

# Dossier Onderhoud

Opgesteld door:  
Helgert Siegert  
Gerd-Jan Frijters  
Cecile van der Velde  
Jaap Maas

18 oktober 2010

## Inhoudsopgave

1.	Beschrijving onderwerp.....	4
1.1	Onderhoud .....	4
1.1.1	Gedaanten van onderhoud .....	5
1.1.2	Gevaren van het niet uitvoeren van onderhoud.....	7
1.1.3	Risico-factoren bij onderhoud .....	7
1.1.4	Overige gevaren bij onderhoud.....	7
1.2	Psychosociale aspecten.....	8
1.2.1	Arbeidstijden en het werken in ploegdiensten .....	8
1.2.2	Taal- en cultuurverschillen .....	9
1.2.3	Ketensamenwerking.....	10
1.2.4	Overige aspecten bij onderhoud .....	11
1.3	Omvang problematiek .....	11
1.3.1	Populatie .....	11
1.3.2	Gevolgen blootstelling .....	11
2.	Relevante werksituaties .....	14
2.1	Relevante branches .....	14
2.2	Relevante beroepen.....	14
3.	Inventarisatie- en evaluatie .....	16
3.1	Risico-inventarisatie .....	16
3.1.1	Inventarisatie van risico's in de ontwerpfase .....	16
3.1.2	Risicoanalyse .....	16
3.2	Metten .....	17
3.3	Blootstellingmetingen .....	18
3.4	Effectmeting .....	18
4.	Wetgeving .....	19
4.1	Arbowet .....	19
4.2	Arbobesluit .....	19
4.3	Arboregelingen .....	19
4.4	Overige nationale wetgeving.....	20
4.5	Europese wetgeving.....	20
5.	Beleid .....	22
5.1	Arboconvenanten en Arbocatalogi .....	22
5.1.1	Convenanten .....	22
5.1.2	Arbocatalogi .....	23
5.2	Cao-afspraken.....	23
5.3	Brancheafspraken .....	23
5.4	Standaardisatie en normalisatie.....	24
5.5	Certificering .....	24
6.	Beheersmaatregelen.....	26
6.1	Arbeidshygiënische strategie .....	26
6.1.1	Bronmaatregelen.....	26
6.1.2	Technische maatregelen.....	28
6.1.3	Organisatorische maatregelen.....	28
6.1.4	Persoonlijke beschermingsmiddelen.....	32
6.2	Psychosociale aspecten van beheersmaatregelen.....	32
6.3	Implementatie van beheersmaatregelen.....	34

7.	Medisch Onderzoek .....	37
7.1.	Gezondheidseffecten en beroepsziekten.....	37
7.1.1	Gezondheidseffecten .....	39
7.1.2.	Beroepsziekten.....	39
7.1.3.	Kwetsbare groepen .....	40
7.2	Diagnostiek en behandeling/begeleiding .....	41
7.2.1	Diagnostiek.....	41
7.2.2	Behandeling en begeleiding .....	41
7.2.3	Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek .....	42
8.	Werkgeversverplichtingen.....	44
9.	Werknemersverplichtingen .....	45
10.	Werknemersrechten.....	46
10.1	Rechten individuele werknemer .....	46
10.2	Rechten medezeggenschapsorgaan .....	46
11.	Praktijkverhalen.....	48
12.	Referenties .....	49
13.	Referentie auteur .....	50
14.	Peer review .....	50

# 1. Beschrijving onderwerp

## 1.1 Onderhoud

In de Europese norm EN 13306 wordt onderhoud omschreven als de “combinatie van alle technische, administratieve en bestuurlijke activiteiten tijdens de levenscyclus van een object, die zijn gericht op het behouden van of herstellen naar een toestand waarin het de vereiste functie kan uitvoeren”. Benadrukt dient te worden dat onderhoud in deze definitie niet wordt beperkt tot de technische activiteiten maar dat hier uitdrukkelijk de administratieve en bestuurlijke activiteiten aan toe worden gevoegd. Door het gebruik van het woord “alle” wordt onderhoud in een zeer brede context geplaatst. In dit dossier voegen we hier cultuur- en gedragsaspecten die samenhangen met het uitvoeren van onderhoud aan toe. Door [het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk](#) wordt hier verder inkleuring aan gegeven: voorbereiden, inspectie; testen; meten; vervangen; afstellen; repareren; instandhouding; fouten opsporen; vervangen van onderdelen; servicebeurten geven; doorsmeren en reinigen. Naast deze meer technische aspecten spelen ook organisatorische en administratieve elementen een rol, zoals: inspectieprogramma's, training en opleiding, dossiervorming, management of change en onderhoud van CE-documentatie.

### Historie van onderhoudsmanagement

De evolutie van onderhoudsmanagement wordt gekenmerkt door drie te onderscheiden generaties.

*Generatie 1:* De preventie van faalgebeurtenissen heeft geen prioriteit. Pas bij het falen van een systeem wordt tot reparatie over gegaan.

*Generatie 2:* Preventie krijgt meer aandacht, waarbij de kosten van onderhoud ten opzichte de gangbare operationele kosten steeds hoger werd. De volgende zaken kregen meer aandacht: hogere beschikbaarheid, langere levenscyclus van de activa en lagere kosten.

*Generatie 3:* Nieuw onderzoek en nieuwe technieken (innovatie) geven nieuwe mogelijkheden om onderhoudsmanagement vorm te geven. De scherpere eisen rond kwaliteit en veiligheid van systemen en producten. Ook ligt de nadruk meer op de maximale 'return of investment'

### Duurzaam ondernemen in onderhoud

De laatste jaren zien we een ontwikkeling waarbij duurzaamheid van ondernemen meer aandacht krijgt. Deze ontwikkeling gaat ook het uitvoeren van onderhoud niet voorbij. Een voorbeeld van het beleid in Nederland op het gebied van duurzaam ondernemen op dit gebied is een rapport van SenterNovem. Dit [onderzoek](#) in opdracht van het ministerie van VROM beschrijft criteria voor duurzaam inkopen van beheer en onderhoud van kantoorgebouwen.

### Reikwijdte van dit dossier

Belangrijke groepen bij het uitvoeren van onderhoud zijn: technische diensten in productiebedrijven, medewerkers die onderhoud uitvoeren aan infra structurele werken (wegen, spoor, waterwegen etc), mensen werkzaam bij gebouwonderhoud en werkenden in of voor onderhoudswerkplaatsen en onderhoudsbedrijven. Over met name de eerste drie groepen is al betrekkelijk veel informatie te vinden. Onderhoud aan machines is beschreven in het kennisdossier “Machineveiligheid in de onderhoudsfase” (zie onderstaand) en op de [website van Arbow](#) is veel informatie te vinden over aan de bouw gerelateerde beroepen en onderliggende gevaren en risico's.

### Kennisdossier Machineveiligheid in de onderhoudsfase

In het cluster dossiers met betrekking tot machineveiligheid is een dossier verschenen met de naam “Machineveiligheid in de onderhoudsfase”. In het genoemde dossier wordt, evenals bij dit dossier, stilgestaan bij het uitvoeren van onderhoud. In het eerder beschreven dossier is onderhoud voornamelijk vanuit het perspectief van machineveiligheid beschreven.

In dit dossier wordt onderhoud in kaart gebracht vanuit een **breder** invalshoek: integraal onderhoudsmanagement.

Voor onderhoud specifiek aan machines wordt verwezen naar het dossier [Machineveiligheid in de onderhoudsfase](#).

## 1.1.1 Gedaanten van onderhoud

### Schillen in onderhoud

Als verder ingezoomd wordt op onderhoud blijkt dat onder deze term een veelvoud van vormen schuil gaat. Zo bestaat er een indeling in "schillen" van onderhoud:

- onderhoud in de eerste lijn door de gebruiker;
- onderhoud in de tweede lijn door de eigen technische dienst;
- onderhoud in de derde lijn door de leverancier of contractors;
- en onderhoud in de vierde lijn door de fabrikant of contractors.

Bij het opschuiven naar buiten in deze schillen nemen kennis van het eigen proces en bediening af en nemen specifieke kennis over de installatie of machine toe.

### Preventief en curatief onderhoud

Een andere indeling is een indeling in preventief en curatief onderhoud. Bij **preventief onderhoud** is de doelstelling het voorkomen van defecten of achteruitgang.

- Deze vorm van onderhoud kan periodiek worden uitgevoerd. Bij dit periodieke onderhoud worden op gezette tijden, vaak vooraf vastgelegde, onderhoudshandelingen verricht. Een voorbeeld hiervan zijn Risk Based Inspections (RBI).
- Gebruiksafhankelijk onderhoud is eveneens een vorm van preventief onderhoud. Afhankelijk van bijvoorbeeld machine-uren of gereden kilometers wordt onderhoud uitgevoerd.
- Een derde variant bij preventief onderhoud is toestand afhankelijk onderhoud. Door het monitoren van bepaalde indicatoren (bijvoorbeeld bandenslijtage) wordt vastgesteld of en zo ja welk onderhoud noodzakelijk is. Kenmerk van alle vormen van preventief onderhoud is dat dit niet wordt geïnitieerd door afname in functionaliteit, storing of door uitval maar wordt gestuurd door tijd, gebruik of toestand. Bij veel nieuwe auto's raakt deze vorm van onderhoud ingeburgerd.

Kenmerk van **curatief onderhoud** is dat dit wordt uitgevoerd **na** afname van functionaliteit, een storing of uitval. Deze vorm van onderhoud is er op gericht de storing aan de machine of installatie te verhelpen zodat deze weer de noodzakelijke functionaliteit heeft. Vanuit veiligheids- en gezondheidsperspectief heeft het uitvoeren van preventief en dus planmatig onderhoud de voorkeur. Op deze wijze kunnen ongewenste situaties voorkomen worden.

Door de [Belgische partners van het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk](#) is een enquête uitgezet rondom ongevallen en het uitvoeren van onderhoud. Voorlopige resultaten geven aan dat bij het uitvoeren van curatief onderhoud de kans op een ongeval twaalf maal hoger is dan bij gepland onderhoud. Omdat preventief onderhoud een proactieve activiteit is, kunnen deze onderhoudstaken beter worden beheerst door er vooraf over na te denken. De toestand van een machine of installatie is moeilijk voorspelbaar na een storing of defect met als gevolg improvisatie en meer risicovolle taken.

### Adaptief en perfectief onderhoud

In veel gevallen wordt onderhoud niet alleen uitgevoerd om defecten of achteruitgang te voorkomen maar wordt ook ingezet op het verbeteren van kwaliteit (perfectief onderhoud) of aanpassing aan nieuwe omstandigheden (adaptief onderhoud). Een voorbeeld van deze vormen van onderhoud is het zogenaamde retrofitten. Wanneer een bestaande installatie met handafsluiters tijdens een onderhoudsstop wordt voorzien van sensoren, nieuwe besturing en gestuurde kleppen is sprake van retrofitting. Deze activiteiten worden vaak uitgevoerd tijdens onderhoudswerkzaamheden of grote geplande shutdowns, maar dienen wel zorgvuldig te worden ontworpen, en volgen dus in veel bedrijven een andere goedkeurings- (plantchange) procedure. Dergelijke wijzigingen aan een bestaande installatie kunnen leiden tot een nieuwe CE-markering van de installatie of van delen hiervan.

### Uitbesteden of zelf onderhoud uitvoeren?

Naast de aard van het onderhoud bestaan er ook verschillende mogelijkheden bij de keuze van de uitvoerende partij. Grofweg kan gekozen worden tussen:

- het zelf uitvoeren van onderhoud (technisch, administratief en bestuurlijk) of
- het uitbesteden van (delen) van het onderhoud aan derden (bijvoorbeeld een contractor of de fabrikant).

De afgelopen jaren zien we een ontwikkeling waarbij ondernemingen zich meer en meer gaan richten op het eigen primaire proces en secundaire processen onderbrengen bij contractors. Afhankelijk van de eigen visie op de primaire processen kan dit betekenen dat het volledige onderhoud (vanaf de eerste lijn) ondergebracht wordt bij contractors.

Een andere visie is dat onderhoud gezien wordt als een belangrijk onderdeel van het primaire proces dat zoveel mogelijk in eigen beheer moet worden uitgevoerd. Veelal zal het uitvoeren van onderhoud door contractors in de schillen, (zie paragraaf 1.1.1 van dit dossier) naar buiten toe betekenen dat de relatie met het proces en bediening zal afnemen. Dit heeft als gevolg dat de opdrachtgever (de eigenaar van de machine of installatie) de derde partij zal moeten betrekken in het beheersen van de risico's bij de uitvoering van het onderhoud.

### Sturen op inspanning of op resultaat?

Bij de uitbesteding van onderhoud kan een opdrachtgever kiezen voor het sturen op vooraf vastgelegde inspanningen (bijvoorbeeld vervangen van een pomp of motor) zoals vastgelegd in het bestek of sturen op het "resultaat" (bijvoorbeeld inzetbaarheid) van een machine of installatie.

In de zware industrie bestaan 4 verschillende contractvormen voor onderhoud.

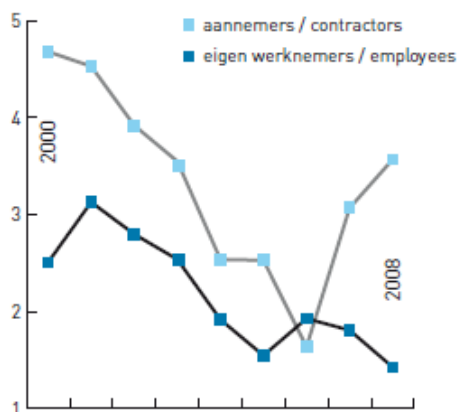
- Volumecontracten waarbij de contractor capaciteit levert tegen een vaste uurprijs;
- Het Inspanningscontract, waarbij tegen een eenheidstarief wordt afgerekend;
- Het Resultaatcontract waarbij een systeem tegen een afgesproken conditie tegen een vaste prijs wordt onderhouden;
- Het Prestatiecontract is een contractvorm met een hoge toegevoegde waarde. Naast technische en productie doelstellingen ook Veiligheids aspecten worden opgenomen.

In de [ontwerprichtlijn NPR 2776](#) wordt voorzien in hulpmiddelen bij het opstellen van onderhoudscontracten. Vanuit deze norm wordt verwezen naar hulpmiddelen voor de conditiemeting van bouw- en installatiedelen zoals de NEN 2767. Opgemerkt moet worden dat de genoemde normen en richtlijnen zich vooral richten op de vastgoedsector. Voor de procesindustrie is er ook een richtlijn beschikbaar. De zogenaamde richtlijn "Algemene Voorwaarden voor Industrieel Onderhoud." (AVIO) Helaas wordt deze zeer weinig toegepast zodat uniformiteit in uitbesteding in de contractorketen niet gerealiseerd wordt.

### Communicerende vaten?

De branchevereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) beschrijft in haar [jaarverslag over 2009](#) een licht dalende trend in de LTIR. Een LTI (Lost Time Injury) staat voor een arbeidsongeval waardoor een werknemer tenminste één dag niet in staat is om zijn geplande werkzaamheden uit te voeren. De LTIR (Lost Time Injury Rate) is het aantal LTI's per miljoen gewerkt uren.

De LTIR voor eigen werknemers binnen de VNCI daalde in 2008 van 1,6 naar 1,43. Europees gezien is er ook een dalende trend te ontdekken. Wat betreft de contractors is er echter sprake van een opgaande lijn. De LTIR voor contractors steeg in 2008 van 3,07 naar 3,57. Dit betekent dat er meer aandacht nodig is voor het beheersen van risico's bij uitbesteding van werkzaamheden.



Afbeelding 1: LITR bij VNCI-bedrijven eigen personeel en aannemers periode 2000-2008

## 1.1.2 Gevaren van het niet uitvoeren van onderhoud

Uit verschillende onderzoeken, zie paragraaf 1.3, blijkt dat het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden de kans op een incident doet toenemen. Niet uitvoeren van onderhoud kan echter nog veel grotere gevolgen hebben voor zowel arbeids- als procesveiligheid. Op de website van [het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk](#) wordt een opsomming gegeven van gevaren van het niet uitvoeren van onderhoud. Onderstaand een aantal van deze gevaren:

- Incidenten als gevolg van defecte elektrische installaties;
- Ongevallen met defecte hijs- en hefinstallaties;
- Ongelukken door gebrekkig onderhoud aan werkplekken en looproutes;
- Gezondheidsrisico's door onvoldoende onderhoud aan (stof)afzuiginstallaties;
- Incidenten door onvoldoende onderhoud aan intern transport middelen;
- Ongelukken door werken aan drukkoudende installaties.

Onvoldoende of niet uitvoeren van onderhoud heeft naast deze, vooral aan de arbeid gerelateerde veiligheid, ook grote consequenties voor de integriteit van de installatie of het proces zelf. In onderzoeken naar de oorzaken van recente grote ongevallen komt falend onderhoudsmanagement dan ook steevast naar voren. Ook in het [Baker-report](#) naar de oorzaken van de ramp bij een BP raffinaderij in Texas wordt het belang van onderhoud voor procesveiligheid onderstreept. Bij deze raffinaderij was een groot aantal veiligheidskleppen niet volgens planning geïnspecteerd met 15 doden en 170 gewonden als gevolg.

## 1.1.3 Risico-factoren bij onderhoud

Bij het uitvoeren van arbeid bestaat er altijd een vorm van blootstelling aan gezondheids of veiligheids risico's.. Door de aard van het werk bij onderhoud spelen naast meer gebruikelijke risico's, zie paragraaf 1.1.4, ook specifieke risico-factoren een rol. In onderstaand overzicht wordt een opsomming gegeven van een aantal van deze risico-factoren:

- Onbekendheid met omstandigheden en uit te voeren activiteiten
- Werken onder tijddruk, zie paragraaf 1.2.1
- Taal- en cultuurverschillen, zie paragraaf 1.2.2
- Afstemming en samenwerking met meerdere partijen, zie paragraaf 1.2.3
- [Werken in besloten ruimten](#)
- Werken op hoogte
- Werken aan of langs het spoor
- Werken aan of langs de weg
- Werken op of langs het water

*Meer informatie*

Op de website van [het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk](#) wordt een opsomming gegeven van mogelijke risico's bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden.

In deze [scriptie](#) wordt, naast verschillend andere onderwerpen, een beschrijving gegeven van risicofactoren bij het uitvoeren van onderhoud.

## 1.1.4 Overige gevaren bij onderhoud

Naast de in paragraaf 1.1.3 opgesomde specifieke risico-factoren kunnen bij het uitvoeren van onderhoud ook meer algemene gevaren een rol spelen. In onderstaand overzicht wordt een opsomming gegeven van een aantal van deze gevaren en wordt verwezen naar de kennisdossiers die zijn opgesteld over deze gevaren.

- [Elektrische gevaren](#)
- [Explosiegevaar](#)
- [Werken in besloten ruimten](#)
- [Fysieke belasting](#)

- [Geluid en trillingen](#)
- [Gevaarlijke stoffen](#)
- [Klimaat en verlichting](#)
- [Werken met arbeidsmiddelen](#)
- [Blootstelling aan straling](#)
- [Werken onder overdruk](#)

Voor meer informatie kunt u de website van [het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid op het werk](#) raadplegen.

## 1.2 Psychosociale aspecten

Naast technische, administratieve en bestuurlijke aspecten is er nog een aspect te onderscheiden bij het uitvoeren van onderhoud. Psychosociale arbeidsbelasting (PSA) is een belangrijk onderwerp tijdens het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Voor veel leidinggevenden, veiligheidkundigen en arbeidshygiënisten zijn deze aspecten lastig te “beheersen”, door het ontbreken van normen of grenzen vanuit de arbowet. De arbeids- en organisatiedeskundigen kunnen aan de hand van verschillende instrumenten, zoals het [JD-R \(ook wel WEB\) model](#), redelijk snel en eenvoudig de mate van belasting inschatten voor bijvoorbeeld een RI&E. PSA staat sinds 2007 in de arbowet met als doel het voorkomen van stress. Onder PSA verstaat de arbowet: werkdruk, ongewenst gedrag, agressie, geweld, seksuele intimidatie, pesten en discriminatie (sinds 1 juli 2009).

PSA is een belangrijk onderdeel van het arbobeleid en heeft veel raakvlakken met de onderwerpen rondom sociale innovatie, zoals: het nieuwe werken, integraal gezondheidsmanagement, leiderschap, sturen op productiviteit en bevlogen medewerkers, investors in people etc. Deze onderwerpen hebben vergelijkbare bouwstenen als die van kwaliteitssystemen, zoals OSHAS 18001 en INK modellen, en zetten de medewerkers centraal.

In de voorbereidingsfase van onderhoudswerkzaamheden mag PSA niet ontbreken. Juist de organisatie, structuur van de projectorganisatie, leiderschap, regelmogelijkheden en een realistische planning van de onderhoudsprojecten dragen bij aan het voorkomen van stress. Denk ook aan het voorkomen van agressie bij werken aan spoor, weg en water, waarbij werknemers in openbare gebieden met “publiek” het werk uitvoeren.

### 1.2.1 Arbeidstijden en het werken in ploegendiensten

#### Werken onder tijdsdruk

Het werken onder tijdsdruk is verbonden met welke vorm van onderhoud ook. Het niet beschikbaar hebben van productiecapaciteit, of dit nu voor preventief of curatief onderhoud is, is een situatie die bijna per definitie zo kort mogelijk moet zijn. De druk op organisaties en medewerkers om doorlooptijden te verkorten is dan ook groot. Zo groot dat in sommige gevallen keuzes gemaakt (moeten) worden die niet goed te verenigen zijn met goed werkgeverschap of gezond verstand (Goudswaard (2002) en Zwanikken (2007)). Zie voor meer informatie over het onderwerp werkdruk het kennisdossier [“Werkdruk”](#).

Een andere manier waarop het woord werkdruk wordt gebruikt, is synoniem aan werkstress of psychisch zwaar belast zijn door geestelijk inspannend werk. Een (te) hoge werkdruk kan leiden tot stress. Dit kan weer leiden tot gedragsmatige, psychologische en/of lichamelijke klachten en daardoor tot verzuim en een verminderde alertheid op risico's in de werkomgeving.

#### Arbeidstijden

Een mogelijkheid om doorlooptijden te verkorten is het verruimen van arbeidstijden. Dit is dan ook een oplossing die veel wordt aangetroffen bij het uitvoeren van onderhoud. Is in veel branches in Nederland de arbeidstijd beperkt tot 8 uur per dag en tot 40 uur in de week bij onderhoud is een 10-urige werkdag geen grote uitzondering. In een onderzoek naar [valgevaar en arbeidstijden](#) uit 2006 uitgevoerd door de arbeidsinspectie komt dit beeld naar voren.



Een complicerende factor naast de daadwerkelijk gemaakte arbeidstijden op locatie zijn reistijden van onderhoudswerkzaamheden. Het is niet ongebruikelijk dat bij grotere onderhoudswerkzaamheden (turn-arounds of onderhoudsstops) door gespecialiseerde vakmensen grote afstanden worden overbrugd, met risico's op verkeersongevallen (vooral op de terugreis).

Zie voor meer informatie over het onderwerp arbeidstijden het kennisdossier "[Werk- en rusttijden](#)".

### **Werken in ploegdiensten**

Een volgende mogelijkheid voor het beperken van doorlooptijden is het werken in ploegdiensten. In verschillende studies is aangetoond dat het werken in ploegdiensten schadelijke effecten heeft. In een [NIOSH-studie](#) wordt een review uitgevoerd van verschillende onderzoeken op dit gebied. In 16 van de 22 studies wordt een verband gevonden tussen lange werktijden en werkperiodes en slechter ervaren gezondheid, toegenomen verwondingen en ziektes. Toename van fouten en ongelukken en gezondheidsklachten komt met name voor bij lange werkperiodes (b.v. 12 uren diensten in combinatie met meer dan 40 uur werk per week). Tussen het 9<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> werkuur treden vooral effecten op als afname van alertheid en cognitieve functies, toename van vermoeidheid en ongelukken.

Opgemerkt moet worden dat er door verschillen in onderzoeksopzet of beïnvloedende variabelen geen éénduidige en ondubbelzinnige conclusies te trekken zijn ten aanzien van het effect van lange diensten op gezondheid of op productiviteit. Men geeft aan dat dit voor een deel samenhangt met het feit dat de studies moeilijk vergelijkbaar zijn voor wat betreft werk- en persoonskenmerken.

Uit onderzoek (Folkard 2003), gericht op arbeidstijden, komt het volgende naar voren:

- bij een dienst van 12 uur is de kans op een ongeval 2 keer zo hoog, dan bij een dienst van 8 uur;
- indien de arbeidstijd per week wordt verhoogd van 40 naar 48 uur per week, dan levert dit bij normale dagdienst (6 x 8 uur) 3% extra risico op;
- indien dit gebeurt in diensten van 12 uur (4 x 12 uur), dan gaat het extra risico naar 25%;
- indien in nachtdiensten 6 x 8 uur wordt gewerkt dan is er 25% extra risico;
- Als het gaat om nachtdiensten van 12 uur (4 x 12 uur), dan is er 40% meer kans op een ongeval.

### **Ploegdienst en gezondheid**

Ploegdiensten vormen een risico voor de gezondheid, en geven een verhoogde kans op verschillende vormen van kanker. De interpretatie van deze correlaties is lange tijd niet helemaal duidelijk geweest. Er is als verklaring vaak naar voren gebracht dat ook het voedingspatroon van ploegdienstverleners ongezond is. Verklaringen die te maken hebben met voeding worden aan de grenzen van de wetenschap altijd met enige gretigheid geaccepteerd. Dit heeft lange tijd tot een onderschatting van de werkelijke problematiek geleid. Ouderen ondervinden van het werken in ploegdiensten over het algemeen de meeste problemen.

*Meer informatie*

Zie voor meer informatie over het werken in ploegdiensten het kennisdossier "[Werk- en rusttijden](#)".

## **1.2.2 Taal- en cultuurverschillen**

Bij het uitvoeren van (grotere) onderhoudsprojecten worden in toenemende mate werknemers uit het buitenland ingezet. Enerzijds heeft dit een relatie met economische motieven anderzijds heeft dit een relatie met de beschikbaarheid van disciplines. Zo is er voor het oplassen van pijpschermen in verbrandingsovens slechts een beperkt aantal aanbieders in de wereld. Mogelijke gevolgen van de inzet van buitenlandse medewerkers zijn het ontstaan van taal- en cultuurverschillen. Nog los van de inzet van medewerkers uit het buitenland kunnen ook bij medewerkers vanuit Nederland onderlinge taal- en cultuurverschillen bestaan.

### Taalverschillen

Bartels (2008) en Lindhout (2009) beschrijven de relatie tussen taal- en cultuurverschillen en veiligheid. In dit [artikel](#) over taalproblemen gaat Lindhout vooral in op het taalvraagstuk. In dit onderzoek bij BRZO<sup>1</sup> en ARIE<sup>2</sup>-bedrijven komt naar voren dat taalverschillen en hieruit voortvloeiende taalproblemen een onderschat probleem zijn. Hoewel dit onderzoek niet specifiek gericht is op onderhoud is wel aannemelijk dat dit vraagstuk ook hier aan de orde is. Gevaren en effecten die door de onderzochte bedrijven naar voren worden gebracht zijn onder andere:

- Miscommunicatie
- Instructie niet begrepen
- Onveiligheid
- Foute handelingen
- Training niet effectief

### Cultuurverschillen

Verschillen in vooral landscultuur zijn al lange tijd onderwerp van onderzoek. Door Geert Hofstede (1991) wordt in het boek "Cultures and Organizations, Software of the Mind" een beschrijving gegeven van oorzaken voor en voorbeelden van verschillen in landscultuur. Ook geeft hij in dit boek een hanteerbare indeling in dimensies van cultuur. In dit boek en door andere onderzoekers wordt aangetoond dat cultuurverschillen een belangrijke oorzaak zijn voor communicatieproblemen, onderling onbegrip, irritatie, etcetera. Naast verschillen in landscultuur kunnen bij het samenwerken van verschillende partijen in een project of een onderneming ook verschillen bestaan in de onderlinge veiligheidscultuur. In dit [onderzoek](#) wordt een review uitgevoerd van onderzoek en literatuur op het gebied van veiligheidscultuur en -klimaat.

Een [voorbeeld](#) zijn de cultuurverschillen tussen gemeente en een aannemer of architectenbureau tijdens de bouw van de Noord-Zuid lijn. De cultuurverschillen tussen bestuurlijke ondernemingen en aannemers onderschatten we in Nederland, terwijl we ons concentreren op een eventueel conflict tussen een monteur uit Polen en een monteur uit Nederland.

## 1.2.3 Ketensamenwerking

Een belangrijk kenmerk van veel onderhoudsklussen is de samenwerking tussen verschillende werkgevers. Het is niet ongebruikelijk dat de opdrachtgever het werk uitdeelt aan één of meerdere hoofdcontractors waarbij de hoofdcontractors delen van het project verder uitbesteden aan subcontractors. Deze subcontractors maken op hun beurt voor het uitvoeren van de activiteiten gebruik van de diensten van andere aannemers, zzp-ers, uitzend- of detacheringbedrijven. Op deze wijze kunnen complexe [samenwerkingsverbanden](#) ontstaan waar belangen en doelen niet altijd gelijk zijn en waar afstemming en communicatie moeizaam verlopen. Afgezien van juridische en financiële complicaties zijn dit soort constructies ook van invloed op veiligheid en gezondheid. In [onderzoek](#) naar het steigerongeval bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden in de Amercentrale komen deze aspecten dan ook naar voren.

Het onderwerp ketensamenwerking is onderwerp geweest van een [studie](#) door TNO.

Vanuit deze literatuurstudie en gehouden interviews is een groot aantal verbetermogelijkheden gevonden voor het beheer van veiligheid en gezondheid in de keten. Deze zijn terug te brengen tot een zevental beheersaspecten. Deze beheersaspecten zijn:

- Procedures opstellen
- Taken en verantwoordelijkheden vastleggen
- Culturen op elkaar afstemmen
- Projectorganisatie opzetten
- Projectplanning invoeren
- Communicatie verbeteren
- Samenwerking.

Zie voor een uitwerking van deze beheersaspecten hoofdstuk 6 van dit dossier.

---

<sup>1</sup> Besluit Risico Zware Ongevallen (BRZO)

<sup>2</sup> Aanvullende Risico-inventarisatie en evaluatie (ARIE)

## 1.2.4 Overige aspecten bij onderhoud

Naast de in paragraaf 3.2 opgesomde specifieke risico-factoren kunnen bij het uitvoeren van onderhoud ook meer aspecten een rol spelen. Een combinatie van slechte arbeidsverhoudingen, slechte fysieke arbeidsomstandigheden, gebrek aan sociale steun, een gebrekkig organisatieontwerp met weinig regelmogelijkheden en hoge taakeisen worden gezien als stressoren in het werk die leiden tot werkstress. Bij het uitvoeren van onderhoudsprojecten kan sprake zijn van een of meerdere van deze stressoren. ([di Martino e.a., 2003, pag 21](#)).

In onderstaand overzicht wordt een opsomming gegeven van een aantal van deze aspecten wordt verwezen naar de kennisdossiers die zijn opgesteld over ongewenste omgangsvormen.

- [Agressie en Geweld](#)
- [Pesten](#)
- [Seksuele intimidatie](#)

## 1.3 Omvang problematiek

Zoals in de inleiding aangegeven komt onderhoud op veel verschillende plaatsen en in veel verschillende gedaanten voor. In deze paragraaf wordt beschreven wat de omvang is van de blootgestelde populatie en wat de gevolgen zijn van slechte (arbeids)omstandigheden bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden.

### 1.3.1 Populatie

#### Populatie in Europa

In een [publicatie](#) van het Europese agentschap wordt een beschrijving gegeven van de Europese situatie met betrekking tot onderhoud in relatie met veiligheid en gezondheid. In deze publicatie komt de heterogeniteit van de populatie duidelijk naar voren. Belangrijke oorzaken voor deze heterogeniteit zijn volgens deze publicatie:

- Onderhoud correspondeert niet met één beroep maar met veel verschillende beroepen;
- In veel gevallen is onderhoud geen specifiek beroep maar een rol die wordt vervuld binnen een bepaalde functie;
- Onderhoud komt voor bij vrijwel alle activiteiten die worden ontplooid.

Gegevens uit Frankrijk en Spanje geven aan dat ongeveer 6 % van de beroepsbevolking onderhoudswerk verricht. De meeste onderhoudsmedewerkers zijn mannen (zo'n 90 % in Frankrijk en 65 % in Spanje) en binnen deze werknemersgroep is de leeftijdscategorie 30-49 jaar het sterkst vertegenwoordigd. Volgens een enquête van 2005 in Frankrijk is onderhoud in de industrie een taak die het vaakst wordt uitbesteed. In Spanje zijn onderhoudsmedewerkers vooral te vinden in de dienstensector (70 % in 2004), gevolgd door de industrie (19 %) en de bouwsector (10 %).

#### Populatie in Nederland

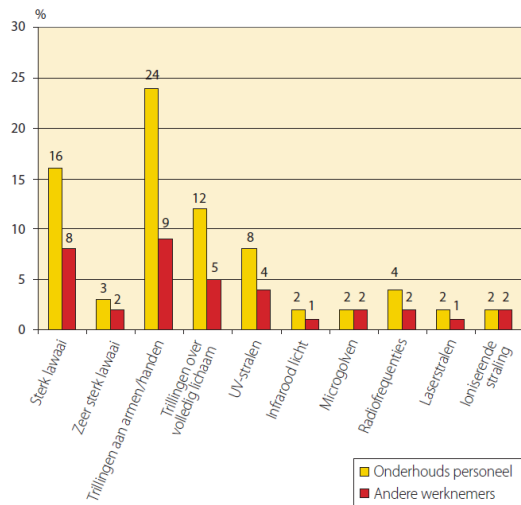
In de [Nederlandse Enquete Arbeidsomstandigheden \(NEA\) 2009](#) wordt een opsomming gegeven van beroepen en bedrijfsoorten in Nederland. In de NEA 2009 komt, om dezelfde redenen als boven beschreven, echter niet eenduidig naar voren wat de omvang is van de groep arbeiders in onderhoud. Mogelijk is de situatie in Nederland in grote lijnen gelijk aan de situatie in Frankrijk en Spanje. Dit betekent dat ongeveer 6 % van de Nederlandse beroepsbevolking onderhoudswerk verricht.

### 1.3.2 Gevolgen blootstelling

#### Gevolgen in Europa

Uit de gegevens van deze [Europese publicatie](#) blijkt dat ongeveer 20 % van alle ongevallen die zich in 2005-2006 in België hebben voorgedaan, verband hielden met onderhoudswerk. Dit percentage bedraagt 18-19 % in Finland, 14-17 % in Spanje en 10-14 % in Italië (voor de periode 2003-2006). Bovendien blijkt uit cijfers van verschillende Europese landen dat in 2006 zo'n 10-15 % van alle dodelijke ongevallen met onderhoud verband hield. Wetenschappelijk onderzoek heeft volgens het onderzoek aangetoond dat beroepsziekten en werkgerelateerde gezondheidsproblemen (zoals asbestose, kanker, gehoorproblemen en aandoeningen van het bewegingsapparaat) vaker

voorkomen bij werknemers die onderhoudswerk verrichten. In onderstaande afbeelding (INSHT 2007) wordt aangegeven welke blootstelling een Spaanse onderhoudsmedewerker heeft ten opzichte van andere werknemers.



Afbeelding 2: Blootstelling van onderhoudspersoneel aan gevaren

Uit een nog lopend [onderzoek](#) is bekend dat een onderhoudsmedewerker in België zelfs twee maal meer kans heeft om bij een ongeval betrokken te raken dan andere medewerkers.

#### Meer informatie

Op deze [website](#) zijn verschillende artikelen te vinden die oorzaken en gevolgen van grotere incidenten waar onderhoud een rol speelde beschrijven.

Op deze [pagina](#) van de website van het Europees Agentschap zijn verschillende onderzoeken naar de gevolgen van blootstellingen te downloaden.

#### Gevolgen in Nederland

Ook voor wat betreft de gevolgen van het uitvoeren van onderhoud in Nederland zijn in de [Nederlandse Enquête Arbeidsomstandigheden \(NEA\) 2009](#) geen aanknopingspunten te vinden. Ook in de [Arbobalans 2009](#) komt niet naar voren wat de gevolgen van onderhoud zijn. Er lijkt in bestaande Nederlandse onderzoeken geen totaalbeeld te bestaan van veiligheid- en gezondheidsgevolgen die samenhangen met het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Wel is er van een beperkt aantal branches informatie voorhanden. Het beeld dat uit deze informatie naar voren is dat het werken in het onderhoud zowel een zware wissel trekt op medewerkers op het gebied van veiligheid (ongevallen en incidenten) als gezondheid (psychische en fysieke belasting).

Uit de tweede incidentenrapportage (Dekker-Steehouwer 2005) van de Arbeidsinspectie Directie Major Hazard Control (MHC) over de periode april 2003 tot en met september 2004 blijkt dat onvoldoende beheersing van onderhoudsmanagementsystemen en het onveilig uitvoeren van onderhoud (mede)oorzaak is van meer dan de helft van de incidenten in deze periode. Deze rapportage heeft betrekking op zogenaamde BRZO bedrijven. In de periode 2007 hebben deze cijfers zich volgens [de vierde incidentenrapportage](#) van de directie HMC gunstig ontwikkeld. Ook in deze rapportage blijft onderhoud een belangrijk aandachtspunt.

In het inspectierapport [Risico's bij werken aan de weg](#) van de arbeidsinspectie uit 2010 is het volgende te lezen. Er zijn in totaal 223 inspecties uitgevoerd, waarvan 213 op locaties en 10 bij opdrachtgevers. Meer dan de helft van de locaties (58%) is door de inspecteurs aangemerkt als 'niet in orde', op die locaties zijn een of meerdere overtredingen geconstateerd. Bij 18% van deze locaties heeft de Arbeidsinspectie het werk stilgelegd en een boete gegeven. Per locatie die niet in orde was, hebben de inspecteurs gemiddeld 1,4 keer gehandhaafd.

Bij contractors die bij de ondernemingen die aangesloten zijn bij de branchevereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI) onderhoudswerkzaamheden uitvoerden steeg de Lost Time Injury Rate in 2008 van 3,07 naar 3,57. Zo is in het [jaarverslag over 2009](#) van de VNCI te lezen.

Onderzoeken van de stichting Arbow geven aan dat 70% van de medewerkers die [reparatiewerkzaamheden aan of met beton](#) uitvoeren hun werk psychisch inspannend vinden. Van deze groep had 27 % klachten over vermoeidheid. Van medewerkers die [onderhoud uitvoeren aan machines](#) uitvoeren, gaf ongeveer 52 % aan dat het werk zwaar was. In een andere publicatie is te lezen dat ongeveer 51 % van de [onderhoudsschilders](#) vinden dat hun werk psychisch inspannend is. Deze schilders geven aan vooral klachten te hebben door langdurig staan (22 %) lang in dezelfde positie te werken (28 %) en regelmatig bukken (25 %). Hiernaast zijn nog aanzienlijke klachten over spieren en gewrichten in de nek (27 %), de rug (38 %), schouders (27 %) en de knieën (24 %).

Medewerkers die [onderhoud uitvoeren aan het spoor](#) uitvoeren, klagen over hard geluid (50 tot 65 %). 17 tot 29 % heeft last van het gehoor. Bij het werken met stophamers, trilstampers, -platen, kraagbout/schroef- en klemboutmachines en andere werkzaamheden is er sprake van geluid tot 100 dB(A) en soms hoger. Het gemiddelde niveau over een werkdag ligt meestal boven de grenswaarde.

In 2009 is [onderzoek](#) uitgevoerd naar ongevallen door vallen van hoogte bij werknemers van onderhoudsbedrijven. In dit onderzoek is het volgende overzicht opgenomen

Nr.	Scenario	# slachtoffers
1	Vallen van hoogte	531
2	Contact met bewegende delen van een machine	45
3	Contact met vallende objecten	38
4	Contact met handgereedschap	18
5	In of op bewegend voertuig met verlies van controle	18

Tabel 1: Aantal slachtoffers door vallen van hoogte in de periode 1998 tot februari 2004

In een [artikel uit 2003](#) in het vakblad NVVK-info worden ongevallen tijdens het werken in besloten ruimten beschreven. Uit dit artikel blijkt dat deze werkzaamheden vaak onderschat worden en tot dodelijke ongevallen leiden.

#### *Meer informatie*

Op de [website](#) van de Stichting Arbow is van een groot aantal beroepen waaronder werknemers die onderhoudswerkzaamheden uitvoeren te vinden welke gevolgen het werk heeft.

## 2. Relevante werksituaties

### 2.1 Relevante branches

Onderhoud komt vrijwel overal en in veel verschillende vormen voor. In deze paragraaf wordt voor de beeldvorming een opsomming gegeven van een aantal branches:

- Voedings- en genotmiddelenindustrie;
- Aardolie- en chemische industrie;
- Metaalproductenindustrie;
- Reinigingsbedrijven;
- Bouwbedrijven;
- Autohandel en –reparatie;
- Warenhuizen en supermarkten;
- Wegvervoer;
- Computerservice en informatietechnologie;
- Zakelijke dienstverlening;
- Horeca;
- Onderwijs;
- Gezondheidszorg;
- Gemeenten, provincies en waterschappen;
- Centrale overheid;
- Hulpdiensten;
- Defensie
- Cultuur, sport en recreatie;
- Agrarische industrie;
- Onderhoudsbedrijven.

### 2.2 Relevante beroepen

Bij het beschouwen van relevante beroepen kan worden aangesloten bij de eerder genoemde indeling in schillen van onderhoud. Deze indeling is voor een belangrijk deel gebaseerd op de intensiteit (aandeel in de totale taak) van het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Onderstaande opsommingen zullen niet volledig zijn maar hebben vooral tot doel de lezer een beeld te geven.

#### **Eerste lijn, onderhoud door gebruikers zelf**

In de eerste lijn is onderhoud veelal een taak binnen een andere functie. Dit soort eerstelijns onderhoud komt steeds vaker voor, als gevolg van 'Lean' programma's als TPM, 5S, Continuous Improvement en Kaizen. Onderhoudswerkzaamheden zullen over het algemeen eenvoudig van aard zijn en regelmatig voorkomen. Overschatting en routine kunnen hier belangrijke risicofactoren zijn. Gebruikers nemen mogelijk risico's om arbeidsmiddelen in bedrijf te houden en omzeilen hierbij afschermingen en veiligheden. Veel van deze risico's en mogelijke maatregelen worden beschreven in het dossier [Machineveiligheid in de onderhoudsfase](#).

Mogelijke beroepen in de eerste lijn zijn:

- Operators;
- Machinebedienden;
- Chauffeurs;
- Koks;
- Kappers;
- Verpleegkundigen;
- Docenten;
- Schoonmakers;
- Tuinbouwers;
- Agrariërs.

### **Tweede lijn, onderhoud door eigen technische dienst**

Bij medewerkers van een technische dienst is het uitvoeren van onderhoud veelal een volledige taak. In vergelijking met de gebruiker in de eerste lijn komt een medewerker van een technische dienst echter minder vaak in aanraking met een arbeidsmiddel, een installatie of gebouw. Deze discipline wordt alleen te hulp geroepen voor het uitvoeren van onderhoud en/of het verhelpen van storingen. Opleiding en vaardigheden voor het uitvoeren van onderhoud en het verhelpen van storingen zijn, in tegenstelling tot de eerste lijn, vaak aanwezig maar de variëteit in middelen en de druk om middelen weer snel ter beschikking te hebben zijn groot.

Mogelijke beroepen in de tweede lijn zijn:

- Monteur technische dienst;
- Medewerker facilitaire zaken;
- Onderhoudsmonteur;
- Storingsmonteur.

### **Derde en vierde lijn, onderhoud door gespecialiseerde bedrijven**

Medewerkers in de derde of vierde lijn zijn specialisten op het gebied van onderhoud. Veelal hebben zij een specifieke discipline waar zij de kennis en vaardigheden voor bezitten. Zij worden ingezet bij grotere, complexe of specialistische klussen. De werkzaamheden moeten vaak binnen een strakke tijdsplanning uitgevoerd worden.

Mogelijke beroepen in de derde en vierde lijn zijn:

- Onderhoudsmonteurs spoor, weg en water;
- Straatmaker;
- Lasser;
- Steigerbouwer;
- Kraanmachinist;
- Industrieel reiniger;
- Betonreparateur;
- Automonteur;
- Dakdekker;
- Elektricien;
- E&I-monteur;
- Grondwerker;
- Loodgieter;
- Renovatiemetselaar;
- Ovenbouwer;
- Rioolreparateur;
- NDO-onderzoeker;
- Werkvoorbereider;
- Inkoper;
- Planner.

#### *Meer informatie*

In de [Nederlandse Enquête Arbeidsomstandigheden \(NEA\) 2009](#) is een goede opsomming te vinden van bedrijfsoorten, branches en beroepen waar het uitvoeren van onderhoudswerk een rol speelt.

Op de [website](#) van de Stichting Arbouw wordt een groot aantal beroepen waar onderhoud een rol speelt beschreven.

Een groot aantal ondernemingen met voornamelijk industrieel onderhoud als primair proces heeft zich verenigd in de Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud (NVDO). Klik [hier](#) voor de website van de NVDO.

[Profion](#) is de branchevereniging voor professioneel industrieel onderhoud.

## 3. Inventarisatie- en evaluatie

De afgelopen jaren zijn binnen de verschillende branches veel initiatieven ontplooid om instrumenten te ontwikkelen om risico's bij het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden in kaart te brengen en te evalueren. In dit hoofdstuk wordt een aantal van deze instrumenten opgesomd en wordt aandacht gegeven aan de inventarisatie van risico's in de ontwerpfase en risicoanalyse in de onderhoudsfase.

### 3.1 Risico-inventarisatie

De Arbo-wet, zie paragraaf 4.1, verplicht de werkgever de risico's te inventariseren die gevaar kunnen geven aan gezondheid, veiligheid en psychosociale arbeidsbelasting van werknemers en/of bezoekers van de organisatie. Om de specifieke risico's bij het uitvoeren van onderhoud in kaart te brengen bestaan verschillende uitgangspunten en hulpmiddelen. Op deze [website](#) zijn verschillende modellen voor het uitvoeren van risico-inventarisaties en –evaluaties (RI&E) te vinden. Branches waar onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd:

- Algemeen autobedrijf;
- Schilders-, afwerkings- en glasbedrijf;
- Bestratingen / stratenmaker;
- Bouwnijverheid MKB;
- Takel en bergingsbedrijf;
- Dakdekkingsbedrijven;
- Grafimedia;
- Schoonmaak- en glazenwassersbranche;
- Hoveniers en groenvoorzieners;
- Installatie en isolatiebranche;
- Rietdekkers;
- Uitzendbranche;
- Veiligheid- en gezondheidsdocument olie- en gasindustrie.

#### 3.1.1 Inventarisatie van risico's in de ontwerpfase

Sinds 1994 zijn ontwerpers verplicht in het ontwerp rekening te houden met arbeidsomstandigheden tijdens de bouw-, onderhouds- of gebruiks- en slooffase van bouwwerken. Deze verplichting komt uit de Europese Richtlijn 92/57. In Nederland is deze richtlijn geïmplementeerd in het arbobesluit (artikel 2.28). Tijdens het ontwerpproces zal de ontwerper dan ook aandacht moeten hebben voor het uitvoeren van onderhoud in de gebruiksfase. Een mooi voorbeeld van ontwerpen met een blik op onderhoud is te vinden in de [RI&E](#) die is opgesteld voor de branche Glas- en Gevelreiniging.

Het onderwerp inventarisatie van risico's in de ontwerpfase wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 6, Beheersmaatregelen, van dit dossier.

Naast deze specifieke wetgeving voor bouwwerken bestaan ook verschillende Europese richtlijnen die ontwerpers van machines en installaties dwingen om bij het ontwerp rekening te houden met arbeidsomstandigheden bij de verschillende levensfasen. Hierbij kan worden gedacht aan: Machinerichtlijn, EMC- en Laagspanningsrichtlijn, de PED en ATEX-richtlijnen.

#### 3.1.2 Risicoanalyse

Het uitvoeren van risico-inventarisaties op tactisch (de Taakrisicoanalyse (TRA)) en operationeel (de Persoonlijke Risicoanalyse (PRA)) niveau worden uitgewerkt in hoofdstuk 6, Beheersmaatregelen. In dit hoofdstuk wordt de samenhang tussen de RI&E, de TRA, de PRA en werkvergunningen beschreven.



## 3.2 Meten

Het uitvoeren van onderhoud komt op veel verschillende wijzen en onder veel verschillende condities voor. Vrijwel alle soorten van blootstelling komen zullen dan ook in veel gradaties voorkomen. Voor verschillende blootstellingen bestaan specifieke meetstrategieën en –methoden. Wijze van meten is in veel van de reeds eerder genoemde dossiers aan de orde geweest. In deze paragraaf komt een aantal van deze dossiers nader aan de orde terwijl bij andere vormen van blootstelling volstaan zal worden met een verwijzing naar het desbetreffende dossier.

### Psychosociale belasting (PSA) en arbeidstijden

Belangrijk kenmerk bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden is het werken onder tijdsdruk. Door het variëren in arbeidstijden kunnen doorlooptijden worden bekort maar worden nieuwe gevaren geïntroduceerd. In de volgende dossiers worden methoden om blootstellingen op PSA gebied in kaart te brengen beschreven:

- [Werkdruk](#)
- [Werk- en rusttijden](#)
- [Agressie en Geweld](#)
- [Pesten](#)
- [Seksuele intimidatie](#)

### Gevaarlijke stoffen

Bij het uitvoeren van onderhoud kunnen medewerkers in contact komen met veel verschillende (gevaarlijke) stoffen. Denk hierbij aan het uitvoeren van onderhoud in de (petro)chemie maar ook aan het uitvoeren van groenonderhoud. In het dossier [algemeen stoffenbeleid](#) wordt een algemene beschrijving gegeven van het meten van gevaarlijke stoffen.

In verschillende dossiers wordt dieper ingegaan op deze metingen. Zie hiervoor onder andere de volgende dossiers:

- [Carcinogene, Mutagene, en Reproductietoxische stoffen \(CMR-stoffen\)](#)
- [Irriterende en Sensibiliserende stoffen](#)
- [Asbest](#)
- [Vluchtige Organische Stoffen](#)
- [Ontvlambare en Ontploffbare stoffen](#)
- [Biologische Agentia](#)
- [Kwarts](#)
- [Houtstof](#)
- [Fijnstof \(diesemissie\)](#)
- [Cytostatica](#)
- [Lasrook](#)
- [Gewasbeschermingsmiddelen](#)
- [Biociden](#)

### Besloten ruimten en explosieve atmosfeer

Kenmerk van onderhoud is dat het uitgevoerd kan worden in een omgeving waarvan de omstandigheden niet bekend is. Een goed voorbeeld van deze situatie is een besloten ruimte. Besloten ruimten zijn normaliter van de omgeving afgesloten, maar worden toch regelmatig betreden voor inspecties, schoonmaak- en onderhoudswerkzaamheden en reparaties. In een besloten ruimten kan een gevaarlijke atmosfeer aanwezig zijn (of door activiteiten ontstaan), waardoor in of nabij de openingen van de ruimten een levensbedreigende situatie of ernstige gezondheidsschade kan worden veroorzaakt.

Deze gevaren zijn:

- bedwelming of vergiftiging, met name bij hoge temperatuur (bijvoorbeeld in de zomer);
- verstikking;
- stofexplosies;
- brand of explosie.

Om deze gevaren voor betreding in kaart te brengen is het uitvoeren van metingen noodzakelijk. Zie voor een verdere beschrijving het dossier [Werken in besloten ruimten](#).

### **Fysieke belasting**

Bij het uitvoeren van onderhoud kan fysieke belasting in verschillende vormen voorkomen. Dit zijn in hoofdgroepen achtereenvolgens:

- [Tillen en kracht zetten](#)
- [Werkhouding](#)
- [Geknield en/of gehurkt werken](#)
- [Zitten en/of staand werken](#)
- [Blootstelling aan trillingen](#)

Voor ieder van deze vormen bestaan specifieke meetmethoden. Deze methoden worden beschreven in de desbetreffende dossiers.

### **Overige blootstellingen**

Naast de al genoemde blootstellingen is er nog een groep met overige blootstellingen. Zie onderstaand overzicht.

- [Geluid](#)
- [Klimaat en verlichting](#)
- [Werken met arbeidsmiddelen](#)
- [Blootstelling aan straling](#)
- [Werken onder overdruk](#)

Aandacht wordt gevraagd voor de blootstelling aan geluid. Deze blootstelling is in vrijwel alle vormen van onderhoud aan de orde.

## **3.3 Blootstellingmetingen**

Voor vrijwel alle in paragraaf 3.2 genoemde blootstellingen zijn er meer mogelijkheden om te meten: blootstelling van gevaren die men direct kan meten en direct nadelige effecten hebben op veiligheid en/of gezondheid (stoffen, tocht, aanrijding, vallen etc) en gevaren die persoonsafhankelijker zijn en waarvan de effecten voor de gezondheid en veiligheid lastiger te voorspellen zijn (allergie, stress, psychosociale klachten, etc) In de verschillende dossiers zijn deze methoden en technieken beschreven. Door te klikken op het dossier dat de desbetreffende blootstelling beschrijft krijgt u toegang tot de delen waar deze methoden en technieken worden beschreven.

## **3.4 Effectmeting**

Voor vrijwel alle in paragraaf 3.2 genoemde blootstellingen is het mogelijk om de effecten van blootstelling te meten. In de verschillende dossiers zijn deze methoden en technieken beschreven. Door te klikken op het dossier dat de desbetreffende blootstelling beschrijft krijgt u toegang tot de delen waar deze methoden en technieken worden beschreven.

### **Observaties en meldingen**

Door het uitvoeren van observaties en het implementeren van meldingssystemen (voor o.a. ongevallen, incidenten, gevaarlijke situaties en –handelingen en uitval door psychische klachten bij trauma of door PSA factoren) kan een beeld worden gevormd van actuele prestaties op het gebied van veiligheid en gezondheid. Door het periodiek uitvoeren van onderzoeken in de vorm van interviews en/of vragenlijsten kan dit beeld verder worden opgebouwd.

### **Incidentonderzoek**

Incidenten zijn ook te zien als effecten van het uitvoeren van onderhoud. Zij geven een indicatie van de effectiviteit van genomen maatregelen. Door incidenten, gevaarlijke situaties en –handelingen in kaart te brengen en te analyseren kunnen veiligheid en gezondheid worden verbeterd. Hiervoor bestaan verschillende systemen en technieken, ieder met eigen voor- en nadelen. In [dit artikel](#) wordt een vergelijking gemaakt van 20 verschillende systemen en technieken.

## 4. Wetgeving

In de Arbowet komt sterk naar voren dat het startpunt in de zorg voor goede arbeidsomstandigheden de risico-inventarisatie en –evaluatie is. Juist bij het uitvoeren van onderhoud, waar aard en omstandigheden van het werk in veel gevallen niet vast liggen, is deze eerste stap van belang. In dit hoofdstuk worden voor onderhoud relevante delen van nationale en Europese wetgeving gepresenteerd.

### 4.1 Arbowet

De Arbowet zelf bevat geen artikelen die specifiek handelen over onderhoud. Wel bevat de wet algemene artikelen gericht op veiligheid, gezondheid en het voorkomen van stress (PSA). Belangrijke artikelen in de context van onderhoud zijn onder andere:

- Arbobeleid: artikel 3
- Inventarisatie en evaluatie van risico's: artikel 5
- Voorlichting en onderricht: artikel 8
- Melden van ongevallen en beroepsziekten: artikel 9
- Uitbreidingtoepassingsgebied: artikel 16
- Verschillende werkgevers: artikel 19

Klik [hier](#) voor de volledige tekst van de Arbowet.

### 4.2 Arbobesluit

In het arbobesluit zijn specifieke bepalingen opgenomen met betrekking tot het uitvoeren van onderhoud. In hoofdstuk 1 (Definities en toepassingsgebied), hoofdstuk 2 (arbozorg en organisatie van de arbeid), Bouwproces, Mijnbouw, hoofdstuk 3 (Inrichting arbeids-plaatsen), hoofdstuk 4 (Gevaarlijke stoffen en biologische agentia), Hoofdstuk 7 (Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden) zijn deze bepalingen te vinden. Belangrijke bepalingen met betrekking tot onderhoud zijn:

- Onderhoud aan schepen en vliegtuigen: artikel 1.19
- Aanvullende eisen aan een RI&E ter voorkoming en beperking van zware ongevallen: artikel 2.5b
- Verplichtingen van de werkgever artikel: 2.35
- Algemene verplichtingen van de werkgever: Hoofdstuk 3, paragraaf 2
- Explosieve atmosferen: Hoofdstuk 3, paragraaf 2a
- Voor de gezondheid schadelijke atmosferen: Hoofdstuk 3, paragraaf 2b
- Zorgplicht, maatregelen en nadere voorschriften RI&E: Hoofdstuk 4, paragraaf 2
- Preventieve maatregelen bij het werken met asbest: artikel 4.45
- Onderhoud en reiniging van arbeidsmiddelen: artikelen 7.5 tot en met 7.8

Hoewel onderhoud in onze context hier niet expliciet wordt genoemd zijn de hoofdstukken 5 (Fysieke belasting), 6 (Fysische factoren waaronder lawaai, temperatuur, verlichting, trillingen en luchtverversing) en 8 (Persoonlijke beschermingsmiddelen en signaleringen) uiteraard ook van belang. Al deze aspecten komen voor bij het uitvoeren van onderhoud.

De volledige tekst van het arbobesluit is te vinden door [hier](#) te klikken.

### 4.3 Arboregelingen

Ook in de arboregeling zijn artikelen te vinden die specifiek betrekking hebben op onderhoud. De regeling geeft een nadere invulling aan de artikelen uit het arbobesluit. Belangrijke bepalingen met betrekking tot onderhoud zijn:

- Nadere voorschriften RI&E ter beperking en voorkoming zware ongevallen: artikelen 2.0a en 2.0b
- Onderhouden, verbouwen en slopen van schepen: artikel 4.9
- Meetmethodes asbest: paragraaf 4.5
- Lijmen en verven in binnensituaties: artikel 4.32a
- Arbeidsmiddelen: hoofdstuk 7

Vanuit de arboregelingen wordt verwezen naar verschillende bijlagen. Onderstaand een overzicht van belangrijke bijlagen vanuit het perspectief van onderhoud:

- Bijlage III behorend bij artikel 3.1; model kennisgeving bouwwerk;
- Bijlage IX behorend bij artikel 4.1, onder t; modellen veiligheids en gezondheidsverklaring;
- Bijlage X behorend bij de artikelen 4.11, 4.12 en 4.13; modellen meldingsformulier;
- Bijlage XIV behorende bij artikel 4.32a, derde lid: Beslisschema binnenschilderwerk;
- Bijlage XV behorend bij artikel 4.32f, tweede lid, onder a en vierde lid; max. hoeveelheid VOS;
- Bijlage XVI behorend bij de artikelen artikel 6.5 en 6.6; eindtermen werken onder overdruk;
- Bijlage XVII behorend bij artikel 6.7; gezondheidkundig onderzoek werken onder overdruk;
- Bijlage XVIII behorend bij artikel 8.10; verbods-, waarschuwings-, gebods- en reddingsborden
- Bijlage XIX behorend bij artikel 8.26; hand en armseinen

Klik [hier](#) voor de volledige tekst van de arboregeling.

## 4.4 Overige nationale wetgeving

Bij het uitvoeren van onderhoud zijn, naast wetgeving op het gebied van arbeidsomstandigheden, onder andere de volgende wetten en besluiten van belang:

- [Wet Milieubeheer](#);
- [Warenwetbesluit drukapparatuur](#);
- [Kernenergiewet](#);
- [Warenwetbesluit explosieveilig materieel](#);
- [Besluit Risico Zware Ongevallen \(BRZO\)](#).

## 4.5 Europese wetgeving

Onderstaande Europese richtlijnen zijn van belang voor het uitvoeren van onderhoud. Europese richtlijnen vormen het fundament voor onze nationale wetgeving. In de Europese richtlijnen wordt veel nadruk gelegd op het toepassen van technieken om in een vroeg stadium grip te krijgen op goede arbeidsomstandigheden. Voorbeelden van deze technieken zijn de RI&E, Taak Risico Analyse (TRA) en Job Safety Analyses (JSA).

- [Europese Kaderrichtlijn 89/391](#): In deze richtlijn is de basis gelegd voor de Nederlandse Arbowet en is het startpunt voor verschillende andere Europese richtlijnen.
- [Richtlijn Arbeidsmiddelen](#). Deze richtlijn heeft betrekking op de voorwaarden waaronder een werkgever een arbeidsmiddel (machines, gereedschap, werktuigen, steiger etc.) ter beschikking stelt aan een werknemer, zodat deze laatste er veilig mee kan werken. De richtlijn gaat dus niet over het ontwerpen en produceren van een machine.
- [Richtlijn Persoonlijke beschermingsmiddelen](#): Belangrijk in deze richtlijn is het feit dat als andere beschermingsmiddelen (bronaanpak, collectieve of individuele maatregelen) niet werken er pas persoonlijke beschermingsmiddelen mogen worden ingezet. Het persoonlijke beschermingsmiddel moet adequaat zijn om het betreffende risico te voorkómen of te beperken. Ook moet het geschikt zijn voor de betreffende drager van het persoonlijke beschermingsmiddel
- [Richtlijn Tijdelijke en Mobiele bouwplaatsen \(Bouwproces\)](#): Deze richtlijn geeft een verdeling aan van de arbo-verantwoordelijkheden voorafgaand aan (ontwerpfase) en tijdens het proces van bouwen (bouwfase). Hierin spelen de veiligheids- en gezondheidscöördinator en het veiligheids- en gezondheidsplan een belangrijke rol. Een goede samenwerking tussen de diverse partijen in het bouwproces is eigenlijk het centrale doel van deze richtlijn.
- [Richtlijn Veiligheids- en Gezondheidssignalering](#): Deze richtlijn beschrijft uitvoering en gebruik van veiligheids- en gezondheidssignalering. Hieronder vallen bijvoorbeeld ook geluids- en lichtsignalen.
- [Richtlijn Fysische agentia, trillingen](#): Trillingen kunnen leiden tot ernstige gezondheidsschade. Daarom eist deze richtlijn maatregelen als bepaalde grenswaarden worden overschreden. De voorschriften richten zich zowel op hand-arm trillingen als lichaamstrillingen.

- [Richtlijn Fysische agentia, geluid](#): Evenals bij trillingen is het uitgangspunt in deze lawaai-richtlijn dat bij bepaalde grenswaarden (80, 85 en 87 dB(A)) er specifieke maatregelen moeten worden genomen.
- [Richtlijn Explosieve atmosferen](#): Voor bedrijven die werken in explosieve atmosferen gelden specifieke maatregelen om explosies te voorkomen en als ze onverhoopt plaatsvinden de gevolgen daarvan zoveel mogelijk te beperken. Hierbij speelt het door bedrijven verplicht op te stellen explosie-veiligheidsdocument een belangrijke rol.

*Meer informatie*

Zie voor een volledig overzicht van Europese richtlijnen deze [website](#).

Op deze [pagina](#) wordt specifiek ingegaan op Europese richtlijnen met betrekking tot onderhoud.

## 5. Beleid

### 5.1 Arboconvenanten en Arbocatalogi

In het Najaarsoverleg 1998 bereikten overheid en sociale partners overeenstemming over een gezamenlijke aanpak voor het verbeteren van veiligheid en gezondheid. In plaats van gedetailleerde regelgeving moesten zogenaamde convenanten ruimte bieden aan sociale partners om op sectorniveau arbobeleid "op maat" te ontwikkelen. Deze convenantmethode vloeide voort uit de in 1998 vernieuwde Arbowet, waarin de nadruk ligt op meer eigen verantwoordelijkheid van werkgevers en werknemers voor het arbo- gezondheidsbeleid en verzuimbeleid. In de Arbowet van 2007 is de in 1998 ingezette beleidslijn verder doorgezet. Sociale partners kunnen in arbocatalogi samen afspraken vastleggen die invulling geven aan eisen uit de Arbowet (kaderwetgeving).

#### 5.1.1 Convenanten

Sinds de start in 1999 hebben werkgevers- en werknemersorganisaties en de overheid op sectorniveau intensief samengewerkt om de belangrijkste arbeidsrisico's, het ziekteverzuim en de WAO-instroom te verminderen. In acht jaar zijn er 67convenanten gesloten en uitgevoerd in 55 sectoren die gezamenlijk 52% van de werkzame beroepsbevolking vertegenwoordigen. In onderstaande tabel wordt het bereik van de afgesloten convenanten over de verschillende arbeidsrisico's weergegeven.

Onderwerp (arbeidsrisico)	Bereik (in aantallen werknemers)	Bereik (als percentage van de werkzame beroepsbevolking)
Werkdruk	3,01 miljoen	43%
Vroegtijdige reïntegratie	2,72 miljoen	39%
Fysieke belasting	2,14 miljoen	30%
RSI	1,07 miljoen	15%
Agressie en geweld	1,05 miljoen	15%
Oplosmiddelen	0,67 miljoen	9 %
Allergenen	0,69 miljoen	10%
Geluid	0,21 miljoen	3%

Tabel 2 Overzicht van het bereik van convenantsafspraken (bron: www. Beroepsziekten.nl).

Er is in deze periode geen convenant geweest dat zich specifiek heeft gericht op het uitvoeren van onderhoud. Wel is een aantal van de beschreven onderwerpen van belang voor deze sector. Te denken valt aan werkdruk, fysieke belasting, machineveiligheid, oplosmiddelen en geluid.

Op deze [website](#) is een overzicht opgenomen van de eindevaluaties van alle convenanten.

Meer informatie

Door de Tripartiete werkgroep Arboconvenanten is een [evaluatie](#) uitgevoerd van het beleidsprogramma arboconvenanten over de periode 1999 – 2007.

Op deze [website](#) is een beschrijving te vinden van de historie van arboconvenanten.

Op deze [website](#) is de startpagina van het arboportaal met betrekking tot arboconvenanten te vinden.

## 5.1.2 Arbocatalogi

Sinds de wijziging in de Arbowet van 2007 kunnen werkgevers en werknemers afspraken maken over de wijze waarop voldaan kan worden aan wettelijke eisen. Deze afspraken worden vastgelegd in een zogenaamde [arbocatalogus](#). In een arbocatalogus worden technieken en manieren, goede praktijken, normen en praktische handleidingen voor veilig en gezond werken beschreven.

Aan een arbocatalogus wordt een aantal eisen gesteld:

- de arbocatalogus moet beschrijven voor welk bedrijf of welke branche hij bedoeld is
- de opstellers van de catalogus moeten werkgevers en werknemers in het bedrijf of de branche vertegenwoordigen
- de catalogus moet beschikbaar en bekend zijn bij werkgevers en werknemers
- de doelvoorschriften van de overheid moeten gehaald worden met de afspraken in de catalogus
- de arbocatalogus moet begrijpelijk, logisch en niet in strijd met de wet zijn

Zodra een arbocatalogus tot stand is gekomen en goedgekeurd wordt door de overheid, vervallen de arbobeleidsregels voor de betreffende sector. De arbeidsinspectie zal bij het uitvoeren van inspecties de catalogus gebruiken als leidraad.

### Goedgekeurde catalogi

Op het arboportaal is een [overzicht](#) te vinden van de catalogi die tot op heden zijn goedgekeurd door Sociale Zaken en Werkgelegenheid.

Onderstaand een kleine selectie van catalogi die gericht zijn op het uitvoeren van onderhoud of die delen bevat waarbij onderhoud aan de orde is.

- [Arbocatalogus Afvalbedrijven](#)
- [Arbocatalogus Betonproductenindustrie](#)
- [Arbocatalogus Binnenvaart](#)
- [Arbocatalogus Zuivelindustrie](#)
- [Arbocatalogus Werken onder Overdruk](#)
- [Arbocatalogus Service en Reparatie van Mobiele Werktuigen](#)
- [Arbocatalogus Vlees](#)
- [Arbocatalogus Vlak glas](#)
- [Arbocatalogus voor de Verf en Drukinktindustrie](#)
- [Arbocatalogus Keramische Industrie](#)
- [Arbocatalogi Bouwnijverheid](#)
- [Arbocatalogus Wijn](#)

## 5.2 Cao-afspraken

Onderhoudswerkzaamheden vinden plaats bij veel verschillende ondernemingen en bedrijfstakken. Bij een groot aantal van deze ondernemingen en bedrijfstakken zijn collectieve arbeidsovereenkomsten van toepassing. Op [website](#) is een overzicht te vinden van alle aangemelde ondernemings- en bedrijfstak CAO's vanaf 01 januari 2009. In dit overzicht zijn eveneens de eventuele Algemeen Verbindend Verklaringen (AVV) opgenomen.

## 5.3 Brancheafspraken

In verschillende arbocatalogi, paragraaf 5.1.2, zijn binnen branches afspraken gemaakt over het uitvoeren van onderhoud. Daarnaast bestaan binnen verschillende branches afspraken over veiligheid en gezondheid. Voorbeelden hiervan zijn onder andere de branche van [Schoonmaak- en bedrijfsdiensten](#) en het [platform bodembeheer](#) .

## Organisaties

In het werkveld onderhoud zijn verschillende organisaties actief. Onderstaand een overzicht van belangrijke nationale en internationale organisaties:

- [Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud](#)
- [Arbouw](#)
- [Belgian Maintenance Association](#)
- [European Federation of National Maintenance Societies](#)
- [Nederlandse Olie en Gas Exploratie en Productie Associatie](#)
- [Stichting Bedrijfstakregeling Dakbedekkingsbranche](#)
- [Branchevereniging voor professioneel industrieel onderhoud](#)

## 5.4 Standaardisatie en normalisatie

Op het gebied van onderhoud bestaan veel verschillende vormen van standaardisatie en normalisatie. Hierbij valt te denken aan machineveiligheid, elektrische veiligheid en drukapparatuur. In deze paragraaf een aantal voorbeelden:

### Onderhoud in explosieve atmosferen

Voor het uitvoeren van onderhoud in gezoneerde gebieden zijn verschillende normen van toepassing:

- NEN-EN-IEC 60079-17 Explosieve atmosferen – Deel 17: Inspectie en onderhoud van elektrische installaties
- NEN-EN-IEC 60079-19 Explosieve atmosferen – Deel 19: Reparatie, revisie en renovatie van materieel

### Onderhoud aan duik- en caissonsysteem

Materieel dat wordt ingezet bij duikarbeid moet in een goede staat van onderhoud verkeren. Storingen kunnen immers leiden tot grote gevolgen. In het Arbobesluit is dan ook vastgelegd dat het onderhoud aan duik- en caissonmaterieel moet worden uitgevoerd volgens een omschreven systeem. Deze omschrijving is vastgelegd in deze [beoordelingsrichtlijn](#).

### Asbestverwijdering

Voor het verwijderen van asbest en het uitvoeren van asbestinventarisaties zijn richtlijnen opgesteld. Het betreft hier onder andere:

- SC 540 voor het uitvoeren van asbestinventarisaties
- SC 530 voor de verwijderen van asbest

Klik [hier](#) voor meer informatie.

### *Meer informatie*

Bij onderstaande organisatie is meer informatie te vinden over normen die van toepassing zijn op het uitvoeren van onderhoud:

- [Nederlandse Norm](#)

## 5.5 Certificering

Naast standaardisatie en normalisatie speelt ook certificatie een belangrijke rol bij het uitvoeren van onderhoud. Veelal spelen vastgestelde normen of standaarden een rol bij deze certificering. Grofweg bestaat er drie soorten van certificering:

- Systeemcertificatie
- Persoonscertificatie
- Productcertificatie



### **Systeemcertificatie**

Bij systeemcertificatie worden eisen gesteld aan het systeem waarmee producten of diensten worden gemaakt of uitgevoerd. Certificatie kan zijn grondslag vinden in wettelijke voorschriften (bijvoorbeeld bij asbest en het onderhoud aan duik- en caissonsysteem) maar kan ook op vrijwillige basis plaats vinden (bijvoorbeeld bij ISO, VCA en OSHAS). De laatste vorm van certificatie is een goede mogelijkheid om meer grip te krijgen op eigen inspanningen. Ook worden door certificatie deze inspanningen duidelijk gemaakt voor de buitenwereld. Veelal zal het echter zo zijn dat certificatie wordt afgedwongen voor marktpartijen (opdrachtgevers).

Voorbeelden van beide vormen van certificatie bij het uitvoeren van onderhoud zijn:

- Asbestverwijdering volgens SC 530
- Uitvoeren asbestinventarisatie volgens SC 540
- [Veiligheidschecklist Aannemers \(VCA\)](#)
- [Veiligheidschecklist Uitzendorganisaties \(VCU\)](#)
- [Veiligheidschecklist voor opdrachtgevers \(VCO\)](#)
- [OSHAS 18000-serie](#)

### **Persoonscertificatie**

Bij persoonscertificatie wordt nagegaan of een bepaald individu voldoet aan de gestelde eisen. Voordeel van deze vorm van certificatie is dat kwalificaties onafhankelijk worden getoetst waarna het voor derden duidelijk is (of zou moeten zijn) dat wordt voldaan aan de eisen. Ook hier is sprake van de tweedeling in een wettelijke grondslag (zoals DTA, DAV, duiker categorie A en duikerarts) en vrijwillige motieven (zoals basisveiligheid VCA en flensmonteur).

Voorbeelden van beide vormen van certificatie bij het uitvoeren van onderhoud zijn:

- Deskundig Toezichthouder Asbestverwijdering (DTA);
- Deskundig Asbestverwijdering (DAV);
- Certificatie van personen bij het [werken onder overdruk](#);
- Stralingsdeskundige (Non-destructief onderzoek);
- Hoge druk spuitser (industriële reiniging);
- Hoge druk machinist (industriële reiniging);
- Flensmonteur;
- Basisveiligheid VCA;
- Veiligheid voor Leidinggevendend;
- Brandwacht, mangatwacht;
- Helicoptertraining offshore;
- Training werkvergunningen.

### **Productcertificatie**

Bij productcertificatie wordt nagegaan of producten (dit kan onder bepaalde voorwaarden voor series gelden) aan gestelde eisen voldoen. Deze vorm van certificatie wordt in dit dossier niet uitgewerkt.

Wel moet worden opgemerkt dat bij het uitvoeren van grotere aanpassingen aan machines of installaties (bijvoorbeeld bij een retrofit) bestaande productcertificatie in de vorm van CE-markering onder druk kan komen te staan. Zie hiervoor de dossiers met betrekking tot [machineveiligheid](#).

## 6. Beheersmaatregelen

### 6.1 Arbeidshygiënische strategie

De [Arbo-wet](#) verlangt van werkgevers dat knelpunten in eerste instantie bij de bron worden aangepakt, zodat de oorzaken van het probleem worden weggenomen. Wanneer bronaanpak redelijkerwijs niet mogelijk is, kunnen andere maatregelen worden genomen. Voorbeelden hiervan zijn afscherming van de bron en afscherming van werknemers. Wanneer dit het risico onvoldoende reduceert kunnen organisatorische maatregelen worden genomen. Bijvoorbeeld rouleren van de werkzaamheden, zodat de blootstelling per persoon minder lang is. Als met de hiervoor genoemde maatregelen het risico nog niet aanvaardbaar laag is moeten persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekt worden. De inzet van persoonlijke beschermingsmiddelen moet gezien worden als een tijdelijke maatregel totdat betere oplossingen voorhanden zijn.

#### 6.1.1 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn maatregelen die aan het begin van de beheersketen staan. Door het treffen van deze maatregelen wordt het gevaar volledig, of in ieder geval voor een groot deel, afgewend. Veelal zijn deze maatregelen efficiënt en vragen zij geen inspanningen op het gebied van training, voorlichting of toezicht.

##### Ontwerp

De opdrachtgever moet (volgens artikel 2.26) van het [Arbo-besluit](#) al in de ontwerpfase rekening houden met de arbeidsomstandigheden zoals die zullen ontstaan tijdens de uitvoeringsfase van een project. Hiermee geeft de wetgever aan dat de opdrachtgever al bij het ontwerp moet nadenken over de arbeidsomstandigheden die zullen ontstaan tijdens de bouw en het gebruik van een bouwwerk of installatie. In de ontwerpfase moet dus al worden nagedacht over het beperken, voorkomen of veilig mogelijk maken van onderhoud. Zie voor een uitvoerige beschrijving van de ontwerpfase het dossier [bouwproces ontwerpfase](#).

Een uitwerking van deze verplichting is te vinden binnen het gevelonderhoud. Door de branche is een [instrument](#) ontwikkeld dat projectontwikkelaars en architecten in staat stelt in een vroeg stadium rekening te houden met het uitvoeren van onderhoud aan gevels.

In een [artikel](#) van Frijters en Swuste voor het congres van de NVVK <sup>3</sup> in 2007 wordt de plicht om arbeidsomstandigheden te betrekken in de ontwerpfase uitgewerkt. In het artikel wordt een methodiek aangereikt om te komen tot een ontwerp waarin rekening is gehouden met gevaren in latere levensfasen. Hoewel deze methodiek vooral gericht is op bouwwerken en de bouwfase bezit zij zeker aanknopingspunten voor gebruik in andere delen van de industrie. Aangegeven wordt dat ontwerpers niet afwijzend staan ten opzichte van deze methodiek mits de eigen ontwerprijheden behouden blijven en het ontwerpproces niet te sterk wordt verstoord.

Naast deze specifieke wetgeving en voorbeelden voor bouwwerken bestaan ook verschillende Europese richtlijnen die ontwerpers van machines en installaties dwingen om bij het ontwerp rekening te houden met arbeidsomstandigheden bij de verschillende levensfasen. Hierbij kan worden gedacht aan: Machinerichtlijn, EMC- en Laagspanningsrichtlijn, de PED en ATEX-richtlijnen.

##### Ergonomie in het ontwerp

Ergonomische studies worden steeds vaker uitgevoerd in de ontwerpfase van installaties. Bereikbaarheid van te onderhouden installatiedelen, hijsmiddelen, maar ook kleurcoderingen worden steeds vaker onderdeel van ergonomische studies. Voor controle kamers zijn verlichting en kleurgebruik van schema's op monitoren een bekend onderwerp voor professioneel advies.

---

<sup>3</sup> Nederlandse Vereniging voor Veiligheidskunde

## Veiligheidsstudies

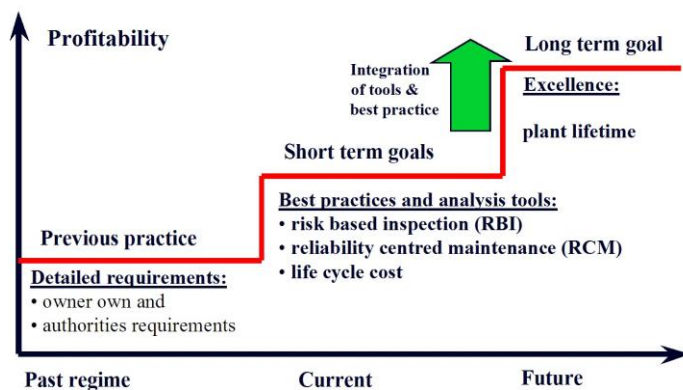
Door gebruik te maken van specifieke methodieken om gevaren in een vroeg stadium te identificeren kunnen in het ontwerp veiligheids- en gezondheidsproblemen in latere levensfasen beperkt of zelfs voorkomen worden. Voorbeelden van deze methodieken zijn de Hazard and Operability study (HAZOP), de Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) en de Fault Tree Analysis (FTA).

In dit [onderzoek](#) van de Health and Safety Executive uit 2000 worden 40 verschillende methodieken beschreven en met elkaar vergeleken.

## Keuze onderhoudsmethodiek

Uit [onderzoek](#) weten we dat de kans op ongevallen bij het uitvoeren van curatief onderhoud vele malen groter is dan bij het uitvoeren van preventief onderhoud. In de keuze van de te hanteren onderhoudsmethodiek zitten dan ook (impliciete) keuze met betrekking tot veiligheid en gezondheid besloten. In dit [onderzoek](#) van de Health and Safety Executive (HSE) worden verschillende onderhoudsmethodieken besproken en met elkaar vergeleken.

In dit [onderzoek](#) van Mitsui Babcock in opdracht van de HSE worden de veiligheidsimplicaties van Risk Based Inspections en onderhoudsmethoden onderzocht. In het onderzoek worden de resultaten van het [RIMAP-project](#) beschreven. Het Risk Based Inspection and Maintenance Procedures for European Industry is een onderzoeksproject dat gedeeltelijk wordt gefinancierd door de Europese Commissie. Doelstelling van het project is te komen tot een uniforme aanpak bij het nemen van beslissingen bij op risico gebaseerde inspecties en onderhoud.



Afbeelding 3: Evolutie van het nemen van beslissingen bij inspecties en onderhoud

Early Equipment Management (EEM) is een van de acht pilaren van de Total Productivity Maintenance filosofie (Wireman, 2004). EEM is een gestructureerd proces dat er op gericht is de complexiteit die vaak samenhangt met het bedienen en onderhouden van machines en installaties te verminderen. Door de reductie van complexiteit nemen veiligheids- en gezondheidsrisico's af bij zowel bediening als onderhoud. Deze reductie wordt bereikt door het eigenaarschap voor productie en onderhoud niet te splitsen maar inzetbaarheid van een machine of installatie centraal te stellen. In gecombineerde teams van onderhoudsmedewerkers en operators wordt gezocht naar duurzame oplossingen.

## Aanbestedingstraject

In een [onderzoek](#) naar verantwoordelijkheid en veiligheid voor goede arbeidsomstandigheden in de bouw komt naar voren dat het aanbestedingstraject een belangrijk aspect is. In dit onderzoek dat in 2007 is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van SZW komt als tussenconclusie naar voren dat het verminderen van uitbesteding een positief effect heeft op veiligheid en gezondheid. Ook wordt aangegeven dat arbeidsomstandigheden in de fase van een project nog weinig aandacht hebben. In het onderzoek worden conclusies getrokken om het aanbestedingstraject vanuit het perspectief van arbeidsomstandigheden te optimaliseren.

Door de Nederlandse Vereniging voor Doelmatig Onderhoud (NVDO) wordt eveneens onderkend dat uitbesteding grote invloed heeft op veiligheid bij industrieel onderhoud. De vereniging ondersteunt momenteel een [onderzoek](#) naar deze materie. Doel van dit wetenschappelijk onderzoek is te komen tot een meetmethode en aanbevelingen voor het uitvoeren van veilig onderhoud.

## 6.1.2 Technische maatregelen

Voor de afzonderlijke risico's die bestaan bij het uitvoeren van onderhoud zoals beschreven in de paragraaf risicofactoren bij onderhoud bestaat een groot scala aan technische beheersmaatregelen.

Zie hiervoor:

- [Elektrische gevaren](#)
- [Explosiegevaar](#)
- [Werken in besloten ruimten](#)
- [Fysieke belasting](#)
- [Geluid en trillingen](#)
- [Gevaarlijke stoffen](#)
- [Klimaat en verlichting](#)
- [Werken met arbeidsmiddelen](#)
- [Blootstelling aan straling](#)
- [Werken onder overdruk](#)

## 6.1.3 Organisatorische maatregelen

In dit deel van het dossier worden maatregelen uitgewerkt die een organisatorisch karakter hebben. Veelal heeft dit betrekking op het maken van plannen, inventarisaties en afspraken.

### Opstellen Veiligheids- en Gezondheidsplan

Voor werkzaamheden die voldoen aan de bepaalde uitgangspunten moet volgens artikel 2.28 van het [Arbo-besluit](#) een Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G plan) opgesteld worden. Het gaat om de volgende uitgangspunten:

- De geraamde duur meer dan 30 werkdagen is én als op de bouwplaats meer dan 20 werknemers tegelijkertijd aan het werk zijn;
- De geraamde duur van het project groter is dan 500 mensdagen;
- Er sprake is van bijzondere gevaren

In dit V&G plan worden o.a. de volgende de volgende aspecten beschreven:

- een RI&E van specifieke gevaren die samenhangen met de uitvoering door meerdere partijen
- de maatregelen die volgen uit de uitgevoerde RI&E
- afspraken met betrekking tot de uitvoering van de maatregelen
- wijze waarop toezicht op de maatregelen wordt uitgeoefend
- wijze waarop voorlichting en instructie aan de werknemers op de bouwplaats wordt gegeven.

In het dossier [bouwproces](#) wordt het V&G plan verder uitgewerkt.

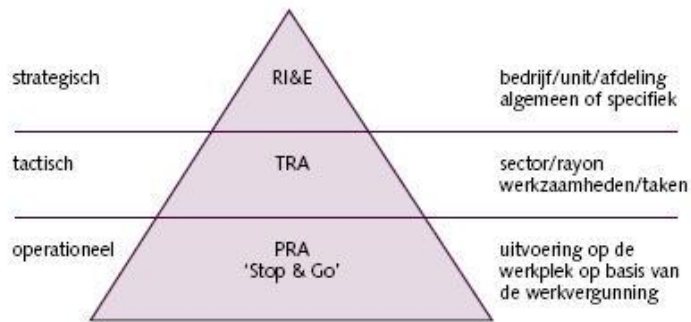
### Uitvoeren RI&E

Een belangrijke eerste stap in het treffen van maatregelen is het uitvoeren van een Risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E). Het uitvoeren van een RI&E kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd:

- Ondernemingsniveau (procedures, onderhoudsystemen, inkoop etc.)
- Functieniveau (keuringen, opleiding, voorlichting etc.)
- Objectniveau (machines, installaties, gevaarlijke stoffen, PBM's, arbeidsplaatsen)
- Activiteitsniveau (omgeving, gebruik gereedschappen, specifieke voorlichting, etc.)
- Op persoonlijk niveau

Zie paragraaf 3.1, risico-inventarisatie, voor een overzicht met specifieke RI&E instrumenten op ondernemingsniveau.

In onderstaande figuur wordt aangegeven welke samenhang bestaat tussen de verschillende vormen van inventarisatie.



Figuur 4 Samenhang RI&E, TRA, en PRA (bron AI 45)

### Taakrisicoanalyse (TRA)

Bij het uitvoeren van onderhoud is vooraf vaak niet bekend welke werkzaamheden uitgevoerd moeten worden onder welke omstandigheden. Als standaardprocedures, voorschriften en werkplekinstructies specifiek voor de taak ontbreken voor deze taken moet een taakrisicoanalyse (TRA) worden opgesteld. Dit systematische onderzoek is noodzakelijk om een hoog niveau van risicobeheersing te bereiken. Te vaak wordt in de praktijk aangenomen aan dat risico's bekend zijn. Uit ongevalonderzoek blijkt vaak dat risico's vermijdbaar zijn als deze maar bekend waren bij de werkvoorbereiders, leidinggevend en werknemers. Communicatie over risico's en maatregelen met de uitvoerende medewerkers is pas mogelijk na een goede TRA. Dan pas is ook goed toezicht op de (on)veilige uitvoering mogelijk. Beschouw de TRA als één van de laatste manieren om een ongeval te voorkomen.

Een TRA wordt bij voorkeur schriftelijk vastgelegd en schenkt aandacht aan de volgende 5 gebieden.

- De werkzaamheden zelf
- De werkplek
- De omgeving van de werkplek
- De werkcondities
- De werkcomplexiteit

#### Meer informatie

In deze [publicatie](#) van de HSE wordt de Engelstalige variant van de TRA, de Job Hazard Analysis (JHA) uitgewerkt.

Klik [hier](#) voor de Job Safety Analysis startpagina van het Canadian Centre for Occupational Health and Safety.

In [Arbo Informatieblad 45](#) wordt een uitgebreide beschrijving gegeven van de TRA.

### Persoonlijke Risico Analyse (PRA)

De laatste schakel in deze keten bestaat uit de persoonlijke inschatting van uitvoerende op de werkplek, voorafgaand aan de uitvoering van de taak. In de voorbereiding kunnen veel risico's worden uitgesloten. Vaak kan van achter de tekentafel echter niet goed of onvoldoende een inschatting worden gemaakt van de daadwerkelijke situatie. Als de werknemer zelf niet de risico's en maatregelen beoordeelt direct voor de uitvoering van het werk, dan levert dat vaak gevaarlijke situaties en onveilige handelingen op met als potentieel gevolg letsel en/of schade aan de gezondheid. Bij de Persoonlijke Risico Analyse (PRA) beoordeelt de uitvoerder van een klus of deze in deze omstandigheden met deze middelen veilig en gezond uitgevoerd kan worden. De PRA komt in de praktijk in verschillende vormen voor, waarbij vaak een aantal elementen hetzelfde is: Voorbeelden van deze verschijningsvormen zijn: "2 minutes risk assessment", "Stop & Go", en de "Laatste Minuut Risico Analyse (LMRA)". In [Arbo Informatieblad 45](#) wordt een uitgebreide beschrijving gegeven van de PRA.

### Werkvergunningensysteem

Vanuit de vooraf uitgevoerde RI&E of TRA kan blijken dat er een noodzaak bestaat tot het vastleggen van afspraken over veiligheid en gezondheid. Hiervoor kan een werkvergunning worden gebruikt. De werkvergunning (of permit) is een systeem dat in de industrie gebruikt wordt om de veiligheid te verhogen, zodat lichamelijk letsel en materiële schade voorkomen kunnen worden. Dit is bijvoorbeeld

het geval wanneer gewerkt moet worden met meerdere partijen, werken in een gevaarlijke omgeving of wanneer sprake is van activiteiten met een hoog risico. De noodzakelijke afspraken over bijvoorbeeld vrijgeven van ruimten, uitvoeren van metingen, afblinden van leidingen en specifieke veiligheidsmiddelen worden vastgelegd in een werkvergunning. In deze [publicatie](#) van Sobane worden een beschrijving van het systeem en een voorbeeld van een vergunning gegeven. [Deltalings](#), een verband van samenwerkende organisaties op onder andere veiligheid- en milieugebied, heeft een document opgesteld met daarin aanbevelingen en instructies met betrekking tot werkvergunningen.

#### *Meer informatie*

In [AI-5 \(Veilig werken in besloten ruimten\)](#) en [AI-45 \(Risicobeheersing\)](#) wordt het werken met werkvergunningen verder uitgewerkt.

#### **Lock-out tag-out**

Tijdens het uitvoeren van onderhoud komt het voor dat meerdere personen van meerdere partijen werkzaamheden uitvoeren aan installaties of delen daarvan. Om ongewenst inschakelen of vrijkomen van energie te voorkomen bestaan er procedures. Deze procedures staan bekend onder de naam lock-out tag-out. De zogenaamde steekflensen procedure is een voorbeeld hoe de onderhouds-medewerker kan verifiëren of een onderdeel van de installatie is veilig gesteld.

Geschat wordt dat door het gebruik van deze procedures in de Verenigde Staten jaarlijks 120 fatale incidenten en 50.000 verwondingen voorkomen worden. Deze getallen hebben betrekking op 3 miljoen blootgestelden. Klik [hier](#) voor meer informatie over lock-out tag-out procedures.

#### **Beheersaspecten bij ketensamenwerking**

Het onderwerp ketensamenwerking is onderwerp geweest van een [studie](#) door TNO. In dit onderzoek wordt een aantal beheersaspecten beschreven.

- Procedures
- Taken en verantwoordelijkheden
- Cultuur
- Projectorganisatie
- Projectplanning
- Communicatie
- Samenwerking

#### *Procedures*

Het beheersaspect procedures is onder te verdelen in twee deelaspecten. Aan de ene kant zijn er procedures die van toepassing zijn op alle betrokkenen (vooral aannemers). Voorbeelden hiervan zijn wetgeving en eisen uit certificeringssystemen. Aan de andere kant heeft elke opdrachtgever specifieke regels en procedures. Voor aannemers die voor verschillende opdrachtgevers werkzaam zijn kan de situatie complex en onbeheersbaar worden. Om veilig en efficiënt te werken is het belangrijk dat iedereen volgens dezelfde regels werkt en dat alle procedures van de verschillende partijen op elkaar aansluiten. Uniforme, overkoepelende procedures kunnen hierbij helpen, mits deze in aantal binnen de perken blijven en niet wederom leiden tot een wildgroei van procedures en regels. Voorbeelden hiervan zijn de VCA certificering en de werkvergunningenprocedure die in de gehele Botlek (en in grote delen van Nederland) dezelfde is.

Maar ook is er door samenwerking tussen brancheorganisaties veel bereikt op het gebied van uniformiteit van vak competenties.

#### *Taken en verantwoordelijkheden*

Het is vaak niet duidelijk in welke gevallen de opdrachtgever, de hoofdaannemer of de onderaannemer verantwoordelijk is voor de veiligheid en gezondheid van het werk of van het personeel op de bouwplaats. Bovendien is met de toenemende complexiteit aan betrokkenen niet duidelijk wie aan wie verantwoording verschuldigd is en waar de grenzen van de projectorganisatie liggen.

Voor een goede samenwerking in ketens is het daarom belangrijk duidelijkheid te geven over de verdeling van taken, rollen en verantwoordelijkheden. Niet in de laatste plaats om ook verwachtingen concreet te maken. Een complicerende factor hierbij is de verschuiving naar meer tijdelijke contracten.

#### *Cultuur en taal*

Belangrijk beheersaspecten bij het werken in ketens zijn cultuur en taal op de werkplek. Veelal wordt hiervoor één van de volgende oplossingen verkozen: of alle medewerkers moeten communiceren in

een voor de opdrachtgever begrijpelijke taal (Nederlands of Engels) of de voormannen van een onderaannemer moeten met het uitvoerend personeel kunnen communiceren. Dat laatste heeft echter als nadeel dat wanneer bijvoorbeeld buitenlandse monteurs zelfstandig aan het werk zijn, er niet altijd een voorman aanwezig is zodat aanwijzingen niet direct kunnen worden opgevolgd (bijvoorbeeld in het geval van calamiteiten). Tijdens de bouw van de noord-zuid lijn bleek dat ook de cultuurverschillen tijdens de bouwfase tussen bestuur, overheid, aannemers, architecten etc enorm groot zijn. Men communiceert vanuit de eigen referentie, waardoor in dezelfde taal toch verschillende zaken bedoeld worden.

Voor (veiligheids)cultuur gaat hetzelfde op. Betrokkenen kunnen een andere (veiligheids)cultuur hebben en andere veiligheidsniveaus hanteren, wat leidt tot een ingewikkelde organisatiestructuur waarin het moeilijk wordt om de veiligheid op het werk goed te beheren. [Situatieel leiderschap](#) is noodzakelijk om de veiligheid op alle niveaus op de kaart te zetten en te verbeteren. Vooral bij defensie is hiervoor de laatste jaren veel aandacht geweest met als resultaat dat de leidinggevenden in een vuurgevecht directief opereren. Na het vuurgevecht is er alle ruimte voor een mensgerichte benadering met ruimte voor coaching en support, zie meer hierover in het rapport [Psychologische Operaties: de theorie van gedragsbeïnvloeding](#).

#### *Projectorganisatie*

Het is van belang dat veiligheid en gezondheid al in de prekwificatie en aanbestedingsproces worden meegewogen en beoordeeld. Aannemers worden dan gekwalificeerd en geselecteerd op basis van de veiligheidsprestaties. Het doel is om een projectomgeving te creëren waarin arbeidsveiligheid een centraal thema is. Ook opleiding en training van eigen en ingehuurd personeel (inclusief management en projectleiders) draagt bij aan de bewustwording en betrokkenheid van alle deelnemende partijen van veiligheid en de omgang hiermee. Een doorlopend trainingsproces moet zorgen voor het bewustzijn dat een ieder verantwoordelijk is voor de veiligheid van zichzelf en een ander. Hulpmiddelen die hierbij ingezet kunnen worden zijn herhalingstrainingen en zogenaamde toolboxes.

#### *Projectplanning*

Om arbeidsveiligheid een prominente plaats te geven in het project moet de aandacht al aanwezig zijn in de ontwerp- en planningsfase. Het is belangrijk om in een vroeg stadium aannemers en onderaannemers te betrekken bij het (h)erkennen en beheersen van risico's. De contracten bevatten vaak specifieke bepalingen over prijzen, de kwaliteit van het werk en data van oplevering. Veiligheidsprestaties van aannemers en veiligheidsmaatregelen op de werkplek komen meestal niet aan bod in deze contractfase. Wanneer vroegtijdig in de planning een project wordt opgedeeld in losse activiteiten, kunnen de risico's per activiteit in kaart worden gebracht. Specifieke maatregelen per activiteit kunnen in het ontwerp worden meegenomen.

#### *Communicatie*

Vaak blijkt dat in projecten wel veel wordt overlegd, documenten geschreven en afgestemd, maar dat er niet wordt gecommuniceerd. Het controleren of de boodschap juist is overgekomen en de terugkoppeling hierop wordt vaak achterwege gelaten. De complexiteit van de projectorganisatie leidt vaak tot misverstanden en het verloren gaan van informatie. Bij de uitwisseling van personeel of het opstarten van een project is de informatie-uitwisseling vaak onvoldoende. Betrokkenen worden niet altijd volledig geïnformeerd over bijvoorbeeld de planning of de afspraken rondom veiligheidsaspecten.

#### *Samenwerking*

Voor een optimale ketensamenwerking moeten alle actoren in deze keten bij het ketenbeheer betrokken worden en zich inzetten voor de eliminatie van complexiteit. Daarnaast is bekend dat langlopende partnerschappen positief zijn voor de samenwerking. Immers, men kent elkaar en weet wat er van elkaar verwacht kan worden. Wanneer de partijen die moeten samenwerken elkaar nog niet kennen, dan is het van belang dat de verwachtingen van elkaar en ten opzichte van het project worden uitgesproken. In dit [onderzoek](#) worden nieuwe soorten van samenwerking met elkaar vergeleken en wordt nagegaan wat de invloed hiervan is op gezondheid en veiligheid.

## 6.1.4 Persoonlijke beschermingsmiddelen

De laatste stap in de beheersketen is het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM). Op het niveau van gevaren waar PBM een rol spelen kan gebruik gemaakt worden van de oplossingen die zijn beschreven in verschillende kennisdossiers. Onderstaand een opsomming van deze dossiers.

- [Elektrische gevaren](#)
- [Explosiegevaar](#)
- [Werken in besloten ruimten](#)
- [Fysieke belasting](#)
- [Geluid en trillingen](#)
- [Gevaarlijke stoffen](#)
- [Klimaat en verlichting](#)
- [Werken met arbeidsmiddelen](#)
- [Blootstelling aan straling](#)
- [Werken onder overdruk](#)

## 6.2 Psychosociale aspecten van beheersmaatregelen

### Psychosociale arbeidsbelasting (PSA)

Om goed te kunnen functioneren hebben we een bepaalde mate van spanning nodig. Wanneer de hoeveelheid spanning die het werk met zich meebrengt echter groter is dan we kunnen hanteren is er geen sprake meer van een functionele spanning maar van stress.

Effecten van stress zijn onder andere:

- verminderd concentratievermogen,
- verminderd vermogen om prioriteiten te bepalen,
- sneller vergissingen en fouten maken,
- besluiteloosheid,
- blikvernauwing,
- prikkelbaarheid,
- haastgevoelens en
- verwardheid.

Stress leidt dus tot verminderde prestaties en verstoort onze gemoedsgesteldheid. Tijdens het uitvoeren van onderhoud (bijvoorbeeld op hoogte, in besloten ruimten of bij het werken met gevaarlijke stoffen) kunnen deze effecten grotere gevolgen hebben. Beoordelingsfouten door verminderde concentratie kunnen leiden tot gezondheidsschade en ongevallen met ernstig letsel tot gevolg. Aandacht door werkgevers voor PSA is van belang om stress en (fysieke) uitputting door stressreacties te voorkomen. Klik [hier](#) voor meer informatie over PSA.

### Veiligheidscultuur

Er zijn veel publicaties verschenen over veiligheidscultuur en het veranderen hiervan. In het Verenigd Koninkrijk is in opdracht van de HSE een [metastudie](#) gedaan naar literatuur op dit gebied. De belangrijkste bevinding uit dit onderzoek is dat:

- *het management een sleutelrol vervult bij het instandhouden en/of veranderen van de veiligheidscultuur.* Aangegeven wordt dat de perceptie van medewerkers over de houding en daadwerkelijk gedrag van het management met betrekking tot veiligheid, productie, planning en het nakomen van gemaakte afspraken de belangrijkste indicator is van de veiligheidscultuur binnen een organisatie.
- *het management op verschillende manieren invloed heeft op deze cultuur.* Bijvoorbeeld door de wijze van communicatie, supervisie en de mate van oprechtheid en eerlijkheid waarmee medewerkers worden benaderd.

### Meer informatie

Twee recente boeken waarin het onderwerp veiligheidscultuur verder wordt uitgewerkt zijn het boek van Guldenmund (2010) "Understanding and exploring safety culture" en het boek van Frijters (2010) "Brainsafe", in 5 stappen naar een sterke veiligheidscultuur".



## Behaviour Based Safety

De Behaviour Based Safety (BBS) – benadering is gericht op het verminderen van risico's door het gedrag van medewerkers te begrijpen in de context van de bedrijfscultuur.

BBS gaat in op verschillende interventies: processen, programma's, strategieën, tactieken, waarin de principes van de gedragspsychologie gehanteerd worden om specifiek gedrag te veranderen. Via observatie- en feedbackprocessen, wordt veilig handelen gestimuleerd.

Belangrijk zijn:

- Samenwerken
- Voor elkaar zorgen
- Actief bezorgd zijn om de veiligheid van de collega's
- Eigen gedrag de veiligheid van anderen direct of indirect beïnvloeden.

Verschillende organisaties hebben dergelijke programma's geïntroduceerd. Deze programma's zijn gericht op het verminderen van gevaarlijke situaties en handelingen met als doel vermindering van werkgerelateerde ongevallen en andere incidenten. Vaak hebben deze programma's een grotere focus op het algemene gedrag dat leidt tot deze incidenten dan op de incidenten zelf. Ongevallen en incidenten komen immers niet vaak en tegelijk op onvoorspelbare momenten voor. De methode is proactief en richt zich op potentieel onveilig gedrag.

## Kern van BBS

De kern van de methodiek bestaat uit:

- het observeren van veilig en onveilig gedrag en
- het uitvoeren van interventies op dit gedrag. Deze interventies kunnen zowel positief (belonen van gewenst gedrag) of negatief (corrigeren of zelfs bestraffen van ongewenst gedrag) zijn.

Door de waarnemingen zoveel mogelijk te objectiveren kan een beeld worden gevormd van de veiligheidsprestaties van een afdeling of team. BBS richt zich dan ook meer op het veiligheidsgedrag van het **individu** dan op de veiligheidscultuur van de **organisatie**.

Door deze gedragsveranderingen zal ook de veiligheidscultuur veranderen. Het kan vóórkomen dat een medewerker die weliswaar goed is getraind op veiligheidsgedrag, op basis van een bepaalde cultuur (bijvoorbeeld een machocultuur), toch een afweging maakt waardoor de veiligheid in het geding kan komen. Klik [hier](#) voor een kritisch artikel over Behaviour Based Safety. In een kort [artikel](#) doen Swuste en Jongen verslag van een bijeenkomst in 2007 van de contactgroep Gezondheid en Chemie waar Behaviour Based Safety onderwerp van gesprek was.

## Heart and Mind

Hearts and Minds is een door Shell ontwikkeld instrument dat organisaties kan helpen bij het verbeteren van hun veiligheidsbeleid. Het laat via een model zien dat er een weg is van reactief gedrag naar een proactieve benadering (preventief beleid) om incidenten te voorkomen.

De veranderkundige opvatting is dat *iedereen betrokken moet zijn bij het tot stand komen van het einddoel* om gedragsverandering voor elkaar te krijgen.

Het uiteindelijke doel is dat er een cultuur ontstaat waarbij:

- iedereen intrinsiek gemotiveerd activiteiten ontwikkelt of
- een klimaat schept om zonder ongelukken te werken.

Over deze heart and mind programma's zijn verschillende [publicaties](#) verschenen.

## Sociale innovatie

Sturen op "intrinsieke motivatie" vraagt – teneinde verder te komen- om meer, namelijk: [sociale innovatie](#). Sociale innovatie is "een vernieuwing in de arbeidsorganisatie en in arbeidsrelaties die leidt tot verbeterde prestaties van de organisatie en ontplooiing van talenten".

Daarbij past een leiderschapstijl, waarbij men:

- obstakels uit de weg ruimt,
- systemen of structuren verandert die de veranderingsvisie aantasten, en
- het nemen van risico's door onconventionele ideeën, activiteiten en daden aan te moedigen.

Voorbeelden van zo'n traject: mensen opleiden, aanmoedigen zelf hun werk te organiseren, tussenlagen met chefs opheffen, teams verantwoordelijk maken voor delen waar ze invloed op hebben en eigen budgetten geven voor verdere ontwikkeling en/of benodigde middelen (regelruimte), kennis delen in de sector, bezoeken van andere organisaties en zelf openstaan voor een kijkje in de eigen keuken.

## 6.3 Implementatie van beheersmaatregelen

Helaas bestaat er geen "altijd goed" recept voor de implementatie van beheersmaatregelen. Wel zijn er verschillende uitgangpunten en werkwijzen die de kansen op een succesvolle introductie doen toenemen. In deze paragraaf wordt hier een aantal van beschreven.

### Commitment

Commitment van het topmanagement voor veiligheid en gezondheid in woord en daad is van groot belang bij de implementatie van beheersmaatregelen. Op alle niveaus binnen de organisatie, te weten strategisch, tactisch en operationeel, moet de bereidheid bestaan om van de beheersmaatregelen een succes te maken. *Dit kan alleen als het topmanagement doordrongen is van de "sense of urgency" en dit ook vertaald in kaderscheppend, visionair beleid.*

Vervolgens kan middels procesmanagement dit op tactisch niveau worden geoperationaliseerd en op operationeel niveau middels een plan-do-check-act cyclus worden uitgerold.

Het is van belang dat er een continue reflectie op de praktijk is door monitoring, incidentanalyse en leer- en terugkoppelingsmechanismen.

### Rol van leidinggevenden

De rol van leidinggevenden is cruciaal bij veranderingen. Problemen ontstaan als een leidinggevende op andere zaken wordt aangesproken dan op de richting van de beheersmaatregelen. Wanneer bijvoorbeeld nadrukkelijk wordt gestuurd op productie terwijl het adagium "Safety First" is verliest een leidinggevende alle geloofwaardigheid met mogelijke gevolgen voor het implementatieproces. Hierdoor kunnen de volgende spanningen ontstaan:

- Rolconflicten
- Tegenstrijdige boodschappen
- Afkijken welk gedrag men beloont (kans op bevordering, beloning etc)
- Tegenstrijdige taken (veiligheid – productie)

### Individuele verschillen

Bij het ontwerp van beheersmaatregelen is het van belang te onderkennen dat er verschillen bestaan:

- Zo zijn er medewerkers die zich gemakkelijk voegen naar afspraken en procedures. Die het zelfs prettig vinden om binnen een vast kader te werken.
- Ook zijn er medewerkers die expliciete en impliciete afspraken zien als een belemmering van hun persoonlijke vrijheid. Deze medewerkers zullen zich weinig gelegen laten aan van bovenaf opgelegde instructies zonder dat zij hier de waarde van inzien.
- Een derde groep bestaat uit medewerkers die prijs stelt op het in onderling overleg vaststellen en uitvoeren van afspraken en procedures.

Het onderkennen van deze driedeling is niet alleen van belang bij het ontwerp van beheersmaatregelen maar kan ook waarde hebben bij de werving en selectie van medewerkers.

Daarnaast spelen nog andere zaken een rol:

- Weerstand en interpersoonlijke stijl: de manier waarop men reageert op elkaar of op veranderingen
- Ingesleten (interactie)patronen: waar men voorheen resultaat mee haalde (beloning) of juist geen resultaat (bestrafing)

### Samenhang maatregelen

Bij het vaststellen en invoeren van maatregelen is het goed om oog te hebben voor de verschillende elementen van een organisatie.

Binnen de organisatiekunde wordt onderstaande indeling regelmatig toegepast.

- Bedrijfsstrategie, missie en visie is de manier waarop, en het geheel van middelen waarmee, vooraf vastgestelde doelen op lange termijn worden nagestreefd.
- Leiderschap en management is het geheel van kenmerkende gedragspatronen van het management en leidinggevenden.
- Human Resource Management is het geheel van karakteristieken en vaardigheden van medewerkers.
- Organisatiestructuur is de verdeling en compensatie van taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden binnen een organisatie.
- Organisationscultuur is het geheel van gemeenschappelijke normen en waarden van een groep mensen en hun gedrag als uiting daarvan binnen een organisatie.
- Managementsystemen zijn de regels en procedures waarmee het dagelijks functioneren gestuurd wordt.

Bij deze indeling wordt weergegeven dat er een samenhang bestaat tussen de “harde kant” van organisaties (de talk) en de “zachte kant” van organisaties (de walk). Bij de implementatie moet dan ook aandacht zijn voor al deze verschillende elementen. Zo is het streven naar een verandering in het werkproces zinloos zonder de steun van leidinggevenden, het trainen van medewerkers en het aanpassen van de bestaande structuur van verantwoordelijkheden en bevoegdheden. Andere aspecten van dit model zijn:

- Door de nadruk te leggen op regels en procedures (verkleinen van regelmogelijkheden) neemt de invloed op het eigen handelen af;
- Door mensen verantwoordelijk te maken voor het eigen handelen wordt het bewustzijn vergroot;
- Door medewerkers alleen verantwoordelijkheden te geven zonder bijbehorende bevoegdheden nemen spanningen toe en neemt betrokkenheid af.

### **Versterken arbeidsveiligheid**

Op het arboportaal van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) wordt een aantal tips gegeven voor het versterken van [arbeidsveiligheid](#). Het gaat hierbij om tips als:

- Beïnvloeding veiligheidsgedrag
- Beloon goed gedrag
- Betrokkenheid management is essentieel
- Laat medewerkers zelf nadenken
- Maak resultaten zichtbaar
- Norm leidinggevende is norm medewerkers

Door Hale en Guldenmund (2010) is een evaluatie uitgevoerd van 17 verbeterprojecten in het kader van het project Versterking Arbeidsveiligheid. In dit onderzoek komen de volgende succesfactoren naar voren:

- Energie, creativiteit en ondersteuning;
- Betrokkenheid en empowerment van de werknemers in de lerende organisatie;
- Training en motivatie van managers en directie;
- Een geplande en systematische aanpak.

### **De lerende organisatie**

Een projectmatige manier van veranderen is een van de vele manieren. Paul Kloosterboer (2005) heeft op een eenvoudige en overzichtelijke wijze in zijn boek “Voor de verandering” beschreven dat de rol van de adviseur (projectleider, procesbegeleider etc) van groot belang is. Ook de positie van de adviseur speelt mee. De projectmatige aanpak heeft daarom niet altijd het gewenste effect. Impliciet spelen veel meer zaken een rol en worden toolboxes niet zelden als negatief ervaren. In Nederland loopt 70% van de veranderingstrajecten in organisaties vast of realiseert niet de beoogde resultaten (Boonstra, 2000). Zie meer over “lerende organisatie en veranderen” via deze [link](#).

### **Achtergronden gedragsbeïnvloeding**

Gedragsbeïnvloeding speelt een belangrijke rol bij de implementatie van beheersmaatregelen bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden. Achter de verschillende beschreven methodieken zitten ook verschillende theoretische modellen. Meer hierover is onder andere te vinden in het boek psychologie van de arbeid van Bakker en Schaufelli (2007). De literatuurlijst van dit boek bevat verschillende aanknopingspunten voor verdieping.

### **Inzet van deskundigen**

Het maken en bijhouden van beleid kan verschillende effecten op de bewustwording ( awareness) van de medewerkers hebben.

- Aan de ene kant geeft het maken en bekendmaken van een beleid een verhoging van de bewustwording. Er is iets gevaarlijk alleen al omdat er aandacht aan besteed wordt. Deze kant wordt over het algemeen overschat. Het effect daarvan blijkt klein en vooral kortdurend te zijn. Herhaling heeft ook niet veel effect.
- Aan de andere kant geeft het maken en vooral het hebben van een beleid het gevoel dat alles geregeld is. "Er heeft al iemand over nagedacht dus hoef ik dat niet meer te doen." Het maken van een beleid door een professional geeft ook nog een gevoel van verminderde betrokkenheid. Iemand anders maakt het en de medewerker heeft er geen invloed op. Het effect op een eventueel gewenste gedragsverandering is zeker op lange termijn niet groot.

Gedragsveranderingen worden bewerkstelligd door veranderkundige maatwerktrajecten die vanuit een psychosociale benadering op maat gemaakt worden. Iedere mens reageert anders op hem aangeboden prikkels (informatie is ook een prikkel). Het ontwerpen van veranderkundige maatwerktrajecten met als doel om de veiligheid en gezondheid te bevorderen is het werk van [Arbeids- en Organisatiedeskundigen](#).

## 7. Medisch Onderzoek

### 7.1. Gezondheidseffecten en beroepsziekten

Onderhoud is een containerbegrip en omvat een enorm breed scala aan: taken, werkzaamheden, blootstellingen, belasting (stoffen, psychosociaal, agentia, fysiek, fysisch, tijd, piekbelasting etc.), wetgeving, procedures etc. Dit betekent dat als een bedrijfsarts geconfronteerd wordt met een cliënt, werkzaam in het "onderhoud" hij of zij zal moeten doorvragen wat dit precies inhoudt. In deze paragraaf een overzicht van de instrumenten en enkele handvatten hoe dit op een systematische manier kan worden aangepakt.

#### **De Risico-inventarisatie en Evaluatie.**

Een Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (RI&E) is een inventarisatie van de gevaren binnen een bedrijf met betrekking tot de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de werknemers. In de evaluatie wordt van deze gevaren een risico-inschatting gemaakt, waarbij gekeken wordt naar de kans dat een gevaar zich voordoet, het effect dat het teweegbrengt en de frequentie waarmee werknemers aan het gevaar worden blootgesteld.

Het probleem wat zich voordoet bij "onderhoud" is dat de RIE vaak niet een zodanig detailniveau heeft dat alle eventuele risico's van alle afzonderlijke installaties, apparaten, systemen etc. beschreven zijn. Een ander probleem kan zijn dat onderhoudswerkzaamheden zijn uitbesteed aan onderaannemers of gespecialiseerde bedrijven. Dus naast de precieze arbeidsanamnese is ook van belang wie er organisatorisch verantwoordelijk is voor het onderhoud en of onderhoud voldoende is meegenomen in het bedrijfsgeneeskundig beleid.

Immers, het feitelijke onderhoud kan wel zijn uitbesteed aan een derde partij, het bedrijf en kwestie, dus de eindgebruiker, is en blijft eindverantwoordelijke en risicoaansprakelijk ingeval van calamiteiten. Bovenstaande kan betekenen dat de bedrijfsarts niet altijd kan terugvallen op een actuele RI&E, en zich soms breder zal moeten oriënteren.

De RI&E moet onderdeel zijn van een breder pakket aan beheersmaatregelen (zie hiervoor hoofdstuk 6), met daarin aandacht voor, projectmanagement, communicatie, vergunningen, consistentie van de maatregelen en "last but not least" een bedrijfsgesondheidszorg. In deze paragraaf is de focus vooral op het laatst genoemde onderdeel.

#### **Arbeidshygiënische strategie (AHS)**

Werkgevers moeten volgens een [arbeidshygiënische strategie](#) de veiligheid en gezondheid van werknemers beschermen. De arbeidshygiënische strategie is een hiërarchisch stelsel van beheersmaatregelen voor risico's.

Werkgevers moeten zorgen voor veilige en gezonde arbeidsomstandigheden van werknemers (volgens de stand van de wetenschap en kennis van professionals). Bij risico's in het werk verlangen de Arboret en het Arbeidsomstandighedenbesluit:

1. Bronmaatregelen: werkgevers moeten eerst gevaren voorkomen of de oorzaak van het probleem wegnemen, bijvoorbeeld door een schadelijke stof te vervangen door een veiliger alternatief.
2. Collectieve maatregelen: als bronmaatregelen niet mogelijk zijn, moet de werkgever collectieve maatregelen nemen om risico's te verminderen, bijvoorbeeld het plaatsen van afscherming of een afzuiginstallatie.
3. Individuele maatregelen: als collectieve maatregelen niet kunnen of ook (nog) geen afdoende oplossing bieden, moet de werkgever individuele maatregelen nemen. Bijvoorbeeld het werk zo organiseren dat werknemers minder risico lopen (taakrotatie).
4. Als laatste mogelijkheid kan de werkgever gratis persoonlijke beschermingsmiddelen verstrekken. Dit is in principe een tijdelijke noodoplossing.

De maatregelen op de verschillende niveaus hebben nadrukkelijk een hiërarchische volgorde. De werkgever moet dus eerst de mogelijkheden op hoger niveau onderzoeken voordat besloten wordt tot maatregelen uit een lager niveau. Het is alleen toegestaan een niveau te verlagen als daar goede redenen voor zijn (technische, uitvoerende en economische redenen). Dit is het redelijkerwijs principe. Die afweging geldt voor elk niveau opnieuw.

Als na het doorlopen van de arbeidshygiënische strategie (AHS) en nog bepaalde risico's overblijven waarvan bekend is dat:

- ze aanleiding kunnen geven tot (ernstige) gezondheidsschade;
- waarbij de genomen maatregelen in het kader van de AHS (onvoldoende) soelaas bieden. Het meest tot de verbeelding sprekende voorbeeld hiervan is straling;
- waarvan bekend is dat ze aanleiding kunnen geven tot calamiteiten (explosieve stoffen, vluchtige gassen) of geassocieerd zijn met een verhoogde kans op ongevallen (werken op hoogte, blootstelling en werken met gevaarlijke machines).

Dient er verder escalatie te worden ten aanzien van het maatregeleniveau. Vaak is er dan ook sprake van separatie wetgeving.

### **Gerichte- en ongericht beroepsgebonden blootstelling**

Een andere indeling die gevolgd kan worden is het onderscheid tussen gerichte en ongerichte beroepsgebonden blootstelling. Vaak is er bij gerichte werk, of blootstelling, sprake van aparte wetgeving.

Men spreekt van een specifieke beroepsgebonden blootstelling als er sprake is van een blootstelling aan (of gericht werken met) een specifieke, chemisch (bijvoorbeeld nanodeeltjes, asbest, chemotherapeutica etc.), biologisch (legionella, TBC, sommige meldingsplichtige infectieziekten), fysische (straling, radioactieve stoffen) of fysieke (werken op hoogte, werken onder overdruk) agentia, stoffen of omstandigheid. (niet limitatief).

Ten aanzien van gerichte blootstelling is er meestal sprake van aparte wetgeving en/of aparte (keurings) eisen. Enkele voorbeelden hiervan zijn de [Kernenergiewet](#) en [legionella](#). Op de website van de Nederlandse Vereniging van Arbeids- en bedrijfsartsen kunt nu informatie vinden over de criteria ten aanzien van [verplichte medische keuringen](#).

Enkele arbokennisnetdossiers met een meer technisch-procedurele insteek en derhalve extra interessant voor dit onderhoud dossier zijn:

- [Machineveiligheid](#);
- [Bouwproces](#);
- [Elektrische veiligheid](#);
- [Explosieveiligheid en verstikkingsgevaar](#);
- [Werken onder overdruk](#).

De bedrijfsarts zal dus altijd moeten doorvragen. Hierbij is de setting van groot belang.

Als het om een individueel verzuimspreekuur, of open spreekuur, gaat zal er moeten worden doorgevraagd over:

1. de aard van de werkzaamheden. Hierbij kan de 5 stappen systematiek van de taakrisicoanalyse worden gevolgd (zie hiervoor hoofdstuk 8)
  - De werkzaamheden zelf (bv. mentaal, werkdruk, piekbelasting, dynamische statische belasting, gevaarlijke stoffen),
  - De werkplek (bv. klimaatomstandigheden, voldoende licht)
  - De omgeving van de werkplek (bv. voldoende ruimte, trillingen, geluid)
  - De werkcondities (bv. goede (persoonlijke) werkmaterialen, beloning, werktijden, waardering, dienstenrooster, herstelmogelijkheden)
  - De werkcomplexiteit (bv. cognitieve, geheugen, concentratie, multitasking)
  - Medische (verzuim)klachten en causaliteit met aard werkzaamheden vergelijken en indien er voldaan worden aan de criteria beroepsziekte, dit melden (zie onder);
2. Het in kaart brengen van de medische beperkingen (FML systematiek: sociaal, psychisch, dynamisch, statisch en tijd);
3. Het in kaart brengen of er sprake is van een (tijdelijke) verhoogde medische kwetsbaarheid of andere specifieke (risico verhoogde) omstandigheden;
4. Ingeval van een verzuimspreekuur, het afspreken van een reïntegratietraject, maken probleem analyse en advisering naar zowel werknemer als werkgever.

Indien er sprake is van een consultatie in het kader van een update van de RIE of bijstelling arbobeleidsplan. In dat geval is er sprake van advisering op groepsniveau.

1. Het actualiseren van de RIE, met daarin ook aandacht voor onderhoud van de diverse gebruikte systemen, installaties, apparaten etc. Dit in het kader van een [plan-do-act-check](#) cyclus.
2. Indien het onderhoud (gedeeltelijk) wordt uitbesteed, in kaart brengen die dit doet, wat de (periodieke) afspraken zijn en hoe de verantwoordelijkheid belegd is;
3. Het in kaart brengen of de arbeidsomstandigheden en of er voldoende rekening is gehouden met (specifieke) wettelijke eisen en/of de Persoonlijke Risico Analyse (zoals beschreven in hoofdstuk 8) nog "up to date" is;
4. Het in kaart brengen van de BHV, hoe de verantwoordelijkheden ingeval van calamiteiten belegd zijn en of er voldoende rekening is gehouden met (specifieke) wettelijke eisen;
5. In het kaart brengen van bedrijfsgeneeskundig en verzuimbeleid beleid t.a.v. medisch kwetsbare werknemers, zoals jongeren, ouderen, zwangeren en werknemers met een onderliggend medisch lijden;
6. Het in kaart brengen of is aanleiding is voor specifieke functie-eisen, preventief medisch onderzoek (PMO) of omgevings-, biometrische monitoring;
7. Zeker als er sprake is van potentieel gevaarlijke arbeidsomstandigheden (bv. gevaarlijke stoffen, machines met bewegende delen, hoge geluidsbelasting etc.) voldoende aandacht voor instructies (veilig werken, gebruik (persoonlijke) beschermingsmiddelen, toezicht en handhaving). Dit geldt temeer indien er gebruik wordt gemaakt van tijdelijke arbeidskrachten, zeker als deze de Nederlandse taal onvoldoende beheersen;
8. Bedrijfsgeneeskundig beleid. Ingeval van een setting waarbij er sprake is van een potentiële verhoogde kans op werkgerelateerde gezondheidsschade - of specifieke eisen c.q. wetgeving - dient dit te worden verankerd in het bedrijfsgeneeskundig beleid.

### 7.1.1 Gezondheidseffecten

Medische apparaten, kerncentrales, melkkoeien apparaten, hoogwerkers, onderzeeërs, auto's, rioleringen, landbouwwerktuigen, vliegtuigen, petrochemische installaties, kopieerapparaten etc., etc. moeten allemaal onderhouden worden anders houden ze er op een bepaald moment mee op. De invulling van het begrip "onderhoud" is dan ook schier oneindig.

Een en ander betekent dan ook dat hetzelfde ook geldt voor gezondheidseffecten voortvloeiende uit "onderhoud" gerelateerde werkzaamheden. Deze materie wordt nog gecompliceerder als er naast directe "onderhoud" gebonden gezondheidseffecten (dus waarbij er sprake is van een min of meer direct causaal verband) ook moet worden stilstaan bij indirecte gezondheidseffecten. Denk hierbij aan de problematiek rondom multiresistente bacteriën (door het veelvuldig gebruik van antibiotica), of de ziekte last die voorkomt uit fijn stof, o.a. veroorzaakt voor dieselmotoren. In deze paragraaf zal de focus op directe onderhoudsgebonden gezondheidseffecten gericht zijn.

Voor de specifieke soorten blootstellingen, gezondheidseffecten wordt waarom verwezen naar de vele [Arbokennisnetdossiers](#). De bedrijfsarts kan aan de hand van deze dossiers zelf een inschatting maken welke factoren wel of niet relevant zijn in het kader van zijn advisering aan werkgever en werknemer.

### 7.1.2. Beroepsziekten

Bij de beoordeling van een mogelijk geval van beroepsziekten dient op een systematische wijze een aantal aspecten in kaart te worden gebracht. Dit wordt gedaan aan de hand van vijf stappen

1. Het vaststellen van gezondheidsschade
2. Vaststellen van de relatie met arbeid;
3. Vaststellen van de blootstelling;
4. Mogelijke andere verklaringen;
5. Uiteindelijke conclusie en rapportage.

Ad.1 De gezondheidsschade moet op een medisch objectieve manier worden vastgesteld, al dan niet onderbouwd met informatie vanuit de curatieve sector. In strikte zin hoeft er niet altijd een relatie te zijn tussen de geconstateerde gezondheidsschade en eventueel ziekteverzuim.

Ad.2 Er moet een aannemelijke, causale, relatie zijn tussen de beroepsgerelateerde blootstelling, vermeende ziektemakende factoren, en het medisch beeld. Anders gesteld, er moet sprake zijn van een consistent dossier ten aanzien van de medische causaliteit en tijdsbeloop. Ter ondersteuning van de bedrijfsarts kunnen er op de website van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten een groot aantal [beroepsziekten registratieformulieren](#) gevonden worden.

Ad.3 Door een systematische beroepsanamnese, afgenomen door iemand die bekend is met de specifieke arbeidsomstandigheden van betrokkene, nu en in het verleden, kan er een inschatting worden gemaakt. Informatie over de precieze omstandigheden en klachten ten tijde van blootstelling (bijvoorbeeld of de klachten in het weekend minder werden), zijn hierbij van groot belang.

Ad.4 In de praktijk is er vaak sprake van multifactoriele omstandigheden. Bijvoorbeeld, er kan sprake zijn van een (tijdelijke) persoonlijke verhoogde gevoeligheid. Een veel voorkomend voorbeeld is iemand die klachten ontwikkeld samenhangende met de (vermeende) hoge werkdruk, maar waarbij tegelijk sprake is van belastende omstandigheden in de privé sfeer.

Ad.5 Op basis van de beroepsdifferentiaal diagnose wordt er een conclusie getrokken of er wel of niet sprake is van een beroepsziekte en [gemeld](#). Hierbij kunnen er verschillende niveaus van (on)zekerheid worden aangegeven, te weten minder dan 50%, meer dan 50% en vrijwel zeker.

### 7.1.3. Kwetsbare groepen

Naast risicofactoren op individueel niveau kan er ook sprake zijn van risicofactoren op groepsniveau. Hierbij kan er een onderscheid worden gemaakt in een vijftal groepen, namelijk:

1. Jongeren;
2. Zwangeren en lacterende vrouwen (zogende vrouwen);
3. Werknemers met een verhoogde kwetsbaarheid. Dit op basis van leeftijd of door een chronische aandoening;
4. Werknemers met een specifieke kwetsbaarheid voor de stoffen/factoren waarmee ze werken op basis van een specifieke medische aandoening;

In de Angelsaksische literatuur wordt ook wel de het ezelsbruggetje YOPI ((Y)oung, (O)ld, (P)regnant (I)mmunocompromist of ill) gebruikt.

Ten slotte is er nog de vijfde groep werknemers die doordat ze de Nederlandse taal onvoldoende beheersen niet in staat zijn de gegeven instructies voldoende te kunnen begrijpen en/of opvolgen.

In onderstaande tekst wordt op globale wijze stilgestaan met bij de specifieke gezondheidsrisico's. Omdat deze gezondheidsrisico's daarnaast ook nog in hoge mate stof en omstandigheden afhankelijk zijn, wordt voor meer specifieke achtergrondinformatie verwezen naar de afzonderlijke dossiers.

#### **Jongeren**

Jongere werknemers zijn in meerdere opzichten nog onvolgroeid. Zo is hun immuunsysteem nog niet volledig op peil en missen zij vaak nog de specifieke afweer tegen bepaalde organismen. Ook worden sommige gevaarlijke stoffen opgeslagen in vetweefsel, wat weer op latere leeftijd tot problemen kan leiden of hebben sommige stoffen een schadelijke invloed op delende cellen (wat een kenmerk is van groei), wat aanleiding kan geven tot groeiachterstand of andere ernstige aandoeningen. Daarnaast hebben jongeren, omdat de motorische coördinatie nog niet helemaal uitgerijpt is meer kans op het oplopen van verwondingen.

#### **Zwangeren en lacterende vrouwen**

Zwangere werknemers zijn verhoogd gevoelig voor allerlei schadelijke invloeden van gevaarlijke stoffen. Immers, niet alleen de moeder, maar ook het toekomstige kind, kan blijvende gezondheidsschade oplopen. Van sommige stoffen is bekend dat ze via de moederkoek (placenta) het ongeboren kind kunnen bereiken.



### **Werknemers met een verhoogde kwetsbaarheid**

Dit betreft een gevarieerde groep van allerlei verschillende medische aandoeningen en omstandigheden, zoals:

1. Ouderen (>60 jaar),
2. Personen met chronisch ziekten, zoals: hart, vaat en longlijden, reuma, HIV infectie etc.;
3. Personen met aangeboren of verworven afwijkingen in het immuunsysteem;
4. Personen die kanker hebben (gehad);
5. Medicijngebruik.

Voor meer informatie over de kwetsbare groepen in relatie met de diverse typen stof en omstandigheden blootstellingen wordt dan ook verwezen naar de diverse [Arbokennisnet dossiers](#).

## **7.2 Diagnostiek en behandeling/begeleiding**

Voor meer informatie over de diagnostiek en behandeling in relatie met de diverse typen blootstellingen wordt verwezen naar de diverse [Arbokennisnet dossiers](#).

Voor meer specifieke bedrijfsgeneeskundige informatie wordt naar het [Algemeen stoffenbeleid dossier](#) verwezen.

### **7.2.1 Diagnostiek**

Voor meer informatie over de diagnostiek in relatie met de diverse typen blootstellingen wordt verwezen naar de [Arbokennisnet dossiers](#).

Voor meer specifieke bedrijfsgeneeskundige informatie wordt naar het [Algemeen stoffenbeleid dossier](#) verwezen.

#### **Tweedelijns arbeidsgeneeskunde kenniscentra**

In geval van complexe arbeidsgeneeskundige problematiek kan er verwezen worden naar gespecialiseerd arbeidsgeneeskundige kenniscentra. Vaak zijn deze centra verbonden met tweedelijns klinische geneeskundige centra, zoals academische ziekenhuizen. Hieronder een (niet volledig) overzicht van de diverse arbeidsgeneeskundige kenniscentra:

1. [Poli Mens en Arbeid](#), voor expertise op de terreinen van gehoor, beroepsdermatosen, infectieziekten, en andere beroepsgerelateerde aandoeningen.
2. werkgerelateerde luchtwegaandoeningen [Kenniscentrum voor luchtwegaandoeningen](#);
3. [Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Klachten Bewegingsapparaat](#).

### **7.2.2 Behandeling en begeleiding**

#### **Bedrijfsgeneeskundige richtlijnen**

De Nederlandse vereniging van voor arbeids- en bedrijfsgeneeskunde heeft een aantal richtlijnen ontwikkeld, gericht op diverse arbeidsgerelateerde aandoeningen. Onderstaand overzicht een aantal richtlijnen die ook relevant kunnen zijn in het kader van arbeidsgeneeskundige medische begeleiding van:

- [Contact eczeem Astma](#);
- [COPD](#);
- [Seizoensinfluenza](#)
- [Zwangerschap en postpartum](#).

Naast bovengenoemde richtlijnen zijn er nog een groot aantal andere richtlijnen beschikbaar. Deze kunnen gevonden worden op: <http://nvab.artsennet.nl>.

Voor meer informatie over de behandeling in relatie met de diverse typen blootstellingen wordt verwezen naar de diverse [Arbokennisnet dossiers](#).

Voor meer specifieke bedrijfsgeneeskundige informatie wordt naar het [Algemeen stoffenbeleid dossier](#) verwezen.

## 7.2.3 Preventief medisch onderzoek inclusief vroegdiagnostiek

### Aanstellingskeuring

Aanstellingskeuringen kunnen alleen verricht worden, wanneer de functie speciale eisen stelt aan de belastbaarheid. In de Leidraad Aanstellingskeuringen (NVAB) blijkt dat dit het geval is bij functies waarbij verhoogde waakzaamheid en oordeelsvermogen tot de functie-eisen behoort. Bovendien staat in het Besluit aanstellingskeuringen (art. 3 lid 1) dat er pas een aanstellingskeuring mag worden verricht wanneer de risico's voor de gezondheid en veiligheid niet met gangbare maatregelen gereduceerd kunnen worden beheerst. Bij sommige functies zijn aanstellingskeuringen verplicht, zoals bij de brandweer of bij asbest werkers. [Leidraad Aanstellingskeuringen](#).

In de NVAB richtlijn [Verplichte Medische keuringen](#) kan meer achtergrondinformatie gevonden worden en een opsomming van de wetgeving.

### Algemene informatie intredeonderzoek

Een intredeonderzoek vindt, in tegenstelling tot de aanstellingskeuring, plaats na de aanstelling. Het heeft tot doel:

- het vastleggen van een uitgangssituatie;
- kennismaking met de bedrijfsarts en Arbo-dienst;
- mogelijkheid tot het geven van voorlichting;
- is op vrijwillige basis.

Afwijkend en essentieel onderscheidend ten opzichte van de aanstellingskeuring is het feit dat de werkgever geen uitslag ontvangt van het intredeonderzoek, en dat dit onderzoek geen rol speelt bij het besluit over de aanstelling. In dit onderzoek kunnen screeningsinstrumenten gericht op individuele kwetsbaarheid, zoals bij het preventief medisch onderzoek, ingezet worden.

### Preventief medisch onderzoek (PMO)

Preventief Medisch Onderzoek (PMO) is een verzameling van methoden die bedrijfsartsen gebruiken om de gezondheid van u als werknemer te bewaken en te bevorderen. Het [PMO](#) bestaat uit een onderzoek naar gezondheid, en activiteiten om de gezondheid van werknemers te beschermen en te verbeteren als daar een reden voor bestaat. Het PMO is bedoeld voor individuele werkende mensen. Daarnaast kan de organisatie en de bedrijfsarts samen ook een beeld krijgen van de gezondheid van groepen werknemers, en voor een groep speciale activiteiten ontwikkelen.

Welke onderzoeken het bedrijf laat uitvoeren hangt samen met de doelstellingen die het bedrijf nastreeft en de branche waarin de organisatie actief is. Binnen PMO is het volgende onderzoek mogelijk (in de praktijk wordt hieruit een beperkte keuze gemaakt):

- Vragenlijsten over gezondheid en werkbeleving;
- Lichamelijk onderzoek;
- Orgaanfunctie-onderzoek van ogen, oren, longen of hart;
- Laboratorium (biometrisch) onderzoek.

Naast de vragenlijsten over werkbeleving en gezondheid kunnen ook vragenlijsten worden uitgezet over lifestyle (BRAVO) en over werkvermogen (WAI).

Het preventief medisch onderzoek kent drie kerndoelen:

- Preventie van beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen bij individuele en groepen werknemers;
- Bewaken en bevorderen van de gezondheid van individuele en groepen werknemers in het werk
- Bewaken en verbeteren van het functioneren en de inzetbaarheid van individuele werknemers

### Algemene informatie biologische monitoring

Enkele uitzonderingen daargelaten, bijvoorbeeld zware metalen, zoals lood, chroom, en kobalt is vaak de sensitiviteit en specificiteit van biologische monitoring bijzonder gering, en terughoudendheid is dan ook aangewezen.

Desondanks kan er een indicatie zijn voor biologische monitoring als:

- Er sprake is van een ongeval of incident;
- Er sprake is van een verhoogde kwetsbaarheid van de desbetreffende werknemer (bijvoorbeeld, bij nier of leverziekten)

Indien besloten wordt tot biologische monitoring wordt dan ook geadviseerd contact op te nemen met blootstellingdeskundigen, bijvoorbeeld een arbeidshygiënist.

### **Algemene criteria vroegdiagnostiek naar schadelijke gezondheidseffecten**

Hierbij moet worden opgemerkt dat men terughoudend is ten aanzien van vroegdiagnostiek naar schadelijke gezondheidseffecten en in het bijzonder naar kanker. Onderstaande criteria, van [Wilson en Junger](#), bieden inzicht in de strenge eisen waaraan voldaan moet worden voldoen. Ten slotte, voor vroegdiagnostiek naar kanker of onderzoek waarbij er gebruik wordt gemaakt van röntgenstraling, is de [wet op bevolkingsonderzoek](#) van toepassing:

- Er moet sprake zijn van een ernstig en vaak voorkomend gezondheidsprobleem;
- Een algemeen aanvaarde behandeling leidt bij de opgespoorde gevallen tot een gunstige beïnvloeding;
- Er moeten voldoende voorzieningen beschikbaar zijn voor screeningsonderzoeken en eventuele behandeling;
- Het natuurlijk beloop van de aandoening moet bekend zijn;
- Er moet een herkenbaar latent stadium zijn;
- Er moet een geaccepteerde definitie zijn van wie men zal behandelen;
- Er moet een kwalitatief goede opsporingsmethode beschikbaar zijn;
- De test moet aanvaardbaar zijn voor brede groepen in de bevolking;
- De kosten moeten acceptabel zijn tegen de achtergrond van de baten;
- Er moet een zekere continuïteit in het programma worden geboden.

### **Aanvullend onderzoek**

Aanvullend onderzoek kan aangewezen zijn bij:

- bij gericht werken met stoffen of situaties, waarbij de reguliere beheersmaatregelen onvoldoende soelaas bieden;
- Functies waarbij er sprake is van specifieke functie-eisen;
- Functies met een operationeel karakter.

Voor een meer volledig overzicht zie [Verplichte Medische keuringen](#).

## 8. Werkgeversverplichtingen

De werkgeversverplichtingen komen voort uit wetgeving (Zie hoofdstuk 4). Kortweg dient de werkgever beleid te voeren waarbij blootstellingen en beheersmaatregelen in ieder geval terugkomen in de RI&E en in voorlichting & onderricht. (Artikel 11 van de arbowet).

### **Wettelijke verplichtingen**

Artikel 3 van de Arbowet stelt algemene eisen met betrekking tot veilig werken en het beschermen van de geestelijke en lichamelijke gezondheid van de mens. Doel is ongevallen op het werk te voorkomen, evenals ziekte(verzuim) door arbeidsgebonden factoren. De werkgever dient een zo goed mogelijk arbeidsomstandighedenbeleid te voeren waarbij de actuele stand van de wetenschap en professionele dienstverlening in acht wordt genomen.

## 9. Werknemersverplichtingen

De werknemer is verplicht zich als een 'goed werknemer' te gedragen. Dit betekent bijvoorbeeld dat de werknemer zich moet houden aan de werkvoorschriften van de werkgever en verplicht is om mee te werken aan reïntegratie.

### Wettelijke verplichtingen

De Arbowet, hoofdstuk 2, artikel 11 beschrijft de algemene verplichtingen van de werknemer. In de gewijzigde versie van januari 2007 is een belangrijke verplichting opgenomen, namelijk: "De werknemer is verplicht om in zijn doen en laten op de arbeidsplaats overeenkomstig zijn opleiding en de door de werkgever gegeven instructies, naar vermogen zorg te dragen voor zijn eigen veiligheid en gezondheid en die van de andere betrokken personen."

### Gezondheidsschade voorkomen

Ter preventie van gezondheidsschade en ongevallen zijn werknemers verplicht om:

- arbeidsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken;
- de ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken en na gebruik op de daartoe bestemde plaats op te bergen;
- mee te werken aan voor hen georganiseerd voorlichting/onderricht;
- de door hen opgemerkte gevaren voor de veiligheid of de gezondheid terstond ter kennis te brengen aan de werkgever of degene die namens deze ter plaatse met de leiding is belast.

### Gedragsregel

Kort samengevat is de werknemer verplicht zich zo te gedragen dat de eigen gezondheid niet in gevaar gebracht wordt. Dit betekent voorlichting en onderricht volgen en daar waar mogelijk toepassen, beschikbaar gestelde arbeidsmiddelen op een juiste wijze en verantwoorde wijze gebruiken en daar waar zich knelpunten met betrekking tot gezondheidsrisico's voordoen deze direct melden zodat maatregelen kunnen worden getroffen.

## 10. Werknemersrechten

### 10.1 Rechten individuele werknemer

De rechten van de individuele werknemer staan vermeld in de Arbo-wet, paragraaf 4.1. In het kader van goed arbobeleid is een werkgever onder andere verplicht, de medewerkers Preventief Medisch Onderzoek aan te bieden. De medewerker kan echter niet worden verplicht aan dit arbeidsgezondheidskundig onderzoek deel te nemen en de medische informatie uit het PMO mag alleen na goedkeuring van de medewerker aan de werkgever worden verstrekt.

Medewerkers hebben onder bepaalde (in de wet omschreven) voorwaarden het recht het werk te onderbreken als er naar hun oordeel ernstig direct gevaar bestaat voor veiligheid en/of gezondheid.

### 10.2 Rechten medezeggenschapsorgaan

In Hoofdstuk 3 van de Arbo-wet wordt aangegeven wat wordt verstaan onder samenwerking met, en de bijzondere rechten van, de ondernemingsraad, de personeelsvertegenwoordiging en de belanghebbende werknemers en de regeling ten aanzien van deskundige bijstand. Artikel 14 en 14a zijn artikelen aangaande maatwerkregeling en vangnetregeling.

#### *Maatwerkregeling*

Bij de maatwerkregeling kiest een bedrijf er voor om de verschillende Arbotaken door afzonderlijke deskundigen te laten uitvoeren in plaats van één Arbo-dienst.

#### *Vangnetregeling*

Hierbij kiest een bedrijf voor deskundige ondersteuning van de Arbo en verzuimtaken via een contract met een gecertificeerde Arbo-dienst.

#### **RI&E**

In aanvulling op artikel 13 laat de werkgever zich bijstaan door één of meer deskundige personen ten behoeve van het toetsen van de risico-inventarisatie en -evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak. De ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan heeft hierin een adviserende rol naar de werkgever en dient dan ook te worden betrokken bij de keuze en mag indien gewenst de uitvoerende partij(en) tijdens de uitvoering begeleiden. Na de uitvoering van de risico-inventarisatie en evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak dienen deze ter goedkeuring aan de ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan te worden voorgelegd. Na akkoord worden RI&E en Plan van Aanpak binnen de organisatie bekend gemaakt. Is er geen ondernemingsraad of personeelsvertegenwoordiging dan wordt het advies direct bekend gemaakt aan de belanghebbende werknemers.

#### **Verzuimbegeleiding**

De ondernemingsraad of medezeggenschapsraad heeft een instemmende rol als het gaat om de keuze van de uitvoerende partij die wordt ingeschakeld voor de begeleiding van werknemers die door ziekte niet in staat zijn hun arbeid te verrichten. De bedrijfsarts speelt de centrale rol als Arbo adviseur op dit terrein. Vanuit de Arbo-wet en vanuit de wet verbetering poortwachter is de bedrijfsarts de adviseur richting werknemer en werkgever. Bij het opstellen van beleid hierover kunnen de andere Arbo-deskundigen een belangrijke rol innemen om verzuim te voorkomen.

Daarnaast zijn er vele mogelijkheden om tijdelijk verlof aan te vragen binnen onderhoudsbedrijven om de balans privé – werk prettig te houden.

#### **RI&E**

In aanvulling op artikel 13 laat de werkgever zich bijstaan door één of meer deskundige personen ten behoeve van het toetsen van de risico-inventarisatie en -evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak. De ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan heeft hierin een adviserende rol naar de werkgever en dient dan ook te worden betrokken bij de keuze en mag indien gewenst de uitvoerende partij(en) tijdens de uitvoering begeleiden.

**Plan van Aanpak**

Na de uitvoering van de risico-inventarisatie en evaluatie en het opstellen van het plan van aanpak dienen deze ter goedkeuring aan de ondernemingsraad of het medezeggenschapsorgaan te worden voorgelegd. Na akkoord worden RI&E en Plan van Aanpak binnen de organisatie bekend gemaakt. Is er geen ondernemingsraad of personeelsvertegenwoordiging dan wordt het advies direct bekend gemaakt aan de belanghebbende werknemers.

**Verzuimbegeleiding**

De ondernemingsraad of medezeggenschapsraad heeft een adviserende rol als het gaat om de keuze van de uitvoerende partij die wordt ingeschakeld voor de begeleiding van werknemers die door ziekte niet in staat zijn hun arbeid te verrichten, met inbegrip van de bijstand bij de uitvoering van de in de sociale verzekeringswetten gestelde regels.

## 11. Praktijkverhalen

De chemische industrie hecht veel waarde aan verbetering van haar prestaties op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu. Het [Responsible Care-programma](#) is het vrijwillige initiatief van de wereldwijde chemische industrie om via landelijke verenigingen (zoals de VNCI in Nederland) samen te werken en zo de prestaties op het gebied van gezondheid, veiligheid en milieu te verbeteren. Ook beoogt Responsible Care een verbeterde communicatie met betrokkenen over de producten en processen binnen de chemische industrie. Inmiddels wordt het programma door chemische bedrijven in 53 landen toegepast.

In deze [brochure](#) uitgegeven door de HSE worden verschillende praktijkverhalen en mogelijke oplossingen beschreven. De publicatie kent de volgende indeling:

- Risico's bij het uitvoeren van onderhoud;
- Menselijk gedrag bij onderhoud;
- Meetmethoden;
- Managen van onderhoud.

In deze [publicatie](#) wordt een methode beschreven voor het uitvoeren van een risicoanalyse. De methodiek bestaat uit 5 stappen:

- Identificeren van de gevaren;
- Stel vast wie getroffen kan worden en hoe;
- Evalueer de gevaren en stel vast welke maatregelen noodzakelijk zijn;
- Leg de bevindingen vast en implementeer deze;
- Ga na of de analyse nog juist is en pas deze, indien noodzakelijk, aan.

Door Verbeek (2010) wordt in een artikel een aanpak beschreven om te komen tot veranderingen bij het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden. Hij beschrijft op welke wijze de bestaande belastende werkwijze bij het uitvoeren van onderhoud aan straten is omgevormd naar een nieuwe werkwijze. In deze aanpak komt de hele keten aan de orde: van ontwerp tot daadwerkelijke uitvoering. In dit [artikel](#) wordt een samenvatting gegeven van de gebruikte aanpak.

In deze [publicatie](#) van Werkgoed worden elf cases van praktijksituaties beschreven. Ze schetsen in grote lijnen de projecten van verschillende bouwbedrijven die in 2004 hebben deelgenomen aan het pilotproject "Anders organiseren in de bouw". Gedurende de looptijd hebben de deelnemende organisaties onder deskundige begeleiding knelpunten en problemen in de werkorganisatie aangepakt. In veel gevallen zijn zij erin geslaagd daarvoor structurele, werkbare oplossingen te vinden.



## 12. Referenties

Bartels (2008) De rol van economische en sociaal psychologische factoren bij veiligheid in de chemische procesindustrie, Bureau Bartels BV, Amersfoort in opdracht van het Ministerie van SZW

Boonstra, J.J. (2000) *Lopen over Water. Over dynamiek van organiseren, veranderen en leren*. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt als hoogleraar Management van veranderingen in organisaties aan de Universiteit van Amsterdam op 10 februari 2000. Amsterdam: Vosiuspers.

Dekker-Steehouwer S.M. (2005) AI/directie MHC, MHC incidentenrapportage 2, periode 1 april 2003 tot en met 30 september 2004

Frijters, G.J. (2010) Brainsafe, D&F

Folkard S. (2003) Work Hours of Aircraft Maintenance Personnel, Report prepared by Body Rhythms and Shiftwork Centre, Department of Psychology, University of Wales

Goudswaard, A.N. (2002). New forms of contractual relationships and the implications for occupational safety and health. Bureau voor officiële publicaties der Europese Gemeenschappen, Luxemburg.

Guldenmund, F.W. (2010). Understanding and exploring safety culture. Oisterwijk, Uitgeverij BOXPress.

Hale A. en Guldenmund F. Veiligheidsverbetering wat werkt wanneer? Journal of applied occupational sciences 2010-2 pg 50 t/m 56.

Hofstede G. (1991) Cultures and Organizations, Software of the Mind, McGraw-Hill International (UK)

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2007), *VI Encuesta nacional de condiciones de trabajo*, Madrid, INSHT

Kloosterboer, P. (2005) Voor de verandering, Academic Service

Lindhout. P. en Ale B.J.M. (2009) Language issues, an underestimated danger in major hazard control? Journal of Hazardous Materials 2009.07.002

Schaufeli W., Bakker A. en Jonge J. de, (2007) De Psychologie van arbeid en gezondheid. Bon Stafleu Van Loghum, Houten/Mechelen

Verbeek A. (2010) Het Delftse stratenmakersmodel als arbo-interventiemodel, Journal of applied occupational sciences 2010-2 pg 57 t/m 63.

Wireman, T.; (2004) Total Productive Maintenance, Industrial Press, New York

Zwanikken, A.L.J., Jongen, M.J.M., Popma, J.R., Gallis, H.R., & Zwetsloot, G.I.J.M. (2007). Tackling occupational hazards at source. A search for innovative methods to implement source-directed strategies. Safety Science Monitor, 11(2), artikel 8.

## **13. Referentie auteur**

Hoofdauteur van dit dossier is Helger Siegert

### Contactinformatie

H. Siegert  
Triple T Consultancy  
Telefoon: 06 44 59 04 90  
Email: [helger@3tc.nl](mailto:helger@3tc.nl)

### Co-auteurs

Co-auteur Veiligheidskunde: Dhr. G.J. Frijters  
Co-auteur Arbeid- en Organiseatiekunde: Mw. C. van der Velde  
Co-auteur Arbeid en Gezondheid: Dhr. J. Maas

## **14. Peer review**

Hans van Selm, bestuurslid Nederlands Vereniging voor Doelmatig Onderhoud