie	direct
Kosten	geringe aanschafkosten

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen – oplossingentabellen

4.1 Thermoregulerende kleding	
Type oplossing	• PBM • plaats arbeidshygiënische strategie: persoonlijke beschermingsmiddelen
Beschrijving oplossing	De lichaamstemperatuur goed houden door verschillende soorten kleding voor werken in koude en in warme omstandigheden. NB: overige oplossingen zijn: tochtsluis, flappen en dergelijke, zie 2.1.
Oplossing voor:	Handelingen: • fysiek zware handelingen - energetisch • werkzaamheden in de buitenlucht of in de oven Knelpunten: • overmatige warmte of hitte • overmatige kou of tocht
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• verminderen van de kans op overbelasting door temperatuurverschillen, onderkoeling of oververhitting
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• kleding moet geschikt zijn voor de ondervonden temperaturen
Realisatie	• direct, op korte termijn
Kosten	• kosten van kledingsets (winter/zomervariant): variabel • bijkomende kosten: onderhoud en reiniging kledingsets

4.2 Kniebeschermers	
Type oplossing	• PBM • plaats arbeidshygiënische strategie: persoonlijke beschermingsmiddelen
Beschrijving oplossing	Bij onderhoudswerkzaamheden: om de belasting op de knieën te verminderen worden kniebeschermers verwerkt in de werkkleding. Kniebeschermers zijn verkrijgbaar in vele uitvoeringen: - kniebeschermers die in de werkbreek moeten worden geplaatst; - kniebeschermers met een verhoging aan de kniezijde tegen het 'vollopen'; - kniebeschermers met een groter draagcomfort. Bij het laatste type zijn op het onderbeengedeelte twee draagbanden aangebracht en aan de bovenzijde één. De draagbanden zijn met behulp van klittenband individueel instelbaar. Het binnenkussen is van rubber om het kussen langer veerkrachtig te houden. Een andere manier om de kniebelasting te verminderen is het plaatsen van vloermatten op de werkplaats. Vloermatten zijn verkrijgbaar in verschillende afmetingen.
Oplossing voor:	Handelingen: • onderhoudswerkzaamheden Knelpunten: • werkhouding • verminderde doorbloeding
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• Verminderen van de kans op gezondheidsklachten door fysieke overbelasting. • Kniebeschermers beschermen het kniegewricht bij (langdurig) geknield werken. Ze hebben het voordeel dat ze de knie constant beschermen. • Vloermatten kunnen eenzelfde graad van bescherming bieden, maar de medewerker moet ze wel steeds oppakken en neerleggen. Voordeel is wel dat matten de medewerker niet in de weg zitten als hij niet knielt.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• Beschermers moeten goed passend zijn en het lopen mag niet belemmerd worden. • Informeer vooraf of de medewerkers de voorkeur geven aan kniebeschermers of de vloermat. Persoonlijke voorkeuren spelen hier een grote rol.
Realisatie	• direct, op korte termijn
Kosten	• variabel

5. Algemeen: acties om het arbobeleid op orde te houden

5.1 Ergonomische inventarisatie / meten	
Type activiteit	- organisatorisch, inventariserend - algemene beheersmaatregelen
Beschrijving activiteit	Door te inventariseren welke fysieke belasting er binnen het bedrijf plaatsvindt kan gericht actie ondernomen worden op de onderdelen die voor dit bedrijf van belang zijn. In de inleidende hoofdstukken zijn vuistregels opgenomen voor het beoordelen van de fysieke belasting: Beoordelen blootstelling tillen en dragen Beoordelen blootstelling duwen, trekken en knijpen Beoordelen blootstelling repeterende bewegingen Beoordelen blootstelling ongunstige werkhouding Beoordelen blootstelling energetische belasting <i>Verzwarende omstandigheden</i> Binnen een functie zijn er altijd verschillende fysiek belastende factoren. Als men bijvoorbeeld tilt zal men daarbij in een bepaalde werkhouding staan. Daarom kunnen vormen van fysieke belasting nooit helemaal los van elkaar worden gezien bij de beoordeling van de zwaarte ervan. Het effect van deze belastende omstandigheden wordt nog groter als er sprake is van verzwarende omstandigheden, zoals: - onvoldoende hersteltijd; dat wil zeggen minder dan 5 minuten pauze per uur waarin repeterende bewegingen plaatsvinden; - de onmogelijkheid micropauzes te nemen (minimaal 20 seconden ontspanning bij iedere 10 minuten werk); - het werken met trillend gereedschap; - de onmogelijkheid invloed uit te oefenen op het werktempo (er is geen buffermogelijkheid). Het werktempo wordt opgelegd door het tempo van de machine; - het feit dat het noodzakelijk is producten precies te plaatsen (waardoor de spierspanning extra hoog wordt); - het feit dat er gedurende een aanzienlijk deel van de dag kracht geleverd moet worden (zoals tillen en dragen, duwen en trekken, het met de handen knijpen of samendrukken van objecten of het gebruik van handgereedschap); - gebruik van ongeschikte handschoenen; - gebruik van gereedschap dat compressie van (druk op) de huid veroorzaakt; - een hoge werkdruk; - werken in cycli (gelijksoortige bewegingen); - afwijkende klimaatomstandigheden waarin wordt gewerkt. Neem deze omstandigheden bij de beoordeling van fysieke belasting altijd in ogenschouw.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	- aanpak arbobeleid - risico's inventariseren - verminderen van belastende factoren, onder andere op het gebied van fysieke belasting, waardoor de kans op gezondheidsklachten verkleind wordt
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	diverse metingen moeten door deskundigen worden uitgevoerd
Realisatie	direct, op korte termijn
Kosten	- variabel - bijkomende kosten: inhuur deskundigen

Achtergrondinformatie

- BFBN- RI&E
- Handboek Fysieke belasting (Sdu uitgevers), red. Peereboom & Jansen (niet gratis), gezondheidskundige waarden bij duwen: N.J. Delleman. www.sdu.nl
- Handboek Ergonomie 2009 (Kluwer), red. Voskamp, van Scheijndel en Peereboom (niet gratis), o.a. Meetmethoden tillen, dragen, duwen, trekken, werkhoudingen, repeterende handelingen en energetische belasting. www.kluwershop.nl
- Handboek Arbeidshygiëne 2009, o.a. Meetmethode Mital e.a. dragen; duwen en trekken; en OCRA- methode inventarisatie repeterend werk. www.kluwershop.nl
- Fysiwijzer (niet gratis), softwareprogramma voor in kaart brengen fysieke belasting per functie. www.humatix.nl
- Arbosite FNV Bondgenoten: lichamelijke belasting, o.a. NIOSH-methode (zie: 0.1 tillen). www.arbobondgenoten.nl
- Diverse meetmethodes oriënterend (KIM) en screenend (MAC) voor tillen, vasthouden en dragen en voor duwen en trekken. www.handlingloads.eu/nl

5.2 Training ergonomische werkwijze

Type activiteit	• voorlichting en instructie / organisatorisch • algemene beheersmaatregelen
Beschrijving activiteit	Het zware werk wordt minder zwaar als de medewerker op een minder belastende manier werkt. Training in een juiste werktechniek. Voorbeeld: tijdens het stapelen draait iemand de romp en rug om van de transportband naar de draaitafel te komen. Beter is met de voeten mee te stappen en de rug recht te houden. De rompspieren worden hierbij aangespannen. <i>Onderwerpen voorlichting:</i> - aard van de risico's ten gevolge van blootstelling aan fysieke belasting - symptomen herkennen - maatregelen om deze risico's te voorkomen of te beperken - gebruik van hulpmiddelen en toezicht op het juiste gebruik - veilige werkmethoden om de lichamelijke belasting tot een minimum te beperken. <i>Bijvoorbeeld:</i> - houd de last dicht tegen het lichaam; - houd de last tussen knie- en schouderhoogte; - zorg voor goede grip op de last; - duwen en trekken bij voorkeur met twee handen tussen heup- en schouderhoogte; - duwen en trekken bij voorkeur met gestrekte rug, gestrekte armen en gebogen knieën; - te duwen en trekken lasten langzaam op gang brengen; - zitten heeft de voorkeur boven staan, afwisseling is nog beter; - zorgen voor voldoende bewegingsruimte zodat het aannemen van een 'vrije' houding mogelijk is. <i>Frequentie training</i> - wanneer de medewerker voor de eerste keer de werkzaamheden gaat verrichten; - zo vaak als noodzakelijk (wanneer gewijzigde werkmethoden of werkomstandigheden van invloed zijn op de fysieke belasting, is aanvullende voorlichting nodig als blijkt dat medewerkers na verloop van tijd de instructies en geadviseerde maatregelen niet (meer) in voldoende mate opvolgen). <i>Vorm</i> <i>Mondeling</i> - groepsvoorlichting (bijvoorbeeld tijdens werkoverleg, via toolbox en in de praktijksituatie; - individueel in de praktijksituatie. <i>Schriftelijk</i> - instructiemateriaal, hand-outs voorlichting, rapportage inventarisatie, RIE, Best Practices, en dergelijke. Alleen schriftelijke voorlichting heeft weinig effect. Het meeste effect heeft de combinatie van mondelinge, schriftelijke én praktische voorlichting.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• Door de werknemer een goede werktechniek aan te leren tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden worden grote fysieke belastingen van het lichaam als gevolg van bijvoorbeeld een slechte houding vermeden. • Tijdens een voorlichting of instructie komen ook altijd belemmerende factoren en beperkingen naar boven. Medewerkers kunnen aangeven waarom het moeilijk is het gedrag te veranderen. Door deze informatie op te pakken en er optimaal gebruik van te maken kan een continu verbeteringsproces in gang worden gezet. • Vakbekwaamheid bevordert veilig, gezond en efficiënt werken.

Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	Organisatie • Aandachtsfunctionaris fysieke belasting benoemen. • Mogelijk meerdere trainingen nodig binnen bedrijf. • Aansluiten bij dagelijkse praktijk. • Training laten uitvoeren door extern bureau. • Ontwikkeling van nieuwe werkmethoden maakt het regelmatig opfrissen van kennis en vakbekwaamheid noodzakelijk. Techniek • De techniek van de werknemer wordt tijdens de training aangepast. Omgeving: • Ruimte om training te geven.
Realisatie	In principe op korte termijn, maar dit is afhankelijk van: • uitvoering (interne of externe deskundige), beschikbaar materiaal, locatie en vorm.
Kosten	Aanschafkosten: • inhuur deskundige Bijkomende kosten: • cursustijd van de medewerkers
Specifieke informatie • www.napofilm.net/nl/napos-films voorlichtingsfilmpjes van circa 1 minuut, onder andere: vertil je niet, verdeel en heers, werkhoogte et cetera.	



Foto: De gedroogde stenen worden via een transportband aangevoerd. De medewerkers zetten deze stenen handmatig op een draaitafel. Ze draaien hierbij vanuit de rug



Foto: Bücken en draaien vanuit de rug om over te stapelen.

5.3 Preventief Medisch Onderzoek (PMO) en stimuleren vitaliteit	
Type activiteit	• preventief, informatief, organisatorisch • algemene beheersmaatregelen
Beschrijving activiteit	Het PMO wordt op verschillende onderdelen uitgevoerd. • Voor medewerkers in de productie wordt de vragenlijst fysieke belasting uitgezet. • Voor medewerkers die in de kantoor situatie werken wordt een vragenlijst kantoor en een oogmeting geadviseerd. Aan de hand van de benoemde klachten wordt een gesprek met de bedrijfsarts aanbevolen. Deze geeft individuele adviezen. Individuele gegevens worden alleen aan de medewerker zelf verstrekt. <i>Frequentie:</i> In het algemeen wordt het PMO aangeboden om de 4 à 5 jaar. De gegevens worden anoniem op groepsniveau verwerkt. Een vitaliteitsscan kan worden uitgevoerd om inzicht te krijgen in de belastbaarheid van de medewerkers.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• Vroegtijdig signaleren van gezondheidsklachten als een hulpmiddel voor het plan om risico's te bestrijden. • Knelpunten inventariseren over groepsgegevens. • Individuele informatie geven over gezondheid en fysieke belasting aan werknemers zelf.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• plan en uitvoer door arbodienst
Realisatie	• in overleg met arbodienst (planning vanaf circa 14 dagen)
Kosten	• inhuur deskundigen

5.4 Ergonomische inrichting	
Type activiteit	• inrichting en ontwerp, organisatorisch • algemene beheersmaatregelen
Beschrijving activiteit	Na inventarisatie knelpunten PvE opstellen voor verbetering van de inrichting zodat werkhoudingen verbeteren en logistiek gunstiger kan lopen. Voorbeeld: gebukt of geknield werken op vloerniveau, verhogen van de werkvloer, mock-up situatie voor test/pilot maken.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	• vermindering van fysieke overbelasting • productieverhoging
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• passend bij de productie-eisen
Realisatie	• afhankelijk van keuzes: middellange termijn
Kosten	• variabel

5.5 Werkoverleg: agendapunt Arbo en fysieke belasting	
Type activiteit	- organisatorisch - algemene beheersmaatregelen
Beschrijving activiteit	Het standaard toevoegen van het agendapunt Arbo maakt het voor medewerkers mogelijk opvallende verbeterpunten of vragen te benoemen.
Beoogde effecten	
Arbo- en ergonomie-effect	Aarbo- en ergonomie-effect: - Door samen oplossingen te bedenken worden deze beter gedragen door de medewerkers en worden toekomstige knelpunten eerder herkend. Dit heeft een positief effect op de preventie van fysieke klachten. Overige effecten: - ook gunstig ten aanzien van signalen over psychische belasting en werkdruk - bevorderen van communicatie en informatie - verbeteren van het functioneren van medewerkers - meer betrokkenheid en tevredenheid bij individuele medewerkers - prettiger en efficiënter werken
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	Specificaties: - door open karakter werkoverleg is er tweerichtingsverkeer Ergonomie: - fysieke belasting (arbo) als aandachtspunt aan bod laten komen Organisatie: - periodiek plannen - vervolgacties naar aanleiding van afspraken of gesignaleerde knelpunten Techniek: - mogelijk gespreksttraining in het voeren van een groepsgesprek voor de direct leidinggevende Omgeving: - overlegruimte
Realisatie	korte termijn
Kosten	aanschafkosten: geen bijkomende kosten: eventueel cursus gespreksttraining leidinggevend

Machine- en transportveiligheid

februari 2010



Inhoudsopgave

0. INLEIDING	137
1. BRON WEGNEMEN	140
1.1 VEILIG ONTWERP	140
2. BEPERKEN VAN OVERDRACHT	142
2.1 AFSCHERMING.....	142
2.2 INLOOPBEVEILIGINGEN	146
2.3 NOODSTOP, TWEEHANDENBEDIENING EN OVERIG.....	148
3. AFSCHERMING MENS EN ORGANISATORISCHE MAATREGELEN.....	151
3.1 VEILIGHEIDSSIGNALERING OP HET ARBEIDSMIDDEL.....	151
3.2 KEURING EN INSPECTIE.....	154
3.3 PREVENTIEF ONDERHOUD	157
3.4 AANWIJZEN DESKUNDIGE MEDEWERKER	159
3.5 WERKINSTRUCTIES.....	160
3.6 WERKVERGUNNING	161
3.7 TOEZICHT HOUDEN.....	163
4. PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN.....	164
4.1 PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN.....	164
5. ALGEMEEN.....	166
5.1 OPLEIDING, VOORLICHTING EN INSTRUCTIE MACHINEVEILIGHEID.....	166
5.2 RISICO BEOORDELEN ARBEIDSMIDDELEN	168
5.3 ELEKTRISCHE VEILIGHEID.....	174

0. Inleiding

Risicobeschrijving

Tijdens het werken met machines en transportmiddelen zoals menginstallaties, transporteurs (lopende band), strengpers, til-, hef-, hijs-, kiep- en kantelmachines, productielijnen, heftrucks en kranen kunnen ongevallen optreden. Voorbeelden zijn het beknellen of pletten van ledematen. Een groot gedeelte van deze ongevallen vindt plaats door onvoldoende beveiliging van de machines, onveilig handelen of het toepassen van verkeerde werkmethoden. Vooral de beveiliging van mengers, vulopeningen van (streng)persen en aandrijvingen van transportlijnen, en het veilig uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden zijn belangrijke aandachtspunten.

Praktische oplossingen

Wanneer uit de risico-inventarisatie en –evaluatie(RIE) blijkt dat het risico te hoog is moeten er maatregelen worden genomen.

Bij de aanpak van risico's van machines en het gebruik ervan dient de 'arbeidshygiënische strategie' te worden gehanteerd. Dit betekent dat het probleem in onderstaande volgorde moet worden aangepakt, waarbij de bronaanpak de meest gewenste oplossing is en persoonlijke beschermingsmiddelen de laatste optie vormen:

1. technische maatregelen aan de bron
2. maatregelen in de overdracht – technische maatregelen
3. organisatorische maatregelen
4. persoonlijke beschermingsmiddelen

Oplossingentabel

De diverse oplossingen in de tabel zijn ingedeeld volgens de arbeidshygiënische strategie. Binnen elke kolom zijn de oplossingen gerangschikt naar effectiviteit, dat wil zeggen de mate waarin het risico verminderd of geheel weggenomen wordt. De meest effectieve oplossingen binnen een kolom staan bovenaan, de minst effectieve oplossingen onderaan.

Naast deze arbeidshygiënische strategie is het van belang dat de werkgever een aantal algemene voorzieningen treft, zoals het opleiden van werknemers en het uitvoeren van een risico- inventarisatie- en evaluatie.

Omdat het onderwerp elektrische veiligheid thuishoort bij zowel bronmaatregelen als technische en organisatorische maatregelen is een apart oplossingenblad opgenomen over dit onderwerp.

1. Bron wegnemen	2. Beperken van overdracht/ Technische maatregelen	3. Organisatorische maatregelen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen
1.1 Veilig ontwerp	2.1 Afscherming	3.1 Veiligheid-signalering op arbeidsmiddel	4.1 Persoonlijke beschermingsmiddelen	5.1 Opleiding, voorlichting en instructie
	2.2 Inloopbeveiliging	3.2 Keuring en inspectie		5.2 Risico beoordelen arbeidsmiddelen
	2.3 Noodstop, tweehandenbediening en overig	3.3 Preventief onderhoud		5.3 Elektrische veiligheid
		3.4 Aanwijzen deskundige medewerker		
		3.5 Werkinstructies		
		3.6 Werkvergunning		
		3.7 Toezicht houden		

Hoe is de machineveiligheid geregeld? [Lees meer >](#)

(deze tekst is verborgen achter [Lees meer >](#))

CE-markering

CE is een afkorting die staat voor 'overeenkomstig de Europese Richtlijnen'. Deze richtlijnen stellen veiligheidseisen aan producten die in de handel komen of in bedrijf worden genomen. Voorbeelden van de richtlijnen zijn: Machinerichtlijn, EMC-richtlijn, Laagspanningsrichtlijn, Richtlijn drukapparatuur, ATEX 95-richtlijn. De Europese richtlijnen zijn opgenomen in de Nederlandse wet- en regelgeving, zoals bijvoorbeeld de Warenwet. De globale eisen uit de richtlijnen zijn uitgewerkt in honderden (geharmoniseerde) EN-normen. Op basis van een risicobeoordeling worden maatregelen genomen om een veilig product te produceren.

Hoe bepaalt het bedrijf of aan de verplichting van CE-markering is voldaan?

Controleer of de machine in bezit is van een:

- risicobeoordeling en technisch constructiedossier;
- Nederlandstalige gebruikershandleiding met onderhoudsvoorschriften en gebruiksaanwijzingen;
- EU-verklaring van overeenstemming (met de eisen uit de Europese richtlijnen, uitgewerkt in diverse normen);
- CE-markering (grafisch) op de machine of installatie;
- compleet typeplaatje op de machine.

Wanneer moet CE-markering zijn aangebracht?

- Bij het produceren of verkopen van een machine vanaf 1 januari 1995 (voor het eerst in de markt). De machinerichtlijn geldt ook voor hijs- en hefgereedschappen zoals haken en kettingen, kabels en banden.
- Bij het veranderen van een machine, als daarbij het veiligheidsniveau verandert of het bedoelde gebruik wijzigt.
- Bij het importeren van een machine van buiten de Europese Economische Ruimte (EER).
- Bij het koppelen van verschillende machines tot bijvoorbeeld een productielijn.

In de meeste gevallen is de fabrikant van een machine verantwoordelijk voor de CE-markering. Wanneer een bedrijf een machine maakt voor eigen gebruik, een samenstel maakt van verschillende machines of een machine ingrijpend wijzigt, is het bedrijf zelf verantwoordelijk voor het (laten) uitvoeren van een CE-markering.

In bedrijf nemen en gebruiken van het arbeidsmiddel

Tevens is er wetgeving voor werkgevers om de veiligheid en gezondheid op het werk te bevorderen en daartoe aan werknemers veilige arbeidsmiddelen ter beschikking te stellen. In dit kader is de Richtlijn Arbeidsmiddelen van belang. Deze richtlijn is in Nederland geïntegreerd in de Arbowetgeving. Het betreft ook middelen die op de werkplek worden gebruikt en die niet onder de machinerichtlijn vallen, zoals bijvoorbeeld een ladder. De begrippen arbeidsmiddelen en machine worden in de praktijk door elkaar gebruikt.

Op basis van de Arbowet is de werkgever verantwoordelijk voor het veilig kunnen werken met de machine of het arbeidsmiddel. Het bedrijf voert daartoe een risico-inventarisatie en –evaluatie uit om te beoordelen hoe een machine of arbeidsmiddel wordt toegepast bij het bedrijf en of het middel voldoende veilig gebruikt kan worden in zijn gebruiksomgeving. Als dit niet veilig genoeg kan, moeten er maatregelen genomen worden.

Ook voor machines van vóór 1995 geldt deze verplichting. De werkgever is dan zelf verantwoordelijk voor een veilige machine, maar het aanbrengen van een CE-markering of het opstellen van een EU-verklaring van overeenstemming vervalt.

Normen, wetten en richtlijnen

- ☐ Arbobesluit, met name hoofdstuk 3, 7 en 8. In het Arbobesluit staan regels over onder meer: de deugdelijkheid van arbeidsmiddelen, het veilig gebruik ervan, deskundigheid van werknemers, bediening en beheer (onder andere onderhoud en keuringen) en inrichting van de arbeidsplaats rondom arbeidsmiddelen.
- ☐ Warenwet (productveiligheid) met: Warenwetbesluit Machines (Machinerichtlijn, CE); dit Warenwetbesluit Machines legt verplichtingen op aan de fabrikant of importeur van een machine; Warenwetbesluit drukapparatuur en Warenwetregeling drukapparatuur.

Achtergrondinformatie

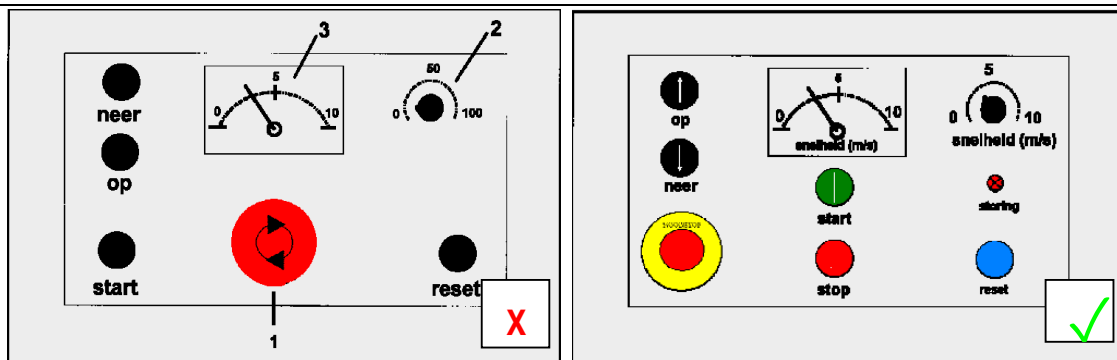
Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek industrie (Arbeidsinspectie 2009)	www.arbeidsinspectie.nl
Arboinformatiebladen (niet gratis) AI-11: Machineveiligheid; afschermingen en beveiligingen AI-17: Hijs- en hefmiddelen	www.sdu.nl
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid > Veilig werken > werkplek en apparatuur> drukapparatuur	www.szw.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbonieuwestijl.nl
Arbosite FNV Bondgenoten	www.arbobondgenoten.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl

1. Bron wegnemen

1.1 Veilig ontwerp	
Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: bronmaatregelen
Beschrijving oplossing	Een intrinsiek veilige ontwerpmaatregel in de constructie van een machine of in het bedieningsysteem voor de werknemer neemt de gevaren aan de bron effectief weg. Voorbeelden van eisen aan een veilig ontwerp. 1. toepassen van veiligheidsafstanden 2. beperken van massa en snelheid van bewegende delen 3. veilige lage spanning 4. toegangsopeningen voor bedienen, onderhoud en reinigen 5. veiligheidsbesturing, die zorgt dat bij defect of wegvallen van de energietoevoer de installatie-onderdelen naar een veilige toestand gaan 6. toepassen van veiligheidsventielen om overschrijding van maximale druk van hydraulische en pneumatische druk te voorkomen 7. afmetingen en locatie van de bedieningsplaats en aanvoer van materialen die een onjuiste lichaamshouding of verkeerde inspanning voorkomen 8. overzichtelijk, logisch bedieningssysteem, voorzien van startknop, stopknop en noodstop 9. vergrendelingen om onbedoelde opstarts te voorkomen 10. hoge betrouwbaarheid van kritische machinedelen 11. plaatsen van onderhoudspunten buiten de gevarenzone 12. accentueren van borgingen met kleurverschillen, zodat in één oogopslag duidelijk is waar de borgingen zich bevinden 13. toepassen van transparante panelen voor goed zicht op frequent te controleren machinedelen 14. verbeteren van de stabiliteit door aanpassen van de verankering 15. aanbrengen van speciale verlichting bij bepaaldeafstel- of onderhoudspunten 16. toepassen van drukbegrenzing voor het vermijden van gevaren afkomstig van hydraulische en pneumatische apparatuur 17. locatie van de machine: stabiel opgesteld, geen gevaar voor verschuiven, omvallen, kantelen of oververhitting, rondom arbeidsmiddelen voldoende loop- en werkruimte Bovenstaande items kennen allen verschillende Europese (EN/ISO/TR) normen waarin de eisen voor ontwerp en intrinsieke veiligheid worden uitgewerkt.



Transparante panelen



Overzichtelijk logisch bedieningssysteem (NEN-EN-IEC 61310-3)

Overige aandachtspunten

Techniek en organisatie	Het veilig ontwerp vereist specifieke deskundigheid en is een verantwoordelijkheid van de fabrikant en de werkgever. Het is belangrijk goed af te spreken hoe de praktijkgerichte inbreng van de werkgever in het ontwerp wordt verwerkt.
-------------------------	---

Implementatie

Invoeringstermijn	verbouw/nieuwbouw of de aanschaf van nieuwe machines
-------------------	--

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 7.2 Arbeidsmiddelen met een CE-markering, 7.3 Geschiktheid arbeidsmiddelen 7.4 Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen en 7.13 Bedieningssystemen.
- NEN-EN-ISO 12100-1:2003 nl Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginsselen - Deel 1: Basisterminologie, methodologie
- NEN-EN-ISO 12100-2:2003 en Veiligheid van machines - Basisbegrippen, algemene ontwerpbeginsselen - Deel 2: Technische beginsselen
- NEN-EN-ISO 13849-1:2008 en Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene regels voor ontwerp
- NEN-EN-ISO 13857:2008 nl Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen
- www.newapproach.org Informatie over het systeem van de Europese richtlijnen en geharmoniseerde normen, bijvoorbeeld voor de productgroep 'Construction equipment and building material machines – Safety'. Ontwerp en fabricage volgens de Europese geharmoniseerde normen voor deze productgroep levert 'een vermoeden van overeenstemming met de essentiële vereisten' op.

2. Beperken van overdracht

2.1 Afscherming	
Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: beperken overdracht
Beschrijving oplossing	Risico's die niet in het ontwerp kunnen worden weggenomen worden afgedekt met beveiligingen. Afschermingen verhinderen toegang tot een gevarezone (bewegende delen, scherpe delen, valgevaar, hoge temperatuur) of houden uitgeworpen materialen, damp, gas, straling en lawaai tegen. De afscherming kan vast of wegneembaar zijn. Vaste afscherming wordt toegepast als er tijdens normaal gebruik van de machine geen of incidenteel toegang (< 1 x per week) noodzakelijk is. De afscherming is zonder gebruik van gereedschap niet te verwijderen of te openen. Wegneembare afscherming wordt toegepast als er tijdens normaal gebruik toegang (> 1 x per week) nodig is. Deze is in principe gekoppeld aan een functieblokkering. Hiermee wordt de machine naar een veilige stand geschakeld zodat veilige toegang mogelijk is. Als het lang duurt voordat een machine tot stilstand is gekomen wordt naast een functieblokkering ook een vergrendeling toegepast, die pas ontgrendelt na de benodigde stoptijd van de machine. Om het omzeilen van de beveiliging tegen te gaan moet het instellen van de wegneembare afscherming door een bewuste handeling, met bijvoorbeeld daarvoor specifiek gereedschap, plaatsvinden.
Eisen aan afscherming • Stevige constructie. • Geen bijkomende gevaren: ergonomisch te hanteren, geen scherpe randen, geen beknelling en zicht op het verloop van het werk. • Voldoende ver van de gevarezone verwijderd. • Afschermingen mogen niet op een eenvoudige wijze worden omzeild of buiten werking worden gesteld: • Er moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat mensen over het hek willen klimmen of armen en vingers door gaten steken om de gevaarlijke zone te bereiken. Het hek moet daarom voldoende hoog zijn, voorzien van kleine openingen in het gaas en zonder uitsteeksels waarop houvast gevonden kan worden. • Er moet een kleine opening zijn tussen de vloer en de onderste stijl van een hekwerk: te klein voor een lichaam. • Demonteerbare delen zijn uitsluitend met gereedschap verwijderbaar. • Openingen met een hoog risico zijn voorzien van een functieblokkering, gekoppeld aan de machinebesturing, zodat bij opening de machine blokkeert. □ Deze eisen aan afschermingen zijn uitgewerkt in verschillende Europese normen (EN/ISO/TR) met onder andere informatie over de exacte maten en (reik)afstanden.	



Rol opgaande zandband onvoldoende afgeschermd



Opgaande kleiband afgeschermd met vast hekwerk



Een hekwerk dat vrij is opgehangen kan tijdens productie gemakkelijk verwijderd worden zonder dat de machine stopt



Beveiliging op het hekwerk ontbreekt. Reden: toegang tot kelder met onafgeschermd bewegende delen.



Toegang tot stapelaar beveiligd met hekwerk met contactschakelaar.



Kooiladder afgeschermd met zekerheidsslot.



Toegang tot gripper die lege cassettes oppakt
afgeschermd met hekwerk en contactschakelaar



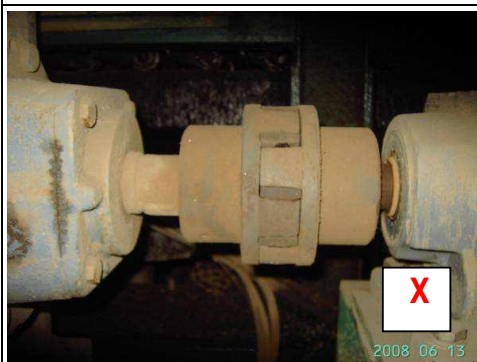
Toegangsbeveiliging deur naar productielijn;
noodstop in zone



Aandrijfrol onvoldoende afgeschermd



Aandrijfrol voldoende afgeschermd



Afsluiting bij draaiende as kleibeschikker ontbreekt



Aanrijdgevaar van traversewagent

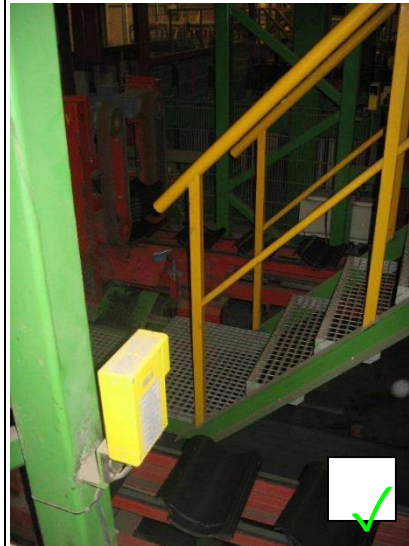
 Beknellingsgevaar onder rollers carroussel.		
 Gevaar aangereden te worden door overwagen.		 Traversewaggen met aanstootrand en (blauwe) lichtsensoren
Oplossing voor:	Risico's van in contact komen met gevaarlijke onderdelen of gevaarlijke uitstoot van machines.	
Overige aandachtspunten		
Techniek	- Het aanbrengen van een beveiligingsvoorziening is een ontwerpprobleem op zich en effectieve veiligheid hangt sterk af van details. Raadpleeg, zeker voor de complexere systemen, een ter zake deskundige instantie als er twijfel bestaat of een oplossing adequaat is. - Ruimtebeperking.	
Organisatie	- Controleer regelmatig of de afscherming door werknemers intact worden gelaten. Het verwijderen van een beveiliging is een strafbaar feit. - Een relatief lange opstartprocedure na een reset-handeling werkt het omzeilen van de beveiliging in de hand.	
Implementatie		
Invoeringstermijn	in nauw overleg met de leverancier de juiste aanpak kiezen	
Aanschafkosten	investering: afhankelijk van type en uitvoering	
Specifieke informatie		
- Arbobesluit artikel 7.7 Veiligheidsvoorzieningen in verband met bewegende delen. - Al 11 Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, bevat verwijzingen naar Europese NEN-normen over eisen aan afschermingen (niet gratis).		

2.2 Inloopbeveiligingen

Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: technische maatregel
Beschrijving oplossing	Risico's die niet in het ontwerp kunnen worden weggenomen, worden afgedekt met beveiligingen. Een inloopbeveiliging is een beveiligingsinrichting die wordt toegepast als een afscherming niet effectief of gewenst is. Inloopbeveiligingen zijn verkrijgbaar in diverse uitvoeringen, zoals lichtschermen en drukgevoelige matten. Ook bij gevaren die ontstaan door het bewegen van een gevarenzone, zoals bij automatisch gestuurde voertuigen (AGV) in een fabriek of zware roldeuren, wordt een inloopbeveiligingsinrichting toegepast. Eisen aan besturingen van beveiligingsinrichtingen De inloopbeveiligingssystemen zijn veelal gebaseerd op elektronische detectiesystemen, die storingsgevoelig kunnen zijn. Veiligheidscomponenten zijn daarom onderverdeeld in typen met een oplopende functionele betrouwbaarheid. In situaties met grote gevaren moet de component met de hoogste functionele betrouwbaarheid worden gekozen. Een dergelijke component detecteert de optredende fout en borgt dat de veiligheidsfunctie toch gewaarborgd blijft. Lichtscherm Een lichtscherm met inloopbeveiliging heeft vier lichtbundels, op 30, 60, 90 en 120 cm. Wanneer een lichtbundel wordt onderbroken gaat de machine naar een veilige toestand. De stoptijd van de machine bepaalt de minimale afstand van de lichtbundels tot de gevarenzone. Na activeren van het lichtscherm moet de machine handmatig worden gereset.



Toegang tot zetmachine is beveiligd met sensoren voor detectie.



Toegang tot verenkelaar beveiligd met sensoren voor detectie.

			
Onderzijde verenkelaar beveiligd met sensoren voor detectie.		Lege palletbuffer beveiligd tegen inloop door middel van sensoren voor detectie.	
Oplossing voor:		Risico's van in contact komen met gevaarlijke onderdelen van machines.	
Overige aandachtspunten			
Techniek	• Er zijn werkzaamheden waarbij het nodig is achter de afscherming te werken, bijvoorbeeld bij het zoeken naar een storing. Vanzelfsprekend vereist dit specifieke werkafspraken en aanvullende beveiligingen. • Het aanbrengen van een beveiligingsvoorziening is een ontwerpprobleem op zich en effectieve veiligheid hangt sterk af van details. Raadpleeg, zeker voor de complexere systemen, een ter zake deskundige instantie als er twijfel bestaat of een oplossing adequaat is. • Ruimtebeperking.		
Organisatie	• Een relatief lange opstartprocedure na een reset-handeling werkt het omzeilen van de beveiliging in de hand. • Testen van besturingsfouten voordat het arbeidsmiddel in gebruik wordt genomen.		
Implementatie			
Invoeringstermijn	• in nauw overleg met de leverancier de juiste aanpak kiezen		
Aanschafkosten	• investering: afhankelijk van type en uitvoering		
Specifieke informatie			
• Arbobesluit 7.7 Veiligheidsvoorzieningen in verband met bewegende delen. • NEN-EN-ISO 13849-1:2008 en Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene regels voor ontwerp.			

2.3 Noodstop, tweehandenbediening en overig

Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: technische maatregel
Beschrijving oplossing	

Noodstop

Een machine moet zijn voorzien van voldoende noodstops, in ieder geval op elke bedieningsplaats, zodat een werknemer de machine kan uitschakelen.

De noodstop is een paddenstoelvormige drukknop met een gele achtergrond. Voor lange transportbanden is een noodstoptrekkoord effectiever.

Een noodstop moet eerst handmatig gereset worden voordat de machine weer kan worden gestart.

Aandachtspunt: zichtbaarheid in een stoffige omgeving



Aandachtspunt: Een machine moet zijn voorzien van voldoende noodstops, in ieder geval op iedere bedienersplaats. Voor complexe samengestelde machines moet de bediener vanaf iedere bedienersplaats het machinedeel dat hij kan overzien kunnen afschakelen. Dit betekent dat in de praktijk het noodstopcircuit van een complexe machine wordt doorgeschakeld, zodat van iedere bedienersplaats de hele machinelijn kan worden uitgeschakeld. Voor complexe machines kan met een noodstoppenplan plaats en aantal van de noodstoppen worden vastgesteld.

Tweehandenbediening

De lichaamsdelen van de bediener zijn buiten de gevarenzone wanneer beide handen aan de knoppen zitten. Een aandachtspunt is dat de knoppen niet eenvoudig met een hulpmiddel een éénhandsbediening kunnen vormen. De knoppen mogen ook niet met bijvoorbeeld hand en elleboog te bedienen zijn.



Beknellingsgevaar bij sledepers: tweehandenbediening niet goed. Ook is de aandrijving niet tweezijdig afgeschermd.

Inrichting voor scheiden van de energiebron

Voor het veilig uitvoeren van onderhoud moet de machine kunnen worden losgekoppeld van elektrische voeding en pneumatische en hydraulische bronnen.

Voor het scheiden van de elektrische bron kan een hoofdschakelaar worden gebruikt. Voor het scheiden van pneumatische en hydraulische bronnen bijvoorbeeld een hoofdafsluiter, gecombineerd met het afschakelen van hydrauliekpompen en luchtcompressoren.

Om te zorgen dat de energiebron niet onbedoeld weer wordt aangekoppeld kunnen bevoegde en getrainde personen persoonlijke sloten en vergrendelingen toepassen op de hoofdschakelaars en afsluiters.

Werken achter een afscherming: aanvullende beveiligingen

Er zijn werkzaamheden waarbij het nodig is achter de afscherming te werken, bijvoorbeeld bij het zoeken naar een storing. Dit vereist aanvullende beveiligingen zoals:

- voorzieningen om machine-onderdelen veilig te verwijderen
- handbediening op bewegende onderdelen
- afschermingsdeuren die van binnenuit zijn te openen en niet in slot kunnen vallen als de werknemer in de gevarezone is.

Eisen aan bordessen, looppaden, trappen, leuningen, ladders, deuren, hekken en toegang tot machines

Deze eisen aan trappen, bordessen, leningen enzovoort zijn uitgewerkt in verschillende Europese normen (EN/ISO/TR) met onder andere informatie over de exacte maten en afstanden.



Eisen aan looppaden rond machine:
valgevaar bij klimmen over dwarsomheffer



Eisen aan looppaden rond machine:
via een veilige overloop kan men naar de ander
zijde van een machinelijn komen zonder te
klimmen of onderdoor te kruipen



Looppaden rond machine:
Bordessen en leuningen

Overige aandachtspunten	
Techniek	Het aanbrengen van een beveiligingsvoorziening is een ontwerp vraagstuk op zich en effectieve veiligheid hangt sterk af van details. Raadpleeg, zeker voor de complexere systemen, een ter zake deskundige instantie indien er twijfel bestaat of een oplossing adequaat is.
Organisatie	Controleer regelmatig of afscherming door werknemers intact worden gelaten. Het verwijderen van een beveiliging is een strafbaar feit.
Implementatie	
Invoeringstermijn	in nauw overleg met de leverancier de juiste aanpak kiezen
Aanschafkosten	investering: afhankelijk van type en uitvoering
Specifieke informatie - Arbobesluit artikel 7.7 Veiligheidsvoorzieningen in verband met bewegende delen van arbeidsmiddelen, 7.15 Stopzetten van arbeidsmiddelen en 7.16 Noodstopvoorziening. - AI 11 Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, bevat verwijzingen naar Europese NEN-normen over eisen aan beveiligingen. - NEN-EN-ISO 13857:2008 nl Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.	

3. Organisatorische maatregelen

3.1 Veiligheidssignalering op het arbeidsmiddel	
Type oplossing	plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregel
Beschrijving oplossing	Uit de risicobeoordeling blijkt voor welke (rest)risico's de gebruiker gewaarschuwd moet worden. Dit kan in de vorm van waarschuwingsvoorzieningen of – pictogrammen of markeringen die laten zien dat het middel gekeurd is. 1. Signalerings- en waarschuwingsvoorzieningen 2. Veiligheidspictogrammen 3. Markeringen
1. Signalerings- en waarschuwingsvoorzieningen Een gebruiker kan actief gewaarschuwd worden door een akoestisch signaal of lichtsignaal. Als een machine zo groot is dat er geen overzicht over de machine is vanaf de bedienplek, dan is een opstartsignaal en een alarminstallatie met signalering op de machine verplicht. Daarnaast kan ook de (kleur)codering van bedieningselementen het veilig gebruik van een installatie ondersteunen. • Gebruik voor een start-/aanknop bijvoorkeur wit • Gebruik voor een stop-/uitknop bijvoorkeur zwart • Gebruik rood in noodsituaties, bijvoorbeeld de noodstop • Gebruik geel als waarschuwing in afwijkende situaties • Gebruik groen voor veilig, normaal bedrijf • Gebruik blauw als gebod in een verplichte handeling	
2. Veiligheidspictogrammen De veiligheidspictogrammen moeten duidelijk zichtbaar zijn in het werkgebied. De vorm en kleur van de pictogrammen geven aan of er sprake is van een waarschuwing, verbod of gebod. De pictogrammen worden gecombineerd met extra teksten of tekens als het pictogram alleen onvoldoende informatie biedt.	
Waarschuwbord (Europese Richtlijn):  Elektrische spanning  Gevaar Overige voorbeelden      	

Verbodsbord			
			
Verboden toegang voor onbevoegden	Verboden op heftruck mee te rijden	verboden over rollenbaan te lopen	
Gebodsbord			
			
Gehoorbescherming verplicht	Afschermkap sluiten	Veiligheidsschoenen verplicht	Handschoenen verplicht
  Raadpleeg gebruiksaanwijzing			
3. Markeringen Afhankelijk van de soort machine zijn alle noodzakelijke aanwijzingen voor een veilig gebruik hierop aangewezen, zoals bijvoorbeeld maximale snelheden, gewicht, of iets onder spanning staat, isolatieklasse, veiligheids categorie (voor veiligheidscomponenten zoals lichtscheren of veiligheids- plc). Termen voor een veiligheidsvoorschrift op een machine zijn: • Tip: adviezen om taken gemakkelijker uit te voeren • Let op: attendering op mogelijke problemen • Voorzichtig: machine kan beschadigen • Waarschuwing voor gevaar, levensgevaar Daarnaast zijn machines, hijs- en hefmiddelen, elektrische apparaten en veiligheidscomponenten gemarkeerd met een typeplaatje met daarop onder meer: • fabrikant • CE-markering • bouwjaar • serie- of typeaanduiding • maximale werkbelasting Om aan te geven dat een inspectie of keuring is uitgevoerd is het merken van het arbeidsmiddel een mogelijkheid. Dit kan met een sticker, verf of bandje in de jaarkleur.			

Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• Wanneer een machines veel waarschuwingsborden en stickers heeft is dit niet bevorderlijk voor de informatie-overdracht. Bovendien lijkt het in dat geval op een onvoldoende veilig ontwerp met onvoldoende beveiligingen. • Aandachtspunt: kleurenblind bedieningspersoneel
Implementatie	
Invoeringstermijn	• korte termijn
Specifieke informatie ☐ Arbeidsomstandighedenregeling hoofdstuk 8 Veiligheids- en gezondheidssignalering. ☐ Arbeidsomstandighedenregeling bijlage XVII bij artikel 8.10 Soorten borden.	

3.2 Keuring en inspectie	
Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	In stand houden van de veilige staat van arbeidsmiddelen en voorkomen van gevaren door beschadiging, veroudering en slijtage in de gebruiksfase door een periodieke keuring of inspectie. Hoewel het Arbobesluit spreekt over keuring van arbeidsmiddelen, is hier gekozen voor een onderscheid tussen inspecties en keuringen. Inspecties mogen door het uitvoerend bedrijf zelf worden georganiseerd. Keuringen moeten door gecertificeerde instanties worden uitgevoerd. Keuringsklassen Arbeidsmiddelen kunnen op basis van een risico-inventarisatie ingedeeld worden in de keuringsklassen 0 t/m 6. Afhankelijk van de keuringsklasse stelt de overheid eisen aan de beoordeling, de persoon en de organisatie (het bedrijf) waar de persoon werkzaam is. Keuringsklasse 0 geldt voor arbeidsmiddelen met een gering risico zoals bijvoorbeeld een verbandtrommel. Voor het keuren van arbeidsmiddelen vanaf keuringsklasse 2 is een erkende opleiding nodig. Keuringsfrequentie De keuringstermijn is in het algemeen niet wettelijk vastgelegd. De termijnen zijn afhankelijk van onder andere risico-inventarisatie, frequentie en soort gebruik, de werkomgeving en aanwijzingen van de fabrikant. Een interval van een jaar is een praktische en veilige ondergrens. Voor elektrische arbeidsmiddelen is in NEN3140 een methodiek beschreven voor het bepalen van de tijd tussen twee inspecties, maar dit is geen wettelijke eis. In Overzicht van arbeidsmiddelen en keuringen staan de keuringsklassen en de vereiste keuringen en keuringsfrequentie. Overige verplichtingen: • Keuren na uitzonderlijke gebeurtenissen Het arbeidsmiddel is dan wellicht (onherstelbaar) beschadigd. • Controle voor gebruik Te allen tijde geldt dat een gebruiker voor aanvang van de werkzaamheden een visuele (uitwendige) controle uitvoert of de staat waarin het gereedschap of de machine verkeert geschikt is voor gebruik. • Vastleggen resultaten keuringen Op een keuringsformulier wordt bijvoorbeeld opgenomen: • naam en kenmerk van het arbeidsmiddel • keuringsdatum • keurmeester • inspecties, metingen, beproevingen • afwijkingen • acties

	 De werkbak en hulpmiddelen voor heffen met een heftruck moeten gekeurd worden.
Overige aandachtspunten	
Organisatie	• Stel lijsten op met de te keuren arbeidsmiddelen. • Stel een keuringen- en inspectieprogramma op met de uit te voeren keuringen, metingen, beproevingen, testen (beveiligingen) en onderhoudsgevoelige punten. • Stel voor arbeidsmiddelen die in eigen beheer worden gekeurd een keuringsformulier of checklist op met daarop de keuringsdatum, de keurmeester, de gevonden afwijkingen en de actiepunten. • Bewaar (resultaten van) keuringen- en inspectielijsten in het onderhoudsboek c.q. kraanboek (zie oplossingenblad 1.3 preventief onderhoud). De schriftelijke resultaten van de keuringen zijn aanwezig op de arbeidsplaats. • Om aan te geven dat een inspectie of keuring is uitgevoerd is merken van het arbeidsmiddel een mogelijkheid. Dit kan met een sticker, verf of bandje in een jaarkleur. Om te voorkomen dat afgekeurde arbeidsmiddelen in gebruik worden genomen moeten deze gescheiden worden opgeslagen of gelabeld. • Slepen en slijpen met hijsgereedschappen: apart opslaan, gescheiden naar gebruiksdoel, labelen naar gebruiksdoel en hijscapaciteit.
Implementatie	
Invoeringstermijn	• korte termijn
Specifieke informatie ☐ Arbobesluit artikel 7.4a Keuringen en 7.20 Hijs- en hefgereedschap. ☐ Warenwetbesluit artikel 6d voor hijskranen met een bedrijfslast > 2 ton. ☐ Warenwet regeling machines artikel 2a. ☐ www.tcvt.nl website Stichting Toezicht Certificatie Verticaal Transport met certificatieschema's voor persoonscertificatie, keuringen van machines/werktuigen en geaccrediteerde certificerende keuringsinstanties. ☐ www.ekh.nl website branchevereniging erkende keurbedrijven hijs- en hefmiddelen. ☐ www.sterkin.nl website Stichting Erkenningen In Nederland ('keurmerk') voor installatiebranche. ☐ http://www.arbouw.nl/werkgever/tools/handboek-arbeidsmiddelen/ Hulpmiddel waarmee de werkgever de keuringen voor de meeste arbeidsmiddelen door eigen werknemers kan laten uitvoeren. Naast inspectielijsten (keuringslijsten) bevat het handboek lijsten met aandachtspunten bij de aanschaf en afname en controlelijsten voor veilig gebruik. ☐ In AI 17 Hijs- en hefmiddelen staan verwijzingen naar Europese NEN-normen over eisen aan deze middelen (niet gratis).	

Overzicht inspecties en keuringen

Bijlage bij oplossingenblad 3.2 keuringen en beproevingen

Keuringsklassen	Eisen aan persoon, organisatie
0	Voorlichting en onderricht
1	Deskundig persoon door speciale opleiding
2	Deskundig persoon door erkende, gecertificeerde opleiding, met een onafhankelijke positie
3	Zie 2 + kwaliteitsstelsel volgens ISO 9001 of accreditatie
4/5/6	Onafhankelijke keuringsinstantie door RvA geaccrediteerd

Tabel 1 Overzicht inspecties en keuringen

		minimumniveau deskundige		frequentie inspectie	frequentie keuring of beproeving	wet	norm	opmerkingen
		inspectie	keuring					
1.	Hijs- en hefmiddelen (zie ook tabel 2)	2	3 of hoger	minimaal 1 x per jaar		Arbobesluit 7.4a-3 Warenwetbesluit machines	zie AI 17	mobiele kranen 1x per 2 jaar
2.	Hijsgereedschappen (zie ook tabel 2)	2	2 of 3	1x per jaar	1x per jaar 1 x per 4 jaar kettingwerk/haken	Arbobesluit art 7.20.6	zie AI 17	controle bij elk gebruik
3.	Mobiele arbeidsmiddelen (mechanisch aangedreven)		3 tot 10 ton 4 bij > 10 ton	1x per jaar		Arbobesluit art. 7.4a		controle bij elk gebruik
4.	Hoogwerker	2	3	1 x per jaar			zie AI 17	controle bij elk gebruik
5.	Werkbak	2	3	1 x per jaar		arbobesluit 7.18a	zie AI 17	controle bij elk gebruik
6.	Elektrische arbeidsmiddelen en handgereedschappen	1		1x per jaar		arbobesluit art.7.4a	Nen 3140 / Nen 50110-1	cursus NEN 3140
7.	Elektrische installatie Zie ook Elektrische veiligheid	1				Arbobesluit 3.2	Nen 3140 / Nen 50110-1	cursus NEN 3140
8.	Trappen en ladders	1		visuele controle voor gebruik		arbobesluit 7.4a	NEN 131	controle bij elk gebruik
9.	Liften (voor personen en goederen)		4	1x per jaar elektrisch deel	1x per 18 mnd	Warenwetbesluit liften	NEN3140; NEN 60204	
10.	PBM	1 of 2		afhankelijk van het soort PBM		arbobesluit art. 8.3.3	zie AI blad 49	levensduur volgens indicatie fabrikant op basis normering
11.	Drukapparatuur		4		1 x per 2- 4 jaar afhankelijk van de druk (bijlage 2 besluit)	Warenwetbesluit drukapparatuur	zie AI blad 35	drukpatronen; appendages; leidingen

3.3 Periodiek onderhoud

Trefwoord: onderhoud, reparatie, onderhoudsboek, kraanboek

Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	In een preventief onderhoudssysteem kan worden bijgehouden of de arbeidsmiddelen in een veilige staat kunnen worden vrijgegeven voor gebruik. Ongeplande onderhoudshandelingen vinden vaak onder tijdsdruk plaats. De voorbereiding is dan beperkt en de kans op ongevallen groter. Het onderhoudsboek dat bij een arbeidsmiddel hoort moet goed worden bijgehouden. Het onderhoudsboek bestaat uit onder meer: • CE-verklaring of EU-verklaring van overeenstemming • gebruikersaanwijzing van de leverancier (service-en onderhoudsvorschriften) • onderhoudsschema's (voor onderhoudsmonteur) • aankooplijst en afnamelijst (voor inkoper, beheerder) • keuringsformulieren (voor keurmeester) Daarnaast kunnen in een onderhoudsboek de afwijkingen worden opgenomen uit: • inspectielijsten (voor monteur, inspecteur) • controlelijsten (voor gebruikers) In een onderhoudsschema is bijvoorbeeld opgenomen: • naam en kenmerk arbeidsmiddel • (onderhouds)taak • frequentie taak • stilstandtijd machine • benodigdheden • overige aandachtspunten, bijvoorbeeld hoe veiligstellen voor onderhoud
Overige aandachtspunten	
Organisatie	• Stel procedures op voor het veilig werken aan arbeidsmiddelen: het in bedrijf stellen, bedienen, reinigen, uitzetten, omstellen, instellen, noodstopprocedures, onderhoud, reparatie. • Combineer het onderhoudsprogramma met het keurings- en inspectieprogramma. • De beschikbaarheid van arbeidsmiddelen is een aandachtspunt bij de planning van onderhoud. • Voorafgaand aan het onderhoud moeten risico's en beheersmaatregelen bekend zijn, zoals bijvoorbeeld spanningloos werken of werken op een veilige plaats, zie verder Inrichting arbeidsplaatsen – 3. Taak-risico-analyse bij onderhoud, reparatie, storten
Implementatie	
Invoeringstermijn en kosten	• Periodiek onderhoud heeft economische voordelen, zoals het verlengen van de levensduur van de arbeidsmiddelen en het voorkomen van kosten van een ongeplande productiestilstand door uitval van een machine.

Specifieke informatie

- Arbobesluit artikel 7.5 Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen.
- Gebruikershandleiding van de leverancier van het arbeidsmiddel.
- <http://www.arbouw.nl/werkgever/tools/handboek-arbeidsmiddelen/> Hulpmiddel waarmee de werkgever de keuringen voor de meeste arbeidsmiddelen door eigen werknemers kan laten uitvoeren. Naast inspectielijsten (keuringslijsten) bevat het Handboek lijsten met aandachtspunten bij de aanschaf, afname en controlelijsten voor veilig gebruik.

3.4 Aanwijzen deskundige medewerker	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	De belangrijkste voorwaarde voor het veilig bedienen en in goede staat houden van arbeidsmiddelen is deskundig personeel. Dit kan gewaarborgd blijven door het vastleggen van de eisen aan medewerkers en de bevoegdheden van de medewerkers. Er moet aangetoond zijn dat een werknemer voldoende geïnstrueerd of opgeleid is voor de bediening van (gevaarlijke) arbeidsmiddelen. Meestal mag men met een eigen bedrijfsopleiding volstaan. Het uitbesteden aan erkende opleiders verdient aanbeveling. Hijskranen, torenkranen en mobiele kranen boven een bepaald tonnage (>10 ton) vragen om een wettelijk voorgeschreven persoonscertificaat. Instructie is verplicht voor onder andere: - besturen van heftrucks - bedienen van machines, portaalkranen en overslagkranen - inspectie van (hijs)middelen - elektrotechnische werkzaamheden (zie oplossingenblad 5.3 elektrische veiligheid)
Overige aandachtspunten	
Organisatie	- Vastleggen van opleidingseisen aan de medewerkers per functie of taak - Vastleggen van de gevolgde opleiding per werknemer
Implementatie	
Invoeringstermijn	korte termijn
Kosten	- extra (vak)opleiding - werktijd nodig voor het opstellen van de bevoegdheden en de aanwijsformulieren
Specifieke informatie - Arbobesluit 7.6 Deskundige werknemers - Arboregeling 7.6 en 7.7 Certificering machinisten hijskranen en funderingsmachines www.tcvt.nl website Stichting Toezicht Certificatie Verticaal Transport met certificatieschema's voor persoonscertificatie en keuringen van machines en werktuigen.	

3.5 Werkinstructies	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	Veilig werken met arbeidsmiddelen door het ter beschikking stellen van instructies aan de gebruiker. Stel instructies op voor het in bedrijf stellen, bedienen, reinigen, uitzetten, omstellen, instellen, noodstopprocedures, onderhoud en reparatie. Eisen aan de werkinstructies: - duidelijke, begrijpelijke taal - aanwezig bij het arbeidsmiddel Bronnen voor de instructies zijn: - de gebruikershandleiding van de leverancier van het arbeidsmiddel - technische normeringen (EN/ISO/TR) voor het opstellen van controlelijsten of onderhoudsschema's voor specifieke machines Voorbeelden: - visuele werkinstructie op de machine - werkinstructie in zakformaat - eenpuntslessen - checklist dagelijkse werkzaamheden
	 Visuele werkinstructie bij machines
Overige aandachtspunten	
Organisatie	- De aanwezigheid van een werkinstructie of gebruiksaanwijzing is niet voldoende. De werknemers moeten aantoonbaar op de hoogte zijn van de inhoud. Daarom is dikwijls een aanvullende uitgebreidere mondelinge instructie of training nodig. - Stel voor onderhoudswerkzaamheden aparte onderhoudsinstructies op (zie oplossingenblad 1.3).
Implementatie	
Invoeringstermijn	korte termijn
Kosten	werktijd nodig voor het opstellen van de instructie
Specifieke informatie - Arbowet artikel 8 Voorlichting en onderricht - Arbobesluit 7.11a Voorlichting	

3.6 Werkvergunning	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: organisatorische maatregelen
Beschrijving oplossing	Voorkomen van gevaarlijke situaties door het vastleggen van afspraken over veiligheidsvoorzieningen bij het uitbesteden van werkzaamheden aan derden. Als aan de eisen in de vergunning is voldaan, kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd. De uitvoerende kan dan de werkzaamheden veilig uitvoeren en de medewerkers in de omgeving worden niet in gevaar gebracht. Voorbeelden van werkzaamheden waarbij een werkvergunning het veilig werken aan arbeidsmiddelen bevordert zijn: werken aan productielijnen, werken in besloten ruimten, werken aan E-installaties, werken op hoogten, speciale hijswerkzaamheden en brandgevaarlijke werkzaamheden. Voorbeelden van taken in een procedure werkvergunning. 1. De werkvergunningverlener (bijvoorbeeld de beheerder van een installatie of een werkgebied) bepaalt de veiligheidsvoorzieningen die nodig zijn bij het uitvoeren van de werkzaamheden en schrijft de vergunning uit. Hij zorgt ervoor dat zijn deel van de afgesproken veiligheidsmaatregelen wordt uitgevoerd door zijn bedrijf. In ieder geval is dat zorgen voor een veilige werkplek. 2. De uitvoerder zorgt ervoor dat zijn deel van de afgesproken veiligheidsmaatregelen wordt uitgevoerd. Dit is in ieder geval het zorgen voor veilig uitvoeren van de werkzaamheden. 3. De werkvergunningverlener houdt toezicht op het veilig uitvoeren van de werkzaamheden. 4. De uitvoerder meldt zich af na uitvoeren van werkzaamheden. 5. De werkvergunningverlener controleert of het werk correct is opgeleverd.
Overige aandachtspunten	
Organisatie	- Stel een werkvergunningen procedure op - Zie ook Taakrisicoanalyse bij onderhoud, reparatie, storingen
Implementatie	
Invoeringstermijn	korte termijn
Kosten	werktijd van vergunningverlener en uitvoerder voor het opstellen van afspraken over de veiligheidsvoorzieningen
Specifieke informatie - Arbowet artikel 3 Arbobeleid - Arbo Informatieblad 45 Risicobeheersing: taakrisicoanalyse, persoonlijke risicoanalyse, werkvergunningstelsel	

Voorbeeld Werkvergunningformulier

Bron: Arbo-informatieblad 45

Aanvraag werkzaamheden (In te vullen door aanvrager) Locatie/equipement nr.: _____ Afdeling: _____ Omschrijving van het werk: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ Werkwijze: <table border="0"> <tr> <td>☐ monteren/demonteren</td> <td>☐ hakken/boren</td> </tr> <tr> <td>☐ openen installaties</td> <td>☐ slijpen</td> </tr> <tr> <td>☐ betreden besloten ruimte</td> <td>☐ hogedrukspuiten</td> </tr> <tr> <td>☐ branden/gutsen/lassen</td> <td>☐ vacuüm cleaning</td> </tr> <tr> <td>☐ röntgen/stralingswerk</td> <td>☐ gritstralen</td> </tr> <tr> <td>☐ hijsen</td> <td>☐ graven handm./machinaal</td> </tr> <tr> <td>☐ instrumentatie/elektrisch</td> <td>☐ _____</td> </tr> </table> Toegepaste gereedschappen: _____ _____ _____ _____ Toegepaste voertuigen/equipement: _____ _____ _____ _____ Gepland aantal uitvoerenden : _____ personen Geplande begindatum : ____/____/20____ Geplande einddatum : ____/____/20____ Werktijd : van _____ tot _____ ☐ hottap ☐ graafvergunning ☐ plugtas ☐ _____ [SPECIFIEKE BEDRIJFSEIGEN ITEMS]	☐ monteren/demonteren	☐ hakken/boren	☐ openen installaties	☐ slijpen	☐ betreden besloten ruimte	☐ hogedrukspuiten	☐ branden/gutsen/lassen	☐ vacuüm cleaning	☐ röntgen/stralingswerk	☐ gritstralen	☐ hijsen	☐ graven handm./machinaal	☐ instrumentatie/elektrisch	☐ _____	Maatregelen te nemen door verstrekende afdeling (In te vullen door verstrekker/vergunning voorbereider) [BEDRIJFSFUNCTIE] Welk product bevat of heeft de apparatuur/leiding bevat? _____ MSDS/productinformatiekaart nr.: _____ Invloed van naburige werkzaamheden: _____ _____ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nodig</th> <th>Gereed</th> <th>Te nemen maatregelen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>flenzen labelen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem spoelen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem aftappen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem stomen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem inblokken</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem afsteken</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem afkoppelen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem drukvrij maken</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>systeem productvrij maken</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>omgeving controleren op toxische en/of agressieve stoffen</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>omgeving controleren op brandbaar materiaal</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>apparatuur elektrisch blokkeren</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>nr./handtekening _____</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>apparatuur elektrisch vrijschakelen</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>nr./handtekening _____</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>apparatuur mechanisch blokkeren (t.w. _____)</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>besloten ruimte conditierapport (nr. _____)</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>milieubeschermende maatregelen (t.w. _____)</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td>verzamelplaats _____</td> </tr> </tbody> </table> Speciale operationele aandachtspunten: _____ _____ _____ Mogelijke risico's: _____ _____ _____ <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Gasmetingen</th> </tr> <tr> <th>Nodig</th> <th>Continu meting</th> <th>Datum</th> <th colspan="2">____/____/20____</th> <th colspan="2">____/____/20____</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Tijd</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Zuurstof (% O2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Explosiviteit (% LEL)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>Toxische stoffen (ppm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Stof:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>MAC:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Paraaf</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nodig	Gereed	Te nemen maatregelen	☐	☐	flenzen labelen	☐	☐	systeem spoelen	☐	☐	systeem aftappen	☐	☐	systeem stomen	☐	☐	systeem inblokken	☐	☐	systeem afsteken	☐	☐	systeem afkoppelen	☐	☐	systeem drukvrij maken	☐	☐	systeem productvrij maken	☐	☐	omgeving controleren op toxische en/of agressieve stoffen	☐		omgeving controleren op brandbaar materiaal	☐		apparatuur elektrisch blokkeren			nr./handtekening _____	☐		apparatuur elektrisch vrijschakelen			nr./handtekening _____	☐		apparatuur mechanisch blokkeren (t.w. _____)	☐		besloten ruimte conditierapport (nr. _____)	☐		milieubeschermende maatregelen (t.w. _____)	☐		verzamelplaats _____	Gasmetingen						Nodig	Continu meting	Datum	____/____/20____		____/____/20____				Tijd					☐	☐	Zuurstof (% O2)					☐	☐	Explosiviteit (% LEL)					☐	☐	Toxische stoffen (ppm)							Stof:							MAC:							Paraaf				
☐ monteren/demonteren	☐ hakken/boren																																																																																																																																								
☐ openen installaties	☐ slijpen																																																																																																																																								
☐ betreden besloten ruimte	☐ hogedrukspuiten																																																																																																																																								
☐ branden/gutsen/lassen	☐ vacuüm cleaning																																																																																																																																								
☐ röntgen/stralingswerk	☐ gritstralen																																																																																																																																								
☐ hijsen	☐ graven handm./machinaal																																																																																																																																								
☐ instrumentatie/elektrisch	☐ _____																																																																																																																																								
Nodig	Gereed	Te nemen maatregelen																																																																																																																																							
☐	☐	flenzen labelen																																																																																																																																							
☐	☐	systeem spoelen																																																																																																																																							
☐	☐	systeem aftappen																																																																																																																																							
☐	☐	systeem stomen																																																																																																																																							
☐	☐	systeem inblokken																																																																																																																																							
☐	☐	systeem afsteken																																																																																																																																							
☐	☐	systeem afkoppelen																																																																																																																																							
☐	☐	systeem drukvrij maken																																																																																																																																							
☐	☐	systeem productvrij maken																																																																																																																																							
☐	☐	omgeving controleren op toxische en/of agressieve stoffen																																																																																																																																							
☐		omgeving controleren op brandbaar materiaal																																																																																																																																							
☐		apparatuur elektrisch blokkeren																																																																																																																																							
		nr./handtekening _____																																																																																																																																							
☐		apparatuur elektrisch vrijschakelen																																																																																																																																							
		nr./handtekening _____																																																																																																																																							
☐		apparatuur mechanisch blokkeren (t.w. _____)																																																																																																																																							
☐		besloten ruimte conditierapport (nr. _____)																																																																																																																																							
☐		milieubeschermende maatregelen (t.w. _____)																																																																																																																																							
☐		verzamelplaats _____																																																																																																																																							
Gasmetingen																																																																																																																																									
Nodig	Continu meting	Datum	____/____/20____		____/____/20____																																																																																																																																				
		Tijd																																																																																																																																							
☐	☐	Zuurstof (% O2)																																																																																																																																							
☐	☐	Explosiviteit (% LEL)																																																																																																																																							
☐	☐	Toxische stoffen (ppm)																																																																																																																																							
		Stof:																																																																																																																																							
		MAC:																																																																																																																																							
		Paraaf																																																																																																																																							

3.7 Toezicht houden	
Type oplossing	- organisatorisch - plaats arbeidshygiënische strategie: overig
Beschrijving oplossing	Veilig werken vereist deskundig preventief toezicht. Toezichthouders moeten er tijdens de werkzaamheden op letten dat de medewerkers volgens de regels en afgesproken werkwijzen werken, om te voorkomen dat er gevaarlijke situaties ontstaan. Het preventief toezicht bestaat uit: - dagelijks toezicht houden op het juiste gebruik van machines, werktuigen, gereedschappen en andere hulpmiddelen; ook toezicht op de werkmethode; - toezicht houden op de naleving van de bedrijfs- en veiligheidsvoorschriften; - direct corrigeren van een geconstateerde afwijking; - geconstateerde afwijkingen buiten de eigen invloedssfeer melden aan de verantwoordelijke medewerker van het bedrijf, bijvoorbeeld de leidinggevende.
Overige aandachtspunten	
Organisatie	Vastleggen van toezichthoudende taken in de functieomschrijving van de toezichthouder.
Implementatie	
Invoeringstermijn	korte termijn
Kosten	werktijd
Specifieke informatie Arbowet artikel 3 Arbobeleid, 8 Voorlichting en onderricht	

4. Persoonlijke beschermingsmiddelen

4.1 Persoonlijke beschermingsmiddelen																					
Trefwoord:																					
Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: persoonlijke beschermingsmiddelen																				
Beschrijving oplossing	Persoonlijke beschermingsmiddelen worden pas toegepast als andere maatregelen binnen de arbeidshygiënische strategie (veilig ontwerp, beveiligingsvoorzieningen, veiligheidssignalering en organisatorische oplossingen) onvoldoende bescherming bieden of redelijkerwijs niet mogelijk zijn. Om de werknemer te beschermen staan de volgende middelen ter beschikking: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beschermingsmiddel</th><th>Risico's</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hoofdbescherming Veiligheidshelm</td><td>Geraakt worden door vallende delen bij werken boven of onder elkaar, kraanbewegingen, slechte constructies, achtergebleven materialen op bordessen</td></tr> <tr> <td>Gehoorbescherming (zie oplossingenblad gehoorbeschermingsmiddelen)</td><td>Blootstelling aan schadelijk geluid</td></tr> <tr> <td>Oog – en gezichtsbescherming</td><td>Geraakt worden door spatten of deeltjes bij verspanende werkzaamheden Blootstelling aan straling bij lassen.</td></tr> <tr> <td>Adembescherming (zie oplossingenblad adembeschermingsmiddelen)</td><td>Blootstelling aan kwarts en stof</td></tr> <tr> <td>Handschoen</td><td>Snijden of steken aan scherpe materialen Blootstelling aan trillingen</td></tr> <tr> <td>Veiligheidschoenen (waterdicht of waterafstotend, met stalen tussenzool)</td><td>Pletten of knellen van voeten Uitglijden, zwikken</td></tr> <tr> <td>(speciale) Werkkleding</td><td>Brand, lasspatten, spatten van gevaarlijke stoffen, snijden of steken aan scherpe materialen</td></tr> <tr> <td>Zichtbaarheidskleding</td><td>Aanrijden op het buitenterrein (tasveld), in het donker of in de regen.</td></tr> <tr> <td>Valbeveiliging (harnasgordels voor valbeveiliging moeten voorzien zijn van tenminste schouderbanden, beenbanden en een D-ring)</td><td>Vallen van hoogte</td></tr> </tbody> </table>	Beschermingsmiddel	Risico's	Hoofdbescherming Veiligheidshelm	Geraakt worden door vallende delen bij werken boven of onder elkaar, kraanbewegingen, slechte constructies, achtergebleven materialen op bordessen	Gehoorbescherming (zie oplossingenblad gehoorbeschermingsmiddelen)	Blootstelling aan schadelijk geluid	Oog – en gezichtsbescherming	Geraakt worden door spatten of deeltjes bij verspanende werkzaamheden Blootstelling aan straling bij lassen.	Adembescherming (zie oplossingenblad adembeschermingsmiddelen)	Blootstelling aan kwarts en stof	Handschoen	Snijden of steken aan scherpe materialen Blootstelling aan trillingen	Veiligheidschoenen (waterdicht of waterafstotend, met stalen tussenzool)	Pletten of knellen van voeten Uitglijden, zwikken	(speciale) Werkkleding	Brand, lasspatten, spatten van gevaarlijke stoffen, snijden of steken aan scherpe materialen	Zichtbaarheidskleding	Aanrijden op het buitenterrein (tasveld), in het donker of in de regen.	Valbeveiliging (harnasgordels voor valbeveiliging moeten voorzien zijn van tenminste schouderbanden, beenbanden en een D-ring)	Vallen van hoogte
Beschermingsmiddel	Risico's																				
Hoofdbescherming Veiligheidshelm	Geraakt worden door vallende delen bij werken boven of onder elkaar, kraanbewegingen, slechte constructies, achtergebleven materialen op bordessen																				
Gehoorbescherming (zie oplossingenblad gehoorbeschermingsmiddelen)	Blootstelling aan schadelijk geluid																				
Oog – en gezichtsbescherming	Geraakt worden door spatten of deeltjes bij verspanende werkzaamheden Blootstelling aan straling bij lassen.																				
Adembescherming (zie oplossingenblad adembeschermingsmiddelen)	Blootstelling aan kwarts en stof																				
Handschoen	Snijden of steken aan scherpe materialen Blootstelling aan trillingen																				
Veiligheidschoenen (waterdicht of waterafstotend, met stalen tussenzool)	Pletten of knellen van voeten Uitglijden, zwikken																				
(speciale) Werkkleding	Brand, lasspatten, spatten van gevaarlijke stoffen, snijden of steken aan scherpe materialen																				
Zichtbaarheidskleding	Aanrijden op het buitenterrein (tasveld), in het donker of in de regen.																				
Valbeveiliging (harnasgordels voor valbeveiliging moeten voorzien zijn van tenminste schouderbanden, beenbanden en een D-ring)	Vallen van hoogte																				
Overige aandachtspunten																					
Organisatie	• instructie aan de werknemer over gebruik, inspectie, beheer en onderhoud van het middel • toezicht op gebruik formaliseren																				
Implementatie																					
Invoeringstermijn	• korte termijn																				

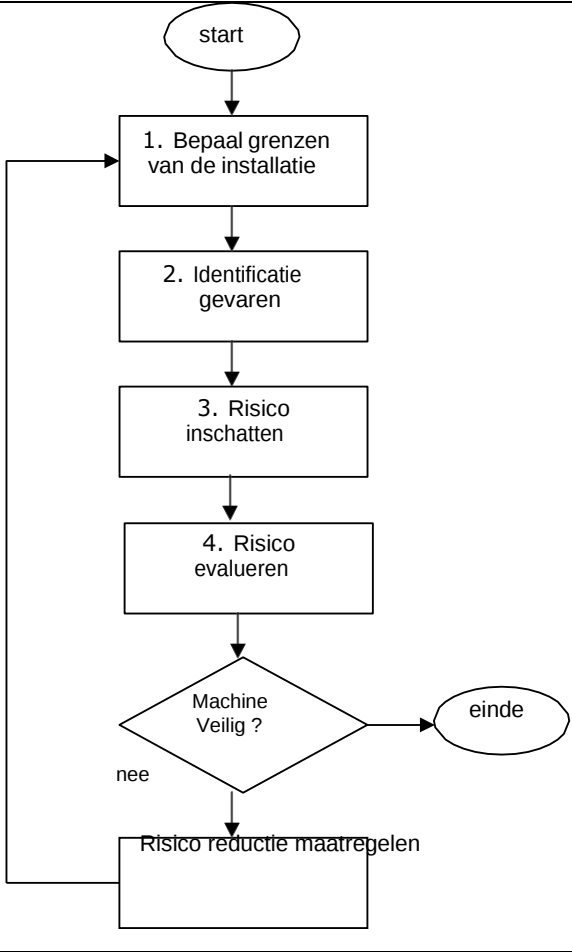
Specifieke informatie

- Arbobesluit hoofdstuk 8.
- Brochure 'Werken met persoonlijke beschermingsmiddelen' ministerie van SZW, 2006 bestelcode: 410 of downloaden via internet. Informatie over onder andere verplichtingen van werkgever en werknemer en als een werknemer weigert beschermingsmiddelen te dragen.
- <http://Persoonlijkebeschermingsmiddelen.startpagina.nl>
- www.branchevereniging-avag.nl ArbeidsVeiligheid en ArbeidsGezondheid: de meeste leden van deze vereniging zijn leveranciers van persoonlijke beschermingsmiddelen.
- AI blad 49 – Persoonlijke beschermingsmiddelen; beleid opzetten en in stand houden (niet gratis).
- Kluwers PBM gids, Kluwer, Alphen aan de Rijn (niet gratis).
- Gids persoonlijke beschermingsmiddelen 2005, NEN Delft (niet gratis).
- NEN-EN 361 Harnasgordel.
- NEN-EN 471 Zichtbaarheidskleding.
- NEN-EN 166 Oogbescherming - specificaties.
- NEN-EN 345 Veiligheidsschoen.

5. Algemeen

5.1 Opleiding, voorlichting en instructie machineveiligheid													
Type oplossing	• voorlichting en instructie • plaats arbeidshygiënische strategie: algemene beheersmaatregelen												
Beschrijving oplossing	Veiligheidstraining die aansluit bij taaktoewijzing, gekoppeld aan een opleidingsplan per functie: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Functie</th><th>Opleiding, instructie</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inkoop</td><td>CE-markering Aansprakelijkheid</td></tr> <tr> <td>Leidinggeven</td><td>Basisveiligheid CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Toezicht op veilig werken</td></tr> <tr> <td>Operator, bediener</td><td>Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Heftruck rijden Kraan bedienen Melden van gevaarlijke situaties</td></tr> <tr> <td>Onderhoudsmonteur</td><td>Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Elektrotechnische werkzaamheden Keuren van arbeidsmiddelen Melden van gevaarlijke situaties</td></tr> <tr> <td>Engineering</td><td>CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Schrijven van een gebruikershandleiding</td></tr> </tbody> </table>	Functie	Opleiding, instructie	Inkoop	CE-markering Aansprakelijkheid	Leidinggeven	Basisveiligheid CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Toezicht op veilig werken	Operator, bediener	Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Heftruck rijden Kraan bedienen Melden van gevaarlijke situaties	Onderhoudsmonteur	Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Elektrotechnische werkzaamheden Keuren van arbeidsmiddelen Melden van gevaarlijke situaties	Engineering	CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Schrijven van een gebruikershandleiding
Functie	Opleiding, instructie												
Inkoop	CE-markering Aansprakelijkheid												
Leidinggeven	Basisveiligheid CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Toezicht op veilig werken												
Operator, bediener	Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Heftruck rijden Kraan bedienen Melden van gevaarlijke situaties												
Onderhoudsmonteur	Basisveiligheid Veilig werken met arbeidsmiddelen Elektrotechnische werkzaamheden Keuren van arbeidsmiddelen Melden van gevaarlijke situaties												
Engineering	CE-markering Risicobeoordeling arbeidsmiddelen Schrijven van een gebruikershandleiding												
	Onderwerpen voorlichting 'Veilig werken met arbeidsmiddelen' Taakgerichte instructie, zoals bijvoorbeeld: - aard van de risico's bij werken met arbeidsmiddelen; - resultaten van de risico-inventarisatie arbeidsmiddelen op de eigen werkplek; - maatregelen om deze risico's te voorkomen of te beperken, zoals onder andere: - arbeidsmiddelen uitsluitend gebruiken voor het doel, op de manier en op de plaats waarvoor zij zijn ingerichten beschermd; - beveiligingen toepassen en NIET weghalen of overbruggen; - machines met een tweehandenbediening niet door meer dan één persoon laten bedienen; - gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen												
	Wanneer instructie geven • Wanneer de medewerker voor de eerste keer de werkzaamheden gaat verrichten. Taken veilig uitvoeren en ongevallen voorkomen. • Vervolgens zo vaak als noodzakelijk: bij gewijzigde werkmethoden of als blijkt dat medewerkers na verloop van tijd de instructies en maatregelen niet voldoende opvolgen.												

	Hoe instructie geven Een combinatie van mondelinge én schriftelijke én praktijkvoorlichting: - on-the-job, tijdens werkoverleg, via een toolbox; - vastleggen van de inhoud in instructiemateriaal, instructievideo, hand-outs van voorlichting of werkinstructies bij de werkplek.
	Checklist instructie veilig werken met arbeidsmiddelen voor medewerkers ■ Heeft u instructie gekregen over de bediening van het arbeidsmiddel of de machine? ■ Kent u de gevaren van het arbeidsmiddel waarmee u werkt? ■ Kent u de beveiligingen van het arbeidsmiddel waarmee u werkt? ■ Weet u waar de noodstop van het arbeidsmiddel zit? ■ Weet u wat u moet doen als u een beschadiging of gevaarlijke situatie ziet? ■ Hoe weet u wanneer het arbeidsmiddel opnieuw gekeurd of gecontroleerd moet worden?
Overige aandachtspunten	
Organisatie	• Vastleggen van de gegeven voorlichting: presentielijst bijhouden. • Toezicht op de gegeven voorlichting en instructie formaliseren. • Tijdens een voorlichting of instructie komen ook altijd belemmerende factoren en beperkingen naar boven. Medewerkers kunnen aangeven waarom het moeilijk is het gedrag te veranderen. Door optimaal gebruik te maken van deze informatie kan een continu verbeteringsproces in gang worden gezet.
Implementatie	
Invoeringstermijn	• korte termijn
Kosten	• werktijd medewerker en tijd voor instructeur of voorlichter
Specifieke informatie • Arbowet artikel 8 , Arbobesluit 7.11a. • Algemeen voorlichtingsmateriaal beschikbaar op internet, onder andere www.arboportaal.nl, www.szw.nl, www.arbeidsinspectie.nl. • www.napofilm.net/nl/napos-films Europese voorlichtingsfilmpjes op basis van computeranimaties in woordloze taal van circa 1 minuut. De filmpjes reiken concrete oplossingen aan en/of roepen vragen of discussie op over diverse veiligheidsthema's op de werkvloer. • www.bouwbox.nl Korte, praktijkgerichte films over veiligheid, gezondheid en milieu, productverwerking en werkmethodeken. De films zijn geschikt om in te zetten tijdens een werkoverleg of toolboxmeeting.	

5.2 Risico beoordelen arbeidsmiddelen	
Type oplossing	- Onderzoek - Plaats arbeidshygiënische strategie: algemene beheersmaatregelen
Beschrijving oplossing	Uitvoeren van een nadere risico-inventarisatie en –evaluatie om het gewenste veiligheidsniveau te bereiken. Stappenplan:  <pre> graph TD start([start]) --> 1[1. Bepaal grenzen van de installatie] 1 --> 2[2. Identificatie gevaren] 2 --> 3[3. Risico inschatten] 3 --> 4[4. Risico evalueren] 4 --> 5{Machine Veilig ?} 5 -- ja --> einde([einde]) 5 -- nee --> 6[Risico reductie maatregelen] 6 --> 1 </pre>
	Stap 1. Vaststellen van de scope van de beoordeling: - bepaal de ruimtelijke grenzen; welke onderdelen van de installatie worden meegenomen in de beoordeling; - bepaal de tijdsgrenzen; welke verschillende fasen van levensduur; - activiteiten: productie, reinigen, onderhoud, reparatie, omstellen, storingen.

	Stap 2. Vaststellen van de gevarenlijst van de machine. Een hulpmiddel hierbij is een uitgebreide lijst met gevaarsbronnen en mogelijke consequenties uit ISO 14121-1:2007. Stap 3. Bepalen van het risiconiveau voor ieder geïdentificeerd gevaar. De meest gebruikte methoden zijn Risicograaf en een methode gebaseerd op Fine, Kinney en Witruith Het risiconiveau wordt in deze methoden bepaald door: • gevolgen (ernst) van een letsel • blootstelling aan het risico (duur en frequentie) • waarschijnlijkheid dat de gebeurtenis optreedt • gevaarsafwending: technische en menselijke mogelijkheden om een gevaar te vermijden of te beperken. Stap 4. Bepalen of het gewenste niveau van risicoreductie is bereikt. Het risiconiveau is dan tenminste in overeenstemming met de wettelijke eisen en de stand der techniek is zoveel mogelijk meegenomen.
Overige aandachtspunten	
Techniek en organisatie	• De risicobeoordeling houdt in principe rekening met risico's tijdens alle bouw- en gebruiksfases van de machine. Dit zijn: ontwerp - bouw – transport – opbouw - in bedrijf stellen – productie – onderhoud – reparatie – demontage. • Het beoordelen van risico's van machines en arbeidsmiddelen vereist de nodige deskundigheid en wordt in samenwerking met een externe deskundige uitgevoerd.
Implementatie	
Invoeringstermijn	• korte termijn • afhankelijk van het aantal machines en arbeidsmiddelen • kosten: werktijd medewerkers en tijd voor een externedeskundige
Specifieke informatie • Arbowet artikel 5, Arbobesluit artikel 7.3. • NEN-EN-ISO 14121-1: 2007 en. Veiligheid van machines - Risicobeoordeling - Deel 1: Principes (voorheen NEN-EN 1050). • NPR-ISO/TR 14121-2:2008 en. Veiligheid van machines - Risicobeoordeling - Deel 2: Praktische gids en voorbeelden van methoden.	

Deze tekst verschijnt alleen bij aanklikken van [lijst met gevaarsbronnen](#)

Lijst van gevaarsbronnen en mogelijke consequenties

No	Type gevaar	Bron	Mogelijke consequenties
1	Mechanische gevaren	• Versnelling, vertraging • Puntige delen • Nadering van een bewegend deel tot een vast deel • Snijdende delen • Elastische elementen • Vallende objecten • Zwaartekracht • Hoogte vanaf de grond • Hoge druk • Bewegende elementen • Roterende elementen • Ruwe, oneffen, ongelijkmatige oppervlakken • Gladde, glibberige oppervlakken • Scherpe kanten • Stabiliteit • Sterkte • Vacuüm	• Overreden worden • Weggeworpen worden • Pletten • Snijden of afsnijden • Naar binnen trekken of opgesloten raken • Vastraken • Wrijven, schaven, schuren, krassen • Stoten, botsen • Inspuiting (olie onder hoge druk) • Afknippen, afschuiven • Uitglijden, struikelen en vallen • Steken of doorboren • Verstikking
2	Elektrische gevaren	• Vlamboog • Elektrostatische verschijnselen • Onder spanning staande delen • Niet genoeg afstand tot delen die onder hoge spanning staan • Overbelasting • Delen die door een defect onder spanning staan • Kortsluiting • Thermische straling	• Brandwonden • Chemische effecten • Elektrocutie • Vallen, weggeworpen worden • Brand • Wegvliegen van gesmolten deeltjes • Elektrische schok
3	Thermische gevaren	• Explosie • Vlammen • Objecten of materialen met een hoge of lage temperatuur • Straling van warmtebronnen	• Brandwonden • Uitdroging • Onbehaaglijkheid, ongemak • Bevriezing • Letsel door straling van warmtebronnen • Brandwonden, brandblaren
4	Gevaren veroorzaakt door lawaai	• Uitlaatsysteem • Op hoge snelheid ontsnappend gas • Productieproces: persen, snijden enzovoort • Bewegende onderdelen • Schrapende oppervlakken • Niet in evenwicht zijnde roterende delen • Fluitende pneumatiek • Versleten onderdelen • Cavitatieverschijnselen, met als gevolg erosie van het oppervlak	• Onbehaaglijkheid, ongemak • Verlies van bewustzijn of oplettenheid • Verlies van evenwicht • Permanent gehoorverlies • Stress • Oorsuizing • Vermoeidheid De genoemde consequenties kunnen als gevolg van verstoring van gesproken communicatie of akoestische signalen aanleiding geven tot mechanische, elektrische en andere gevaren.
5	Gevaren veroorzaakt door trillingen	• Niet gecentreerd zijn van bewegende delen • Draagbare machines • Schrapende oppervlakken • Niet in evenwicht zijnde roterende delen • Vibrerende machines • Versleten onderdelen • Cavitatieverschijnselen, met gevolg	• Onbehaaglijkheid, ongemak • Spit en ischias • Neurologische aandoeningen • Aandoeningen aan gewrichten • Rugletsel • Vaataandoeningen

No	Type gevaar	Bron	Mogelijke consequenties
		erosie van het oppervlak	
6	Gevaren veroorzaakt door straling	• Ioniserende stralingsbron • Elektromagnetische straling met lage frequenties • Optische straling: infrarood, zichtbaar en ultraviolet • Laserstraling • Elektromagnetische straling met radiogolf frequenties	• Brandwonden • Effecten op het voortplantingsvermogen • Genetische veranderingen • Lichte aandoeningen: hoofdpijn, zenuwinzinking, slapeloosheid
7	Gevaren veroorzaakt door materialen en stoffen	• Aërosol • Biologisch en microbiologisch materiaal (viraal of bacterieel) • Ontvlambare stof • Stof, poeder • Ontplobbare stof, explosieven • Vezels • Brandbare vloeistof • Damp, rook • Gas • Nevel • Oxiderend materiaal	• Kanker • Corrosie • Effecten op het voortplantingsvermogen • Explosie • Brand • Infectie • Irritatie • Mutatie • Vergiftiging • Ademhalingsgebrek, verstikking • Gevoelig en ontvankelijk maken of worden
8	Gevaren gerelateerd aan ergonomie	• Toegang • Ontwerp of locatie van indicatoren en de visuele weergave daarvan • Panelen • Ontwerp, locatie of aanduiding van bedieningsorganen • Inspanning • Flikkeren, schitteren of verblinden • Schaduw, stroboscopische effecten • Plaatselijke verlichting • Mentale overbelasting of onderbelasting • Lichaamshouding bij herhaalde activiteit	• Onbehaaglijkheid, ongemak • Vermoeidheid • Aandoening aan spieren en botten • Stress • De genoemde consequenties kunnen als gevolg van een menselijke fout aanleiding geven tot mechanische, elektrische en andere gevaren.
9	Gevaren verbonden aan de omgeving waarin de machine wordt gebruikt	• Stof, mist, nevel, damp • Elektromagnetische storing • Bliksem • Vochtigheid • Vervuiling • Sneeuw • Temperatuur • Water en wind	• Brandwonden • Onbehaaglijkheid, ongemak • Lichte aandoeningen • De genoemde consequenties kunnen als gevolg van het effect van de gevaarsbron op de machine of onderdelen van de machine aanleiding geven tot mechanische, elektrische en andere gevaren.
10	Combinatie van gevaren	• Bijvoorbeeld een zich herhalende activiteit of inspanning en hoge omgevingstemperatuur	• Bijvoorbeeld uitdroging, verlies van bewustzijn of oplettenheid, warmteshock

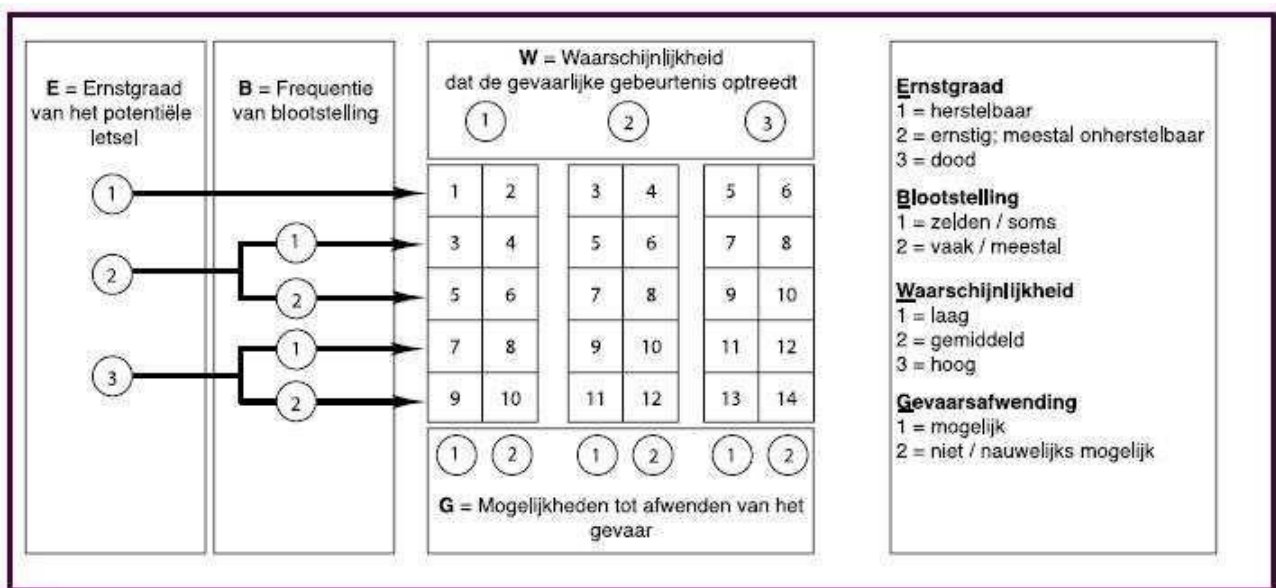
Deze tekst verschijnt alleen bij aanklikken van [Risicograaf](#)

Risico-analyse met Risicograaf

Om de risico-index te bepalen kent men aan de ernst van het letsel, de blootstellingsfrequentie en blootstellingsduur, de waarschijnlijkheid van het risico en de mogelijkheid om het gevaar af te wenden een waarde toe. Deze waarden worden in een tabel tegen elkaar uitgezet en leveren een risiconiveau op.

Betekenis van het risiconiveau:

Klasse	Risiconiveau	Omschrijving
1	1 - 4	Laag risico, wellicht aanvaardbaar
2	5 - 7	Mogelijk risico, aandacht vereist
3	8 - 10	Hoog risico, onmiddellijke verbetering vereist
4	11 - 14	Zeer hoog risico, overwegen werkzaamheden te stoppen



Bron: Arbo-informatieblad-11 Machineveiligheid

Deze info verschijnt alleen bij aanklikken van [Risicoanalyse Fine, Kinney en Witruth](#)

Risico-analyse volgens de methode Fine, Kinney en Witruth

Om de risicoscore te bepalen kent men aan het effect van het letsel (E), de blootstellingsfrequentie en blootstellingsduur (B), en de waarschijnlijkheid (W) van het risico een waarde toe. De risicoscore R laat zich vervolgens berekenen met: $R = W \times B \times E$

Effect (E)	
1	gering: letsel zonder verzuim (EHBO) of hinder
3	belangrijk: letsel en verzuim
7	ernstig: ernstig letsel, met onomkeerbaar effect (blijvende invaliditeit)
15	zeer ernstig: één dode (acuut of op termijn)
40	ramp: enkele doden (acuut of op termijn)

Blootstellingsfrequentie (B)	
0,5	zeer zelden (één keer per twee à drie jaar)
1	zelden (jaarlijks, enkele keren per jaar)
2	soms (maandelijks)
3	af en toe (wekelijks)
6	geregeld (dagelijks)
10	voortdurend

Waarschijnlijkheid (W)		%
0,1	bijna niet denkbaar	0,000
0,2	praktisch onmogelijk	0,001
0,5	denkbaar, maar onwaarschijnlijk	0,01
1	onwaarschijnlijk, maar mogelijk	0,1
3	ongewoon, maar mogelijk	1
6	zeer wel mogelijk	10 - 50
10	te verwachten, bijna zeker	> 50

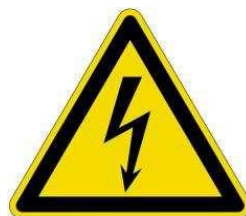
Risicoklasse	Risicoscore (R)	Actieklasse
1	$R \leq 20$	Laag risico, wellicht aanvaardbaar, geen actie noodzakelijk
2	$20 < R \leq 70$	Mogelijk risico, aandacht vereist, maatregelen vereist op langere termijn
3	$70 < R \leq 200$	Belangrijk risico, maatregelen vereist op korte termijn
4	$200 < R \leq 400$	Hoog risico, direct maatregelen vereist
5	$R > 400$	Zeer hoog risico, werkzaamheden stoppen

5.3 Elektrische veiligheid

Type oplossing	• technisch • plaats arbeidshygiënische strategie: algemeen
Beschrijving oplossing	Machines zijn voorzien van een elektrische installatie. Wanneer de installatie defecten vertoont of werkzaamheden aan de installatie niet goed worden uitgevoerd kan dit leiden tot ernstige effecten. Elektriciteit heeft twee grote risico's: 1. het aanraken van spanningvoerende delen; dit geeft een stroom door het lichaam die direct dodelijk kan zijn; 2. het maken van kortsluiting; op de plaats van de kortsluiting kan een vuurbal (vlamboom) ontstaan die voor ernstige brandwonden kan zorgen. De benodigde beheersmaatregelen zijn: 1. Aanwijzen personeel Lees meer> 2. Werkprocedures Lees meer> 3. Inspecties Lees meer>



E-kasten bereikbaar voor onbevoegden



Waarschuwing op deur E-kast:
gevaarlijke elektrische spanning.
Deur E-kast op slot!

Overige aandachtspunten

Organisatie	• Stel procedures op voor het veilig werken aan arbeidsmiddelen: het in bedrijf stellen, bedienen, reinigen, uitzetten, omstellen, instellen, de noodstopprocedures, onderhoud en reparatie. • Combineer het onderhoudsprogramma met het keurings- en inspectieprogramma. • De beschikbaarheid van arbeidsmiddelen is een aandachtspunt bij de planning van het onderhoud.
-------------	--

Specifieke informatie

- Laagspanningsrichtlijn, EMC-richtlijn.
 - Arbobesluit artikel 3.4 Elektrische installaties en 3.5 Elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie, 7.4a Keuringen.
 - SPE 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning. Bundel met NEN-EN 50110-1 en Nederlandse aanvulling NEN 3140.
 - SPE 3840 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Hoogspanning. Bundel met NEN-EN 50110-1 en Nederlandse aanvulling NEN 3840.
- Deze normen zijn van toepassing op de bedrijfsvoering en werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties.
- NEN 1010:2007+C1:2008 nl Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties en NPR 5310. NEN 1010 bevat bepalingen voor het ontwerp en de realisatie van veilige, doelmatige en goed functionerende elektrische installaties.

1. Aanwijzen personeel

De belangrijkste voorwaarde voor een veilige bedrijfsvoering bij elektrische installaties is het juiste personeel. Daarom moeten verantwoordelijkheden en bevoegdheden in het bedrijf goed georganiseerd worden. Dat kan door het schriftelijk aanwijzen van personen en het vastleggen van de bijbehorende bevoegdheden van een:

1. installatieverantwoordelijke: direct verantwoordelijke voor veilige elektrische installaties en apparatuur; verantwoordelijk voor onder andere het veiligheidsniveau van de installatie, het inspectieprogramma, tekeningen en documentatie;
2. werkverantwoordelijke: direct verantwoordelijke voor veilig werken aan elektrische installaties en apparatuur. Verantwoordelijk voor onder andere werkprocedures, toezicht op de werkzaamheden en bepalen wie in welke situatie mag werken;
3. vakbekwaam persoon: in de elektrotechniek opgeleide werknemer met kennis en ervaring over elektrische risico's en de juiste beheersmaatregelen voor het uitvoeren van werkzaamheden die vakmanschap vereisen;
4. voldoende onderrichte persoon (VOP): werknemer die is geïnstrueerd door een vakbekwaam persoon, voor het uitvoeren van een selectie van vastgelegde werkzaamheden met een beperkt risico en van beperkte omvang.

*Deze tekst verschijnt alleen bij aanklikken **Werkprocedures** [Lees meer>](#)*

2. Werkprocedures

Uitschietend gereedschap, een verkeerd ingesteld meetinstrument of vallende onderdelen kunnen door kortsluiting met een vlamboog direct een ernstig letsel veroorzaken. De wet zegt daarom ook, uitzonderlijke gevallen daargelaten, dat alleen aan elektrische installaties gewerkt mag worden als er geen aanraakbare spanningvoerende delen op de werkplek zijn. Dat betekent in de praktijk dat een machine uit bedrijf genomen moet worden, of, indien dat niet goed mogelijk is, dat een elektrische installatie in principe dubbel uitgevoerd moet worden.

De procedure voor spanningsloos werken is:

- volledig scheiden met bijvoorbeeld hoofdschakelaar, vermogensschakelaar
- beveiliging tegen wederinschakelen met bijvoorbeeld een slot of label
- controleren of de installatie spanningsloos is met bijvoorbeeld een tweepolige spanningaanwijzer
- afschermen van nog spanningvoerende delen in bijvoorbeeld besturingskasten
- eventueel aarden of kortsluiten.

Daarnaast zijn werkprocedures belangrijk voor:

- werken in de nabijheid van spanningvoerende delen
- meten aan elektrische installaties en apparatuur
- werken in risicoverhogende omstandigheden zoals in krappe ruimten, vochtige ruimten en ruwe (bouw)omstandigheden.

Zie ook oplossingblad [3.5 Werkinstructies](#)

*Deze tekst verschijnt alleen bij aanklikken **Inspecties** [Lees meer>](#)*

3. Inspecties

De elektrische installatie en apparatuur moeten veilig zijn. Voorbeelden van probleemsituaties zijn:

- aanrakingsgevaar bij beschadigde schakelkasten of oude open installaties
- brandgevaar bij opgerolde haspels waarop steeds meer apparatuur wordt aangesloten
- apparatuur die belemmerd wordt in de koeling.

De arbeidsmiddelen moeten daarom periodiek geïnspecteerd en doorgemeten worden. De frequentie hangt af van onder meer het gebruik, de omgeving en de kwaliteit van de installatie. In NEN3140 is een methodiek beschreven voor het bepalen van de tijd tussen twee inspecties (zie verder oplossingblad [3.2 Keuring en inspectie](#)).

Vuurvaste keramische vezelvormige isolatiematerialen

oktober 2017



Inhoud

Inleiding	178
Alternatief product	180
Stofvorming voorkomen.....	181
Stofzuigen met HEPA-stofzuiger.....	182
Aparte opslagruimte RCF.....	184
Persoonlijke beschermingsmiddelen.....	186
Voorlichting en instructie Vezelhoudend isolatiemateriaal.....	188
Afbakening van de RCF-zone.....	189

Inleiding

Risico

Bij keramische bedrijven worden oveninstallaties en tunnelovenwagens thermisch geïsoleerd met voornamelijk keramische vezelvormige isolatiematerialen (bestaande uit vuurvaste keramische vezels – RCF). Bij de fabricage en reparatie daarvan kunnen door inademing van losse vezels gezondheidsproblemen optreden. Om die reden werd het initiatief genomen tot een uitbreiding van de bestaande Arbocatalogus met het oog op het voorkomen van mogelijke blootstelling van werknemers aan bovengenoemd materiaal in de keramische industrie.

Oplossingen

Aan de Arbocatalogus voor de keramische procesindustrie wordt een module toegevoegd, gericht op preventie en blootstellingsreductie. Onderscheid wordt gemaakt tussen preventieve en afscherpende maatregelen, organisatorische maatregelen en het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Met het aanreiken van de bedoelde maatregelen via de Arbocatalogus wordt de werkgevers- en werknemersverplichting zo ook collectief ingevuld, voor alle relevante activiteiten met dit type isolatiemateriaal.

Voor een overzicht van de betreffende Module is hieronder in een tabel aangegeven welke oplossingen voor de blootstellingsrisico's successievelijk zijn geformuleerd en welk karakter deze hebben (preventief, afscherpend, en dergelijke). De oplossingen zijn ingedeeld volgens de zogenoemde "arbeidshygiënische strategie". Dit betekent dat het toepassen van oplossingen in een vastgestelde volgorde plaatsvindt: als eerst het wegnemen van de bron en als laatste het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen. Voorts is er aandacht voor instructie & voorlichting evenals het beschikbaar zijn van veiligheidsinformatie (zoals een actueel MSDS – Material Safety Data Sheet - van gebruikte isolatiematerialen).

1. Bron wegnemen	2. Overdracht beperken	3. Afschermen van de mens en organisatorische oplossingen	4. Persoonlijke beschermingsmiddelen	5. Algemeen beheer
Alternatief product (minder schadelijk)	Stofzuigen met HEPA stofzuiger	Aparte opslagruimte RCF	PBM Adembescherming Overall Veiligheidsbril Handschoenen	Voorlichting/instructie vezelmateriaal*
Stofvorming voorkomen		Aparte ruimte voor werkzaamheden met vezelmateriaal		Afbakening van de RCF-zone

* Men dient van alle (vezelhoudende) producten een actueel MSDS te hebben. Op dit MSDS staan naast de gevaren ook de maatregelen beschreven om veilig met het product te kunnen werken.

Bij uitbesteding van werkzaamheden die tot blootstelling aan RCF zouden kunnen leiden, dient bij de opdrachtverstrekking aangegeven te worden dat het hier werkzaamheden betreft aan of met kankerverwekkende stoffen. De contractor dient dan maatregelen te treffen om blootstelling hieraan te voorkomen.

Risicobeoordeling

Blootstelling aan keramische vezelvormige isolatiematerialen (RCF) kan leiden tot longbeschadigingen zoals silicose. Een werknemer die door jarenlange blootstelling aan dit type materiaal lijdt aan silicose en die nog steeds dagelijks wordt blootgesteld heeft een verhoogde kans op het krijgen van longkanker. Keramische vezels zijn in Nederland geclassificeerd als kankerverwekkend met een wettelijke grenswaarde van 0,5 vezels per cm³ in de respirabele fractie bij een t.g.g. van 8 uur. Een beoordeling van de blootstelling vindt plaats door bijvoorbeeld het meten van de concentratie aan keramische vezels in de lucht op de werkplek. Wanneer de blootstelling aan respirabele keramische vezels (diameter ≤ 3 µm, lengte ≥ 5 µm en een lengte/diameter-verhouding > 3) boven een nog vast te stellen grenswaarde ligt, moeten maatregelen worden genomen.

Normen, wetten en richtlijnen

- Arbidsomstandighedenbesluit, hoofdstuk 4 Gevaarlijke stoffen.
- SZW-lijst van kankerverwekkende stoffen en processen.

Achtergrondinformatie

Titel	Website
Arbeidsrisico's in de keramiek, Arbeidsinspectie 2008	www.arbeidsinspectie.nl
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid Veilig werken – Stoffen – Kankerverwekkende stoffen: informatie voor werkgevers en werknemers	www.szw.nl
Arbo-informatiebladen (niet gratis) - AI-6: Werken met kankerverwekkende stoffen en processen - AI-31: Gezondheidsrisico's van gevaarlijke stoffen	www.sdu.nl
Samen beter aan de slag: de nieuwe Arbowet	www.arbonieuwestijl.nl
Arbosite CNV	www.veiligengezondwerken.nl
NEN(-EN-ISO) normen waaronder: - NEN-EN 143: Ademhalingsbeschermingsmiddelen. - NEN-EN 481: 1994 Werkplekatmosfeer - Definitie van de deeltjesgrootteverdeling voor het meten van de in de lucht zwevende deeltjes. - NEN-EN 1232: 1997 Werkplekatmosfeer - Pompen voor persoonlijke monsternemingsapparatuur voor chemische stoffen - Eisen en beproevingsmethoden. - NEN-EN 689: Werkplekatmosfeer. Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie.	www.nen.nl

Alternatief product

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen

Beschrijving oplossing

Alternatieve vezelhoudende producten gebruiken die niet staan op de lijst van kankerverwekkende stoffen. Deze zijn al op de markt, zoals de binnen de branche al toegepaste AES-vezel (Alkaline Earth Silicate (alkalisilicaat)).

Oplossing voor

Mogelijke blootstelling aan de kankerverwekkende keramische vezel.

Beoogde effecten

Effect arbo / ergonomie

Op de korte termijn

- Lagere blootstelling aan kankerverwekkende stoffen.

Op de langere termijn

- Het voorkomen van werk gerelateerde kanker.
- Het voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van kankerverwekkende stoffen door het reduceren van het gebruik van kankerverwekkende producten.

Overige aandachtspunten

Vorming kristallijne silica (cristoballiet)

Bij temperaturen boven de 900 °C kan er omzetting plaatsvinden in alle silica-houdende producten van vrije silica naar kristallijne silica (cristoballiet). Dus niet alleen bij de keramische vezel maar ook bij de qua vezel veiliger AES (alkalisilicaatvezel) als ook bij vuurvaste stenen. Kristallijne silica staat in Nederland ook op de lijst van kankerverwekkende stoffen. Vooral bij het slopen/verwijderen van oud isolatiemateriaal bestaat er een kans op inademing van het vrijkomende stof en vezels, en daardoor een kans op gezondheidsschade. Bij deze werkzaamheden dient men aanvullende maatregelen te treffen om blootstelling te voorkomen.

Implementatie

Invoeringstermijn

AES-vezelmateriaal is al op de markt. Bij een geplande reparatie/vervanging van het vezelmateriaal kan men dit alternatief daarom direct al toepassen. Belangrijk daarbij is echter goed te letten op het gewenste temperatuurbereik, waaraan het AES-product wordt blootgesteld.

Toepassing

Het alternatieve AES-isolatiemateriaal dient te worden geselecteerd op het juiste temperatuurbereik. Er zijn AES-alternatieven in diverse soorten en applicatievormen. Het gewenste (hoge) temperatuurbereik (1100 °C – 1200 °C of nog hoger) hoeft daarin niet belemmerend te

Specifieke informatie

Het blijft altijd een verplichting om te zoeken naar een veiliger alternatief indien men werkt met kankerverwekkende materialen, dus zo ook voor het gebruik van de RCF in de tunnelovens en tunnelovenwagens. Maar de tot nu toe bekende alternatieve silica-houdende vezelproducten (AES) vormen bij de toegepaste temperatuur na verloop van tijd allemaal het eveneens kankerverwekkende cristoballiet. Hierdoor blijven tijdens het slopen/verwijderen van oud isolatiemateriaal dezelfde voorzorgsmaatregelen van kracht als bij het werken met RCF. Door gebruik te maken van de in deze catalogus genoemde maatregelen ontstaat een – goede praktijk binnen de branche.

Stofvorming voorkomen

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 1: Bron wegnemen

Beschrijving oplossing

Het voorkomen dat vezels of vezelhoudend materiaal op de werkplek in de lucht terecht komen is vaak veel eenvoudiger, goedkoper en effectiever dan stofbeheersing als er al vezels of stof in de lucht aanwezig is. Een belangrijk principe om stofvorming (met daarin losse vezels) te voorkomen is het zo min mogelijk bewerken van het materiaal. Voorbeelden:

- Pak het materiaal pas uit op de plek waar het verwerkt gaat worden. Dat voorkomt dat de vezels door transport in verschillende ruimtes terechtkomen.
- Open de verpakking volgens de instructies op de verpakking van de leverancier. Open niet meer pakken dan nodig zijn.
- Laat het isolatiemateriaal liefst op maat bij de werkplaats komen. Daardoor hoeft het ter plekke niet meer bewerkt te worden, waardoor het vrijkomen van vezels wordt beperkt. Is het op maat maken van isolatiemateriaal onvermijdelijk, snijd of knip het materiaal dan bij voorkeur. Bij het zagen van isolatiemateriaal komen namelijk veel vezels en stof vrij.
- Maak zoveel mogelijk gebruik van handgereedschappen, gebruik geen draaiende machines (vanwege de enorme stofverspreiding)
- Pluk het materiaal niet onnodig uit elkaar.
- Gebruik van perslucht of vegen is niet toegestaan omdat dit stofvormende werkzaamheden zijn. Hierdoor wordt de kans op blootstelling vergroot.

Andere voorbeelden van maatregelen die stofvorming tegengaan:

- Vezels fixeren met impregneermiddel (volg eventuele instructies van de leverancier).
- Direct opruimen van restanten vezelhoudend materiaal: verspreiding voorkomen. Maak hierbij gebruik van een stofzuiger met absoluutfilter (HEPA-filter).

Oplossing voor:

- Verspreiding van (vezelhoudend)stof naar de werkomgeving
- Blootstelling aan vezels/stof tijdens de werkzaamheden.

Overige aandachtspunten

Techniek / Organisatie

Bij het verwijderen van (gebruikt) isolatiemateriaal bestaat de grootste kans op blootstelling aan vezels. Daarom dient men hierbij extra voorzichtig te werken. Zie hiertoe ook de oplossingenbladen Aparte ruimte voor werkzaamheden aan vezelmateriaal en Persoonlijke Beschermingsmiddelen ('link' aanbrengen).

- Verwijder isolatiematerialen altijd rustig en gooi er niet mee. Dit voorkomt dat de vezels de kans krijgen om flink rond te dwarrelen. Ruim verwijderd isolatiemateriaal meerdere malen per dag op. Doe het bij voorkeur in afsluitbare kunststof zakken of containers.
- Het verwijderen van los materiaal levert meer blootstellingsrisico's op dan het weghalen van complete, nauwelijks aangetaste, isolatieplaten. Uit losse brokstukken isolatiemateriaal komen vezels natuurlijk gemakkelijker vrij dan uit onaangetaste delen.
- Het verwijderen van isolatiemateriaal boven het hoofd verhoogt het risico dat de werknemer 'bedolven' raakt onder de vezels en ze zodoende ook inademt.

Implementatie

Invoeringstermijn

- Afhankelijk van de situatie ter plaatse.
-

Stofzuigen met HEPA-stofzuiger

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 2: Beperken van de overdracht

Beschrijving oplossing

Het (dagelijks) schoonmaken van alle oppervlakken op de werkplek die vervuild zijn met vezelhoudend materiaal. Geschikte hulpmiddelen zijn:

- industriële stofzuiger met absoluutfilter (HEPA-filter)
- geïntegreerd stofafzuigstelsel, met strategisch geplaatste aankoppelpunten die leiden naar een centrale stofopvangbak
- veeg- en/of schrobmachine
- dwel, schrobber en trekker (voor vloeren met waterafvoer).

Niet geschikte hulpmiddelen zijn:

- Bezems. Deze verspreiden juist stof, ook naar de ademzone. Bij vegen ontstaan hoge (vezelhoudende)stofconcentraties (ver boven de grenswaarde voor RCF).
- Perslucht. Door het wegblazen van restanten (“schoonmaken”) met perslucht komen juist de respirabele vezels in de gehele werkomgeving terecht. Niet alleen de concentratie vezels in de lucht neemt toe bij de werkplek, maar ook in de rest van de omgeving. Hierdoor wordt het risicogebied vergroot.

Uitgangspunt is dat de werkzaamheden met vezelhoudend materiaal in principe altijd uitgevoerd worden in een aparte ruimte met onderdruk. De medewerkers dienen bij deze werkzaamheden ook de voorgeschreven kleding en PBM te dragen.

Oplossing voor:

- Blootstelling aan stof en vezels doordat men in een vervuilde omgeving werkt.

Overige aandachtspunten

Techniek

Industriële stofzuiger

- Zie **lijst met aandachtspunten Industriële stofzuiger**

Geïntegreerd stofafzuigstelsel

- Zorg voor voldoende luchtsnelheid. Bij een te lage luchtsnelheid in de kanalen hoopt het stof zich op in de hoeken en bij de overgangen.
- Combineer luchtafvoer van de werkruimte niet met bestaande productie-afzuigsystemen. De eisen (weinig luchtafvoer, hoge luchtsnelheid) zijn lastig te combineren met de eisen aan het stofafzuigstelsel van de productie-installaties (veel luchtafvoer, lage luchtsnelheid).
- Een extra uitstootpunt van stof moet in overeenstemming zijn met de verleende milieuvergunning.

Veeg/schrobmachine

- Schrobmachines zijn alleen toepasbaar op gladde vloeren.
- Zorg zoveel mogelijk voor een gelijke ondergrond. Veeg- en schrobmachines zijn lastig toepasbaar bij een ongelijke ondergrond; er is veel extra stofverspreiding en de veegmachine is vaak niet robuust genoeg.
- Zorg voor voldoende verkeersruimte. De machines zijn ook lastig toepasbaar bij onvoldoende verkeersruimte.
- Frequent onderhoud van de machines is nodig en dient geborgd te worden.

Organisatie

- Tijdig en regelmatig schoonmaken. Vezelhoudend materiaal dat blijft liggen kan namelijk weer opwaaien en dus worden ingeademd.
- Ook gemorst materiaal moet tijdig worden opgeruimd. De brokken kunnen immers indrogen, vergruisd worden en weer opwaaien.
- Er moet een procedure zijn voor het veilig legen van de stofzuigerzak.

Ergonomie

Industriële stofzuiger

- Aanbevolen wordt om de stofzuiger een aantal dagen op proef te nemen. Tijdens deze periode kan men wendbaarheid van de stofzuiger testen in het werkgebied. Doe dit ook met een volle stofzak.
- De volle stofzak tijdig verwisselen (voorkomen dat deze zwaarder wordt dan 23 kg vanwege de tilbelasting).
- Letten op de geluidsbelasting. Indien deze meer is dan 80 dB(A) wordt het dragen van gehoorbescherming aanbevolen, en boven de 85 dB(A) is het verplicht om gehoorbescherming te dragen.

Implementatie

Invoeringstermijn

- Industriële stofzuiger: per direct
- Geïntegreerd stofafzuigstelsel: te realiseren bij nieuwbouw/verbouw
- Veegmachine: stel eisen aan vloeren: te realiseren bij nieuwbouw/verbouw

Specifieke informatie

Lijst met aandachtspunten Industriële stofzuiger

- Robuuste uitvoering van de omkasting en de onderdelen; een stofzuiger die steeds op een andere plek wordt ingezet betekent veel kans op schade.
- Antistatisch materiaal in verband met de statische oplading door luchttransport in de stofzuiger.
- Slangaansluiting:
 - niet gemakkelijk te vervuilen door stof;
 - moet niet gemakkelijk kunnen losschieten; versterking van de slang bij het aansluitpunt;
 - universele aansluiting (geen extra verloopstukken).
- Aan/uit schakelaar niet gemakkelijk te vervuilen door stof.
- Stroomvoorziening via gewone stroom of op krachtstroom.
- Hulpstukken universeel en daarmee uitwisselbaar.
- Verstelbare zuigmond, een hulpstuk om in hoeken en onder obstakels door te gaan.
- Stofzak:
 - niet te grote capaciteit; als het gewicht van de volle zak groter is dan 23 kg zijn twee werknemers nodig bij het vervangen van de zak;
 - gemakkelijk stofvrij te verwijderen;
 - stevig; scheurt niet tijdens zuigen of uitnemen;
 - vult zich gelijkmatig;
 - heeft een vol-indicator;
- Stoffilter:
 - Voor vezelhoudend stof is een stoffilter vereist met een rendement van tenminste 99,995%. IEC 60335-2-69, een HEPA stoffilter, heeft een rendement van 99,997%.
 - Er is een voorfilter nodig omdat anders de microfilter te snel verstopt.



Geïntegreerd stofafzuigsysteem



Advies: niet bezemen



Industriële stofzuiger



Veegmachine

Aparte opslagruimte RCF

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens/Organisatorische maatregel

Beschrijving oplossing

Kankerverwekkende stoffen, zoals RCF, moeten op een dusdanige veilige manier worden opgeslagen dat de kans op blootstelling hieraan nihil is. Dit kan door de RCF in een aparte ruimte, gescheiden van andere stoffen/producten op te slaan. De opslagruimte wordt gemarkeerd met waarschuwingsteksten en borden waarop staat dat er kankerverwekkende stoffen liggen opgeslagen. Bij voorkeur dient de opslag afgesloten te zijn. Mocht er binnen deze ruimte een incident plaatsvinden met RCF waarbij er vezels vrij kunnen komen in de lucht, dan blijft dit beperkt tot deze ruimte en is daarmee voorkomen dat medewerkers buiten deze ruimte worden blootgesteld.

Oplossing voor:

- Mogelijke blootstelling aan kankerverwekkende stoffen

Beoogde effecten

Effect arbo / ergonomie / veiligheid

- Het voorkomen van blootstelling en dientengevolge werk gerelateerde kanker.
- Het voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van kankerverwekkende stoffen.

Overige aandachtspunten

Het is belangrijk dat men netjes en zorgvuldig werkt in deze ruimte vanwege de gezondheidsrisico's van RCF. Zie hiervoor Oplossingblad “Voorlichting/instructie vezelmateriaal”.

Keramische vezelvormige isolatiematerialen (zowel type RCF als type AES) worden verpakt aangeleverd en als zodanig in opslag geplaatst. Een eerste barrière is daarmee reeds aanwezig. Het is belangrijk dat het verpakkingsmateriaal op de route naar de opslaglocatie niet wordt beschadigd of reeds wordt geopend. Beschadigde verpakkingen moeten herverpakt worden.

Open de verpakkingen niet in het magazijn, maar pas op of nabij de werkplek. Haal alleen de benodigde hoeveelheid uit de verpakking. Verpak de restgoederen weer vakkundig (gesloten verpakking) en plaats deze weer in het magazijn. Het openen van de verpakking dient met de nodige voorzichtigheid gedaan te worden om vezelvorming en verspreiding in de omgevingslucht te voorkomen.

Het verwijderde verpakkingsmateriaal kan eventueel nog restanten RCF bevatten en ook hier dient men dus voorzichtig mee om te gaan. Het beste is om de lege verpakkingen direct in een afsluitbare zak of big-bag te doen en deze af te voeren als vezelhoudend afvalmateriaal.

Reinig de ruimte periodiek volgens een opgesteld schema.

Implementatie

Invoeringstermijn

- Kan direct worden opgenomen in een plan van aanpak. Afhankelijk van de hoeveelheid isolatiemateriaal dient er hiervoor een geschikte ruimte gezocht te worden. Leg dit vast in de aanwezige protocollen.

Specifieke informatie

Een optie is ook om zo min mogelijk RCF op voorraad te hebben en pas te bestellen als het nodig is.

Aparte ruimte voor werkzaamheden met RCF

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 3: Afschermen van de mens / Organisatorische maatregel

Beschrijving oplossing

Voor het veilig kunnen werken met de keramische vezel, maar ook ter bescherming tegen de gevormde kristallijne silica (cristoballiet), dient men een aparte werkruimte in te richten voor de werkzaamheden aan de tunnelovenwagens. Deze ruimte dient te voldoen aan de volgende criteria: 1-ruimte is voorzien van een onderdrukmaschine met een HEPA-filter; 2-ruimte is voorzien van een sluis met een schoon en vuilgedeelte. Hiermee wordt voorkomen dat men met vieze kleding/schoenen weer naar buiten gaat; 3-in de sluis is ook een voorziening om de handen te kunnen wassen; 4-in de ruimte is een industriële stofzuiger met HEPA-filter aanwezig; 5-in de werkruimte het verplicht om adembescherming en een wegwerppoveral te dragen. Bij het aanbrengen van nieuw materiaal is dit minimaal een P3-snuitje, bij verwijderen oud materiaal is dit een motoraangedreven ademluchttoestel. Dit is adembescherming die lucht in de werkomgeving filtert door een P3-filter voordat deze wordt ingeademd en biedt een zeer hoge bescherming.

Oplossing voor:

- Mogelijke blootstelling aan kankerverwekkende stoffen

Beoogde effecten

Effect arbo / ergonomie / veiligheid

- Het voorkomen van blootstelling en dientengevolge werk gerelateerde kanker.
- Het voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van kankerverwekkende stoffen.

Overige aandachtspunten

Het is belangrijk dat de ruimte ook echt onder onderdruk staat. Controleer dit regelmatig. Dit kan met behulp van een drukmeting. Regelmatig dient een vezelmeting te worden uitgevoerd waarbij zowel in de ruimte als daarbuiten gemeten wordt.

Hoewel men beschermd is blijft netjes en zorgvuldig werken in deze ruimte noodzakelijk vanwege de gezondheidsrisico's van RCF. Zie hiervoor Oplossingblad “Voorlichting/instructie vezelmateriaal”.

Het al (deels) op maat aangeleverd krijgen van het materiaal zorgt ervoor dat men minder bewerkingen (snijden/zagen) met het RCF hoeft te verrichten waardoor er minder vezels vrijkomen in de lucht. Hierdoor blijft het vezelniveau in de werkruimte laag en de kans op blootstelling, zowel in als buiten de ruimte.

Het verwijderde verpakkingsmateriaal kan eventueel nog restanten RCF bevatten en ook hier dient men dus voorzichtig mee om te gaan. Het beste is om de lege verpakkingen direct in een afsluitbare zak of big-bag te doen en deze af te voeren als vezelhoudend afvalmateriaal.

Reinig de ruimte zodra de werkzaamheden klaar zijn. Raap de grotere delen op en zuig de kleinere delen (stof) op met de stofzuiger met HEPA-filter. Nooit blazen of vegen, want hierdoor komt juist stof weer vrij in de omgevingslucht.

Implementatie

Invoeringstermijn

- Kan direct worden opgenomen in een plan van aanpak. Waar de ruimte komt is sterk afhankelijk van de mogelijkheden binnen het bedrijf. In ieder geval dient de ruimte aan de genoemde criteria te voldoen.

Persoonlijke Beschermingsmiddelen

Type oplossing

- Technisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 4: Persoonlijke beschermingsmiddelen

Beschrijving oplossing

Adembescherming

Werknemers gebruiken een persoonlijk ademhalingsbeschermingsmiddel bij stofvormende taken. Omdat de keramische vezel een kankerverwekkende stof is dient men ter bescherming hiertegen een FFP3-masker (verder als P3 aangegeven) te dragen. Het persoonlijk beschermingsmiddel is er in verschillende uitvoeringen. De mate van bescherming verschilt per uitvoering. De belangrijkste factor die de bescherming bepaalt is de manier waarop de aansluiting op het gezicht kan worden geborgd. De uitvoeringen met aanbevolen beschermingsfactoren (APF) zijn:

- onderhoudsvrij stofmasker P3 (beschermingsfactor: 20)
- halfgelaatsmasker met verwisselbaar filter P3 (beschermingsfactor: 20)
- volgelaatsmasker met verwisselbaar filter P3 (beschermingsfactor: 40)
- kap met aangedreven gefilterde lucht P3 (beschermingsfactor: 40)
- kap met perslucht of aangevoerde lucht (beschermingsfactor: 200)

Wegwerpoverall

Werknemers dragen bij de werkzaamheden in de speciale werkruimte (keramische zone) een wegwerpoverall met de capuchon over het hoofd. De overall dient volledig gesloten te zijn. Na afloop mag de overall niet met perslucht worden schoongemaakt. Door gebruik te maken van een (gladde) wegwerpoverall wordt voorkomen dat stof/vezels achterblijven op de gewone werkkleding, en tevens wordt de overall na afloop uitgetrokken, en afgevoerd.

Veiligheidsbril

Een veiligheidsbril dient gedragen te worden indien men geen volgelaatsmasker draagt. De bril moet goed aansluitend zijn op het gezicht zodat voorkomen wordt dat via de zijkant stofdeeltjes achter de bril, en dus mogelijk in het oog, terecht komen.

Handschoenen

Ter voorkoming van met name irritatie door het vezelhoudend materiaal dienen handschoenen gedragen te worden.

Oplossing voor:

Adembescherming: Bescherming tegen inademing van vezels en stof.

Wegwerpoverall: Voorkomt dat losse vezels en stof op de kleding komt en zodoende ook buiten de speciale werkplaats komt.

Veiligheidsbril: Voorkomt dat stof in de ogen terecht komt.

Persoonlijke beschermingsmiddelen geven een individuele bescherming. Deze dienen toegepast te worden als blijkt dat de technische/organisatorische maatregelen onvoldoende helpen.

Overige aandachtspunten

Techniek

Het belangrijkste aandachtspunt bij toepassing van adembescherming is de lekkage door een slechte aansluiting van het masker op het gezicht. Vooral bij werknemers met een snor en/of (stoppel)baard vermindert de efficiëntie van het masker door een slechtere aansluiting op het gezicht. Bij het aanbrengen van nieuw materiaal zal dit minder kritisch zijn dan bij het slopen/verwijderen oud materiaal. Hierbij komt veel stof en vezels vrij en daarom moet men bij deze werkzaamheden een volgelaatsmasker met aangedreven lucht gebruiken in combinatie met een P3-filter.

Organisatie

- Opstellen van werknemersinstructies voor:
 - de keuze van het beschermingsmiddel: op basis van risico's en type werkzaamheden
 - het gebruik: hoe opzetten, hoe controleren op lekkage ("fittest"; bijvoorbeeld met een nevel van suikerachtige oplossing in de lucht: als de drager dit proeft, dan is er een lek aanwezig), vervangingstermijn
 - onderhoud (inspectie, schoon opbergen)
- Gebruik op de werkplaats pictogrammen om uit te leggen waar het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen vereist is.

Implementatie

Invoeringstermijn

- Korte termijn.

Specifieke informatie

- Al blad 49 – Persoonlijke beschermingsmiddelen beleid opzetten en in stand houden
- Instructiefilm voor opzetten onderhoudsvrije stofmaskers op website leverancier 3M



Werken met P3-filter



Voorlichting en instructie Vezelhoudend isolatiemateriaal

Type oplossing

- Organisatorisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer

Beschrijving opbouw

Het heeft de voorkeur om de werkzaamheden met vezelhoudend materiaal te beperken tot een kleine groep van medewerkers die daarvoor is opgeleid en door het regelmatig ook daadwerkelijk te doen bouwen zij ervaring op. Dit is beter dan telkens te werken met andere, niet of minder ervaren mensen. De betreffende werknemers krijgen een opleiding gezondheid en veiligheid en specifieke instructies voor hun werkzaamheden. Bijvoorbeeld in:

1. het introductieprogramma nieuwe medewerker
2. de basiscursus ‘RIE werkzaamheden’ / VCA
3. de periodieke toolbox “Vezelhoudend isolatiemateriaal” en/of specifieke voorlichting, bijvoorbeeld iedere twee jaar
4. het werkoverleg, bij het onderdeel arbo
5. het opnemen van arbo en veiligheid in (visuele) werkplekinstructies
6. een werkvergunning voor ‘derden’ of ‘aannemers’.

Onderwerpen voor voorlichting / opleiding / instructie werknemers/derden:

- de risico's van vezelhoudend isolatiemateriaal
- de risicovolle activiteiten en de wijze van blootstelling
- de resultaten van onderzoek naar de blootstelling op de eigen werkplek
- waarom gewerkt dient te worden in een speciale ruimte met onderdruk
- waarom de speciale kleding en PBM's gedragen moeten worden
- waarom specifieke beheersmaatregelen genomen zijn (of gaan worden) om het risico te beperken
- de eigen rol in het beperken van de blootstelling: hygiëne, netjes werken, houden aan instructie
- bestaande werkvoorschriften en instructies
- foutieve werkwijzen; lessen uit het verleden
- arbeidsgezondheidskundig onderzoek
- lijst (registratie) van blootgestelde personen.

Voorbeelden van belangrijke processen voor werkinstructies over het voorkómen van blootstelling aan stof/vezels:

- schoonmaken: géén bezem of perslucht gebruiken
- lokale afzuiging: werking en beheer
- onderhoud: van tevoren reinigen en afdekken van de werkplek
- de zakken en/of big-bags voor de afvoer van het gebruikte vezelhoudend materiaal zijn voorhanden in de werkruimte
- PBM adembescherming: juist gebruik, welke bescherming wanneer, hoe gebruiken, wanneer verwisselen/vernieuwen, hoe reinigen/opslaan

Overige aandachtspunten

- Controleren of leidinggevendende voldoende in staat zijn toe te zien op het veilig uitvoeren van werkzaamheden door werknemers.
- Speciale aandacht voor kleinere fabrieken, ‘inleners’ (werkvergunning, video) en werknemers die de Nederlandse taal niet machtig zijn.

Specifieke achtergrondinformatie

- Cursus ‘Stofvrij werken’ voor medewerkers werkzaam in de keramische industrie



Zo moet het niet!
Stof tijdig opruimen.



Zo moet het niet!
Kleding niet reinigen met perslucht.

Afbakening van de RCF-zone

Type oplossing

- Organisatorisch
- Plaats arbeidshygiënische strategie: 5: Algemeen beheer

Beschrijving oplossing

De zone waarin gewerkt wordt met keramische vezels en/of cristoballiet houdend stof dient duidelijk afgebakend te zijn. Hierbij dienen borden aangebracht te zijn met de aanduiding van de zone en de verplicht te dragen kleding/PBM's binnen deze zone. De zone is bij voorkeur een aparte bouwkundige ruimte (zie oplossingenblad Aparte ruimte voor werkzaamheden ('link' aanbrengen)). Maar het kan voorkomen dat er buiten deze ruimte werkzaamheden verricht moeten worden. Om zeker te weten dat men buiten de zone geen blootstelling is moet de zone veel groter zijn dan het daadwerkelijke werkgebied. Voor de afbakening van de zone kan men bijvoorbeeld linten gebruiken of een harde afzetting, zolang dit maar voor iedereen duidelijk zichtbaar is en dat duidelijk is dat men niet zonder PBM's de zone mag betreden.

Bij het verlaten van de zone dient de vervuilde kleding weer uitgetrokken te worden. De juiste volgorde is:

- Uittrekken werkhandschoenen.
- Uittrekken wegwerpovertrek waarbij mouwen en pijpen binnenstebuiten getrokken worden (de vervuiling zit dan binnenin).
- De verontreinigde kleding worden gedeponeerd in een daartoe bestemde afvalzak voorzien van een label “keramische vezels”.
- Dan pas adembescherming afzetten!
- De verontreinigde PBM's (wegwerp stofmaskers) worden direct ook in de afvalzak gedaan (voorzichtig).
- Wassen van handen en gezicht.
- Schoonmaken, bij voorkeur nat, van de helm, bril, schoenen en ander materiaal wat van de werkplek komt.
- Laat materieel wat specifiek is voor deze werkzaamheden achter op de werkplek (in kast of speciale plek).
- Bij ernstige vervuiling, maar zeker aan het einde van de werkdag of werkzaamheden dient men te douchen.

Oplossing voor:

- Mogelijke blootstelling aan kankerverwekkende stoffen

Beoogde effecten

Effect arbo / ergonomie / veiligheid

- Het voorkomen van blootstelling en dientengevolge werk gerelateerde kanker
- Het voldoen aan de wet- en regelgeving op het gebied van kankerverwekkende stoffen

Overige aandachtspunten

- In de ruimte dient men nog steeds netjes en zorgvuldig te werken, en na afloop alles op te ruimen.



Voorbeeld aanduiding op afvalcontainer met keramische vezels

Voorbeeld van aanduiding bij RCF-zone

Keramische zone						
	<u>Verplicht te dragen</u> - Veiligheidsschoenen/-laarzen - Wegwerpoverall, gesloten met kap over hoofd. - Wegwerpstofmasker FF-P3 of Powerpak - Veiligheidsbril - Handschoenen + Helm (indien nodig) - Veiligheidsgordel onder wegwerpoverall					
	<table border="1"><thead><tr><th>Vuurvaste stenen, -beton en -mortels</th><th>Keramische vezels</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>Waarschuwing: Dit product bevat kristallijn siliciumdioxide (kwartsstof), wat als kankerverwekkend is geïdentificeerd. Voorkom inademing van stof.</td><td>Waarschuwing: -Kankerverwekkend bij inademen. -Irriterend voor de huid - Blootstelling vermijden. - Voor gebruik speciale aanwijzingen raadplegen. - Bij ongeval of onwel voelen onmiddellijk arts raadplegen. Indien mogelijk dit etiket meenemen.</td></tr></tbody></table>	Vuurvaste stenen, -beton en -mortels	Keramische vezels	 	 	Waarschuwing: Dit product bevat kristallijn siliciumdioxide (kwartsstof), wat als kankerverwekkend is geïdentificeerd. Voorkom inademing van stof.
Vuurvaste stenen, -beton en -mortels	Keramische vezels					
 	 					
Waarschuwing: Dit product bevat kristallijn siliciumdioxide (kwartsstof), wat als kankerverwekkend is geïdentificeerd. Voorkom inademing van stof.	Waarschuwing: -Kankerverwekkend bij inademen. -Irriterend voor de huid - Blootstelling vermijden. - Voor gebruik speciale aanwijzingen raadplegen. - Bij ongeval of onwel voelen onmiddellijk arts raadplegen. Indien mogelijk dit etiket meenemen.					



Voorbeeld van Markering RCF-zone



Voorbeeld van eenvoudige wasgelegenheid, en markering op de deur dat daarachter de RCF-zone is.