



Handreiking Machineveiligheid

© februari 2015

Vhp human performance: drs Kees Peereboom Eur.Erg. en Aiso Koopmans HVK

Werkgeversvereniging AWWN: drs. C. Hoogbergen en drs. J.L.L. Schaeffer

MKB-Nederland: drs. I.S.A. Larmoyeur

Disclaimer

Deze handreiking is een update die de Stichting van de Arbeid door VHP human performance heeft laten uitvoeren. Oorspronkelijk is deze handreiking in het kader van het project Arbocatalogi tot stand gekomen. VHP human performance heeft deze versie destijds in opdracht van de AWWN en MKB-Nederland opgesteld.

De handreiking is op de eerste plaats geschreven voor de werkgever; hij is immers verantwoordelijk voor (de handhaving van) goede arbeidsomstandigheden in zijn bedrijf. Echter, ook werknemers kunnen deze handreikingen raadplegen.

Inhoudsopgave

Leeswijzer	35
1 Domein	5
2 Leidraad	8
3 Beschrijving van arborisico's	20
4 Wettelijke kader	21
5 Beoordelingsmethoden voor machineveiligheid	23
6 Oplossingen	30
7 Publicaties, normen en websites	31
Bijlage 1 Oplossingenregister	35
Bijlage 2 Wet- en regelgeving	75

Leeswijzer

Deze handreiking gaat over het onderwerp machineveiligheid en de wijze waarop branches of sectoren dit thema in een arbocatalogus kunnen opnemen. Ook treft u achtergrondinformatie over machineveiligheid aan die u in uw arbocatalogus kunt gebruiken.

Na een korte beschrijving van het domein in [hoofdstuk 1](#) volgen in [hoofdstuk 2](#) de stappen die de branche of sector kan zetten bij het selecteren van de meest relevante onderwerpen en oplossingen voor een arbocatalogus machineveiligheid.

In [hoofdstuk 3](#) behandelen we de arborisico's die direct of indirect door machines worden veroorzaakt.

[Hoofdstuk 4](#) besteedt kort aandacht aan de bestaande wet- en regelgeving ten aanzien van machineveiligheid.

[Hoofdstuk 5](#) beschrijft een aantal tools die branches en vooral bedrijven kunnen helpen bij hun machineveiligheidsbeleid en het vinden van oplossingen voor arbo problemen op dit gebied. Branches kunnen deze tools naar wens in hun catalogus opnemen.

[Hoofdstuk 6](#) geeft aan welke maatregelen u kunt nemen om de veiligheid van machines te vergroten. In bijlage 1 zijn twintig concrete oplossingen voor machineveiligheid opgenomen. De oplossingen zijn ingedeeld in drie categorieën:

- organisatorisch;
- technisch;
- veilig gedrag.

Bij het samenstellen van uw arbocatalogus kunt u uit dit register een keuze maken.

1 Domein

De handreiking heeft betrekking op het thema machineveiligheid. Deze is bedoeld als handreiking voor branches die dit thema in hun branche specifieke arbocatalogus willen uitwerken.

Machineveiligheid is gericht op het opheffen of verkleinen van risico's die samenhangen met de machine zelf gedurende alle levensfasen van de machine: vanaf het ontwerp, via de aanschaf tot en met de verwijdering uit het bedrijf en de sloop van de machine. Gedurende al deze levensfasen van de machine moet naar de veiligheid worden gekeken.

- ▶ **1.1 Wat is een machine?**
- ▶ **1.2 Waartoe beperken wij ons?**

1.1 Wat is een machine?

In het Warenwetbesluit Machines wordt verstaan onder een machine:

- '1. een samenstel, voorzien van of bestemd om te worden voorzien van een aandrijfsysteem – maar niet op basis van rechtstreeks gebruikte menselijke of dierlijke spierkracht –, van onderling verbonden onderdelen of componenten waarvan ten minste een kan bewegen, en die samengevoegd worden voor een bepaalde toepassing;
2. een samenstel als bedoeld onder punt 1 waarvan slechts de componenten van de montage op de plaats van gebruik of voor de aansluiting op kracht- of aandrijfbronnen ontbreken;
3. een samenstel als hierboven bedoeld dat gereed is voor montage en dat alleen in deze staat kan functioneren na montage op een vervoermiddel of montage in een gebouw of bouwwerk;
4. samenstellen van machines zoals hierboven bedoeld en/of niet voltooide machines als die, teneinde tot hetzelfde resultaat te komen, zodanig zijn opgesteld en worden bestuurd dat zij als een geheel functioneren of
5. een samenstel van onderling verbonden onderdelen of componenten waarvan er ten minste een kan bewegen, en die in hun samenhang bestemd zijn voor het heffen van lasten en die uitsluitend rechtstreeks aangedreven worden door menselijke spierkracht.'

Daarnaast beschouwt het Warenwetbesluit Machines ook als machine:

- verwisselbare uitrustingsstukken;
- veiligheidscomponenten;
- hijs- of hefgereedschappen;
- kettingen, kabels of banden;
- verwijderbare mechanische overbrengingen.

In het Nederlandse Arbobesluit wordt de term 'arbeidsmiddelen' gebruikt. Hiermee worden bedoeld: machines, apparaten, gereedschappen en installaties die op het werk worden gebruikt.

1.2 Waartoe beperken wij ons?

In deze handreiking wordt het begrip 'machine' smal opgevat, wat betekent dat hijs- en hefwerktuigen, ladders, trappen, steigers en voer-, vlieg- en vaartuigen in deze handreiking *niet* worden meegenomen.

Ook de veiligheid van de machine wordt in deze handreiking smal gezien: het gaat alleen om de veiligheidsaspecten en *niet* om korte- of lange termijn gezondheidseffecten van het werken met machines, zoals de gevolgen van een slechte werkhouding, lawaai of gevaarlijke gassen (diesel motor emissie etc.).

Er zijn in elke branche vele soorten machines, bijvoorbeeld:

- handgereedschappen als boor-, schroef- en zaagmachines;
- vast opgestelde, zelfstandig werkende machines;
- combinaties van machines.

Deze handreiking richt zich op het gebruik van al deze verschillende soorten machines.

De regelgeving heeft betrekking op het *gebruik* van machines (Arbobesluit) en het *ontwerp* van machines (Besluit Machines uit de Warenwet). Deze handreiking richt zich *niet* op het veilig ontwerpen en bouwen van machines door fabrikanten, maar op het veilig gebruiken van machines in bedrijven.

De verplichtingen rondom de veiligheid van machines staan in een aantal Europese richtlijnen die in de Nederlandse wet- en regelgeving zijn ondergebracht. Daarnaast bestaan er vele normen met betrekking tot machines en hun gebruik:

- Nederlandse (NEN);
- Europese (EN);
- mondiale (ISO).

Deze normen kunt u gebruiken om te voldoen aan de eisen van de regelgeving.

De hier gegeven informatie en oplossingen voldoen aan wettelijke eisen.

2 Leidraad

Als u heeft besloten machineveiligheid in de arbocatalogus op te nemen, is de vraag: wat neemt u wel op en wat niet?

Om dit te bepalen kunt u de volgende stappen doorlopen:

- | | |
|---|---|
| ▶ | Stap 1 Inventariseer de machines in de branche en hun risico's |
| ▶ | Stap 2 Inventariseer de gangbare levensfasen van de machines |
| ▶ | Stap 3 Maak een risicobeoordeling |
| ▶ | Stap 4 Ontwerp of kies oplossingen |
| ▶ | Stap 5 Herhaal de risicobeoordeling |

2.1 Stap 1: Inventariseer de machines in de branche en hun risico's

Inventariseer welke machines in de branche het meest worden gebruikt en wat hun risico's zijn. Ga hierbij in de branche na welke soorten machines daar worden gebruikt en in welke aantallen dat gebeurt. Onderzoek ook welke aandacht nodig is voor de veiligheid van die machines. Deze gegevens zijn te verzamelen door:

- navraag te doen bij representatieve bedrijven in de branche;
- na te gaan welke machines in de risico-inventarisaties en -evaluaties (RI&E's) van bedrijven in de branche zijn beoordeeld;
- na te gaan welke machines en risico's in de branche-RI&E zijn opgenomen;
- ongevallen- en incidentenregistraties van bedrijven uit de branche te bestuderen, bijvoorbeeld van brancheorganisaties, arbodiensten of de Inspectie SZW.

Op basis van deze gegevens volgt een prioriteitstelling van de machines die het meest voorkomen in de branche en waarbij zich de meeste veiligheidsproblemen voordoen.

2.2 Stap 2: Inventariseer de gangbare levensfasen van de machines

Inventariseer in de branche de gangbare levensfasen van deze machines. Een machine heeft de volgende levensfasen:

- transport;
- samenbouw, installatie en ingebruikneming;
- afstellen, instellen/programmeren en/of proceswijziging;
- in bedrijf zijn;
- reiniging en onderhoud;
- opsporen en opheffen van defecten;
- buiten bedrijf stellen en ontmantelen.

N.B.: In NEN-EN-ISO14121-1 is een uitgebreidere indeling van levensfasen te vinden.

Met de informatie uit stap 1 kunt u per machine en per levensfase inventariseren voor welke risico's de arbocatalogus oplossingen moeten aanbieden. Tabel 1 biedt een voorbeeld van een manier om deze inventarisatie vorm te geven. In de vakken van de tabel worden de risico's beschreven.

Levensfase	Risico's machine 1	Risico's machine 2	Risico's machine 3
Transport, montage en installatie	Vallen van hoogte	Uitglipen	Bekneld raken
Ingebruikneming	Getroffen worden door slecht bevestigd onderdeel	Bekneld raken	Stoten door geringe werkhoogte
Gebruik	Geraakt worden door producten	Kans op snijden	Kans op gegrepen worden
Demontage en verwijdering	Scherpe randen	Getroffen worden door vallende voorwerpen	Vallen van hoogte

Tabel 1 Combinatie van de meest voorkomende machines in de branche met de levensfase waarin het risico optreedt en voorbeelden van mogelijke risico's.

2.3 Stap 3: Maak een risicobeoordeling

Zowel voor de Warenwet als voor de Arbowetgeving is de risicobeoordeling zeer belangrijk. Immers: de risicobeoordeling noopt u actief te zoeken naar risico's, waarna met passende maatregelen de kans op schade en/of letsel wordt verlaagd. Zowel de Warenwet (Besluit Machines) als de Arboregelgeving (Arbobesluit hoofdstuk 7) geven er voorkeur aan om daarbij de NEN-EN-ISO 14121-1 te gebruiken. (N.B.: de NEN-EN-ISO 14121 vervangt NEN-EN 1050).

De uitkomst van de risicobeoordeling is dat u weet voor welke risico's u oplossingen moet opnemen in de arbocatalogus.

De eerste stap in de risicobeoordeling is dat u risico's analyseert en evalueert. Hiervoor kunt u de methode uit de NEN-EN-ISO14121-1 gebruiken. Meer informatie over deze methoden is opgenomen in hoofdstuk 5 van deze handreiking.

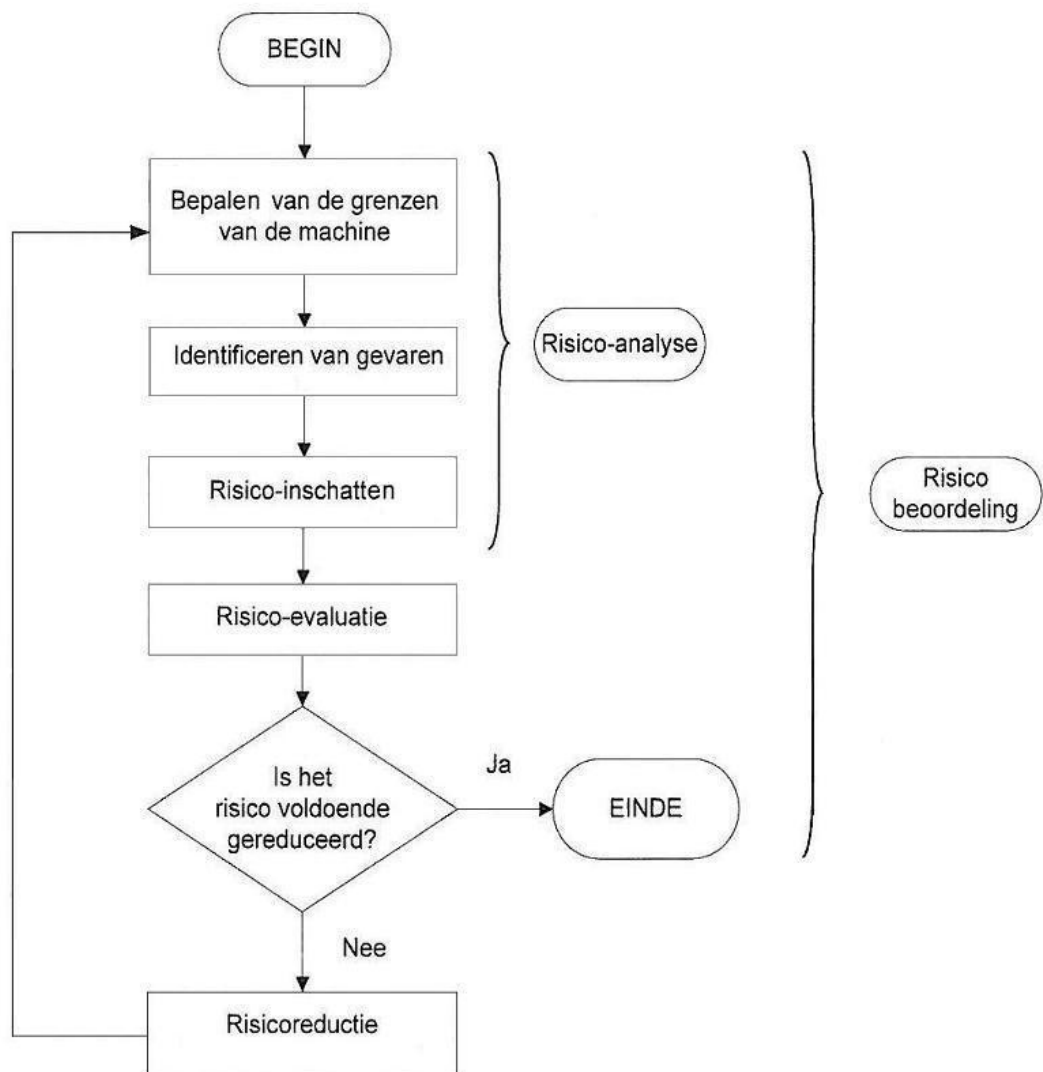
De risicoanalyse is een deel van de risicobeoordeling en bestaat uit drie stappen:

1. Bepaal van de 'grenzen' van de machine: wie gebruiken de machine, op welke plaatsen doen zij dat en gedurende welke tijden van de dag, de week of het jaar?

2. Benoem de gevaren, zoals:

- mechanische gevaren (knellen, pletten, snijden, knippen, steken, stoten etc.);
- elektrische gevaren (aanrakingsgevaar spanning voerende delen, kortsluiting e.d.);
- thermische gevaren (hete of koude oppervlakken);
- risico's door foute bediening (onbedoeld starten);
- risico's door defecten in de machine;
- hydraulische en pneumatisch risico's.

3. Maak een risico-inschatting, gebaseerd op de bekende formule van Kinney en Wiruth uit de veiligheidskunde: $\text{risico} = \text{kans (kans dat een bepaald risico zich voordoet)} \times \text{blootstelling (aanwezigheidsduur van personen in het 'gevaargebied')} \times \text{effect (maximale effect dat een gebruiker of derde kan overkomen)}$.



Figuur 1 — Iteratief proces voor risicoreductie

Risicovergelijking

Gedurende de risicoanalyse kunt u de risico's van een machine (of onderdelen daarvan) vergelijken met risicoanalyses van gelijksoortige machines of onderdelen.

Daarbij moet u aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De gelijksoortige machine voldoet aan de relevante normen.
- De gelijksoortige machine is vergelijkbaar met betrekking tot het bedoelde gebruik, redelijk voorzienbaar verkeerd gebruik, het ontwerp en de constructie.
- De gevaren en de risicofactoren zijn vergelijkbaar.
- De technische specificaties zijn vergelijkbaar.
- De gebruiksomstandigheden zijn vergelijkbaar.

Het toepassen van deze vergelijkingsmethode heft de noodzaak niet op om de risico-inschatting zoals aangegeven in stap 3 voor specifieke gebruiksomstandigheden uit te voeren. Bij een risicovergelijking van een bandzaagmachine voor vlees met een bandzaagmachine voor hout dient u de risico's verbonden aan het zagen van vlees (koud, glad, etc.) specifiek mee te wegen.

2.4 Stap 4: Ontwerp of kies oplossingen

Voor alle geselecteerde en geanalyseerde arborisico's moet de arbocatalogus oplossingen aanbieden. Deze oplossingen zijn niet vrijblijvend: ze moeten de brancheleden helpen te voldoen aan de eisen die de Arbowet aan de bescherming van werknemers stelt. Ook moeten oplossingen voldoende toegankelijk zijn voor de doelgroepen in de bedrijven, zoals leidinggevenden, werknemers en arbodeskundigen.

In deze paragraaf worden deze eisen nader gespecificeerd. Verder vindt u hier aanwijzingen voor het verzamelen, beschrijven en ontwikkelen van oplossingen en het beheer ervan.

▶	2.4.1 Eisen aan oplossingen
▶	2.4.2 Verzamelen van oplossingen
▶	2.4.3 Ontwikkelen van oplossingen
▶	2.4.4 Verschillende soorten oplossingen
▶	2.4.5 Beheer van oplossingen

2.4.1 Eisen aan oplossingen

Inhoudelijke eisen

De arbocatalogus moet oplossingen bieden die bedrijven in de branche helpen te voldoen aan de doelstellingen die de wet noemt. In ieder geval betekent dit dat:

- De oplossing is niet in strijd met wet- en regelgeving.

De eisen zoals verwoord in de Arbowet en het Arbobesluit zijn en blijven bepalend. De arbocatalogus biedt vooral mogelijkheden in de manier waarop een branche aan de eisen van wet- en regelgeving kan voldoen. De maatwerkoplossingen die een branche in de arbocatalogus beschrijft, zijn mede afhankelijk van de stand van de wetenschap en het niveau van de professionele dienstverlening.

- Het is aangetoond dat de oplossing werkt.

De oplossing moet de belasting in de productieomgeving naar een niveau brengen dat onder de grenswaarden voor gezondheidsrisico's ligt. Een oplossing voldoet aan de wet als deze onder de eventuele grenswaarde blijft of het risico zo veel als mogelijk is bestreden. Dit betekent dat het redelijkerwijs best haalbare niveau van bescherming in feite het uitgangspunt is. Wat in de ene werksituatie 'redelijkerwijs haalbaar' is, is in de andere werksituatie niet haalbaar. Dit betekent dat niet alleen 'maximale' oplossingen thuis horen in de arbocatalogus, maar ook oplossingen die het probleem voor een groot deel aanpakken. Doelstelling van de arbocatalogus is middelen aan te reiken die zichzelf hebben bewezen. De sociale partners en eindgebruikers moeten ervan uit kunnen gaan dat de aangereikte middelen helpen om de wettelijke doelen te bereiken. Het blijft wel de verantwoordelijkheid van de eindgebruiker om vast te stellen of een oplossing voor hem adequaat is om aan de wet te voldoen.

- Bij het bepalen van mogelijke en/of noodzakelijk maatregelen is rekening gehouden met de stand der techniek (stand van de wetenschap en professionele dienstverlening).

Periodiek moet worden nagegaan of er nieuwe inzichten zijn ten aanzien van mogelijke maatregelen en of met bestaande maatregelen nieuwe praktijkervaring is opgedaan.

De Inspectie SZW zal toetsen of de inhoud van de arbocatalogus aan deze eisen voldoet.

Eisen aan de toegankelijkheid

Dit betreft:

- de moeilijkheidsgraad van de aangeboden informatie;
- de manier waarop de eindgebruikers (bedrijven en werknemers) de gezochte informatie kunnen vinden.

We gaan er in deze handreiking van uit dat gebruikers van de arbocatalogus enige kennis van zaken hebben. Als dat niet het geval is, dan zult u de informatie moeten presenteren op een manier die voor de doelgroep begrijpelijk is. Denk daarbij aan voorlichtingsmaterialen die u kunt inzetten om werknemers voor te lichten en te onderrichten.

2.4.2 Verzamelen van oplossingen

Het is de bedoeling dat u voor elk arbo risico in de arbocatalogus één of meer oplossingen aanbiedt. Met deze oplossingen moet de werkgever kunnen voldoen aan de doelstellingen van de wet. Het verdient aanbeveling om per onderwerp verscheidene oplossingen aan te bieden, zodat de bedrijven in de branche kunnen kiezen. Het beste kunt u oplossingen aan de praktijk ontleen: daarvan is namelijk aangetoond dat zij in de branche werken en toepasbaar zijn.

U kunt dit doen door:

- *gericht onderzoek onder brancheleden*

Praktische oplossingen zijn te vinden door navraag te doen bij brancheleden. De ervaring leert dat een schriftelijke benadering niet altijd het gewenste resultaat oplevert. Voor veel bedrijven zijn oplossingen zo vanzelfsprekend, dat zij ze niet als 'oplossing' herkennen en dus niet reageren. Het is meestal veel effectiever om te bellen of langs te gaan. Stel hiervoor een werkgroep samen van mensen uit de praktijk en laat deze groep de oplossingen zoeken in de branche.

Maak bij het vastleggen van de oplossingen zo veel mogelijk gebruik van een vast format. Een format is steeds maatwerk. Hoe een format kan worden opgesteld, is te vinden op deze site (in het onderdeel 'De catalogus in 9 stappen', stap 4, checklist 'beschrijving van een oplossing in een goed format'.

- *het onderzoeken van arbocatalogi van andere branches*

U kunt arbocatalogi bekijken van branches die een vergelijkbare problematiek hebben en daaruit oplossingen overnemen.

- *het raadplegen van algemeen geaccepteerde literatuur en normomschrijvingen*

In literatuur en normomschrijvingen vindt u oplossingen en *best practices* die u kunt overnemen. Denk daarbij onder andere aan informatie van de Inspectie SZW en de *Arbo-Informatiebladen*. Bedenk vooraf goed welke informatie minimaal nodig is voor een goede beschrijving van een oplossing. De doelgroepen (werkgevers en werknemers) moeten voldoende informatie hebben om de oplossing in de praktijk te kunnen toepassen. Gebruik bij voorkeur een vast format voor het beschrijven van de oplossingen, zeker als u de arbocatalogus op internet zet. Dit bevordert de mogelijkheid om te zoeken. Het oplossingenregister in bijlage 1 biedt een voorbeeld van deze werkwijze.

2.4.3 Ontwikkelen van oplossingen

Het kan zijn dat er machineveiligheidsrisico's bestaan waarvoor nog geen goede oplossingen bestaan. In dat geval kan het nodig of gewenst zijn dat de branche zelf een oplossing ontwikkelt. De branches moeten hiervoor zelf gelden beschikbaar stellen. Als u een oplossing heeft ontwikkeld, moet u in de praktijk kunnen aantonen dat de oplossing voldoet aan de doelstellingen van het Arbobesluit. Bij de toetsing van de arbocatalogus dient u dan ook een onderbouwing voor te leggen aan de Inspectie SZW.

2.4.4 Verschillende soorten oplossingen

Bedrijven die de arbocatalogus gebruiken, hebben er baat bij als zij uit zo veel mogelijk oplossingen kunnen kiezen. Probeer niet alleen veel oplossingen aan te bieden, maar ook oplossingen die duidelijk van karakter verschillen. Bij de keuze van de beste oplossing wordt als de arbeidshygiënische strategie gehanteerd. De arbeidshygiënische strategie (opgenomen in artikel 3 van de Arbowet) bepaalt de voorkeursvolgorde van veiligheidsmaatregelen. Ook voor machineveiligheid kan deze strategie uitkomst bieden. De volgorde van de te nemen maatregelen is:

1 Ontwerpmaatregelen (bronaanpak)

Bronaanpak heeft altijd de voorkeur. De bronaanpak begint bij het ontwerp van de machine. Ook bij bestaande machines kunt u risico's bij de bron aanpakken door bijvoorbeeld veiligheidsafstanden toe te passen bij de plaatsing van machines. Een ander voorbeeld is het verwijderen van scherpe of uitstekende delen. Het toepassen van ergonomische beginselen voor het bedieningssysteem van een machine is ook een vorm van bronaanpak. Als laatste noemen we het toepassen van beproefde veiligheidsprincipes, zoals de zodanige plaatsing van een veiligheidsschakelaar, dat deze niet kan worden overbrugd (positieve bediening).

2 Veiligheidsvoorzieningen en aanvullende technische maatregelen

Risico's die niet door een bronaanpak zijn te bestrijden, kunt u verkleinen door toepassing van de juiste beveiligingsvoorzieningen. Voorbeelden van beveiligingen zijn vaste of wegneembare schermen, valbeveiliging, lichtschermen of een tweehandenbediening. Onder dit deel van de arbeidshygiënische strategie horen ook aanvullende veiligheidsmaatregelen als noodstopvoorzieningen, voorzieningen voor de redding van ingesloten personen, transportvoorzieningen en toegangsmiddelen (trappen, bordessen).

3 Organisatorische maatregelen

Soms blijft een risico onacceptabel hoog, ondanks een veilig ontwerp en de juiste beveiligingen. In zulke gevallen kunt u ervoor kiezen de blootstelling van personen aan het gevaar te verminderen. Dit kan bijvoorbeeld door de betrouwbaarheid van de machine te verhogen of de producttoevoer te mechaniseren of te automatiseren, zodat er geen menselijke handelingen in de gevarenzone meer voorkomen. Andere voorbeelden van organisatorische maatregelen zijn het plaatsen van de machine op een onbereikbare plaats en het instellen van een procedure die voorschrijft dat alleen speciaal getrainde personen bij de machine mogen komen. Oplossingen op het gebied van deskundigheid en veilig gedrag van de werknemers vallen ook onder de organisatorische oplossingen.

4 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Als personen toch aan onaanvaardbare gevaren worden blootgesteld, kunt u kiezen voor arbeidsbescherming. Op die manier kunt u letsel in geval van een ongewenste gebeurtenis voorkomen. De bekendste voorbeelden zijn persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's), zoals gehoorbescherming, beademingsapparatuur of veiligheidsschoenen. Veiligheidssignalering behoort ook tot deze groep. Voorbeelden hiervan zijn akoestische of visuele alarmsignalering, bijvoorbeeld als waarschuwing bij het opstarten van een machine, of het gebruik van pictogrammen en tekstwaarschuwingen.

In hoofdstuk 6 en bijlage 1 zijn voorbeelden opgenomen van middelen die als oplossing in een arbocatalogus kunnen voorkomen.

2.4.5 Beheer van de oplossingen

De arbocatalogus is geen statisch hulpmiddel. Wetenschappelijke en professionele inzichten veranderen en nieuwe technieken leiden tot nieuwe oplossingen. Bovendien leeft de wens om steeds meer en steeds betere oplossingen op te nemen. De sociale partners zullen ervoor moeten zorgen dat de arbocatalogus actueel blijft en kwalitatief op peil.

2.5 Stap 5: Herhaal de risico beoordeling

Als u de oplossingen om een arborisico te reduceren heeft beschreven, moet u de risicobeoordeling herhalen om na te gaan of het risico voldoende is gereduceerd (figuur 1). Gedurende dit proces moet de ontwerper ook nagaan of het invoeren van de oplossing nieuwe gevaren oplevert of leidt tot toename van andere risico's.

Als er nieuwe gevaren ontstaan, moet u deze toevoegen aan de lijst van benoemde gevaren en zult u voor de reductie van deze gevaren oplossingen moeten opnemen.

Een voldoende risico reductie is bereikt als:

- alle bedrijfsomstandigheden en alle interventieprocedures in beschouwing zijn genomen;
- de gevaren zijn weggenomen of de risico's tot zijn gereduceerd tot het laagst mogelijke niveau;
- rekening is gehouden met alle gevaren die zijn ontstaan na toepassing van de oplossingen;
- gebruikers voldoende worden geïnformeerd over en gewaarschuwd voor overblijvende risico's;
- de oplossingen met elkaar verenigbaar zijn;
- voldoende aandacht is besteed aan de gevolgen van het gebruik in een niet-professionele of niet-industriële omgeving van een machine die voor een professionele of industriële omgeving is ontworpen;
- de beschermende maatregelen geen nadelig effect hebben op de werkomstandigheden van de bediener of op de bruikbaarheid van de machine.

3 Beschrijving van arborisico's

Dit hoofdstuk beschrijft de gevolgen van het gebruik van machines tijdens de gehele levensloop. Bij de omgang met machines kunnen zich de volgende mogelijke veiligheidsrisico's voordoen:

Soorten risico's	Voorbeelden van oorzaken	Voorbeelden van gevolgen
Mechanische risico's	▪ Versnellen/vertragen (kinetische energie) ▪ Puntige delen ▪ Bewegend deel nadert stilstaand deel ▪ Snijdende delen ▪ Elastische delen ▪ Vallende voorwerpen ▪ Zwaartekracht (potentiële energie) ▪ Hoogte boven grondvlak ▪ Hoge druk ▪ Mobiliteit van de machine ▪ Bewegende delen ▪ Roterende delen ▪ Ruw, glad oppervlak ▪ Scherpe randen ▪ Stabiliteit ▪ Vacuüm	▪ Overreden worden ▪ Weggeworpen worden ▪ Bekneld raken ▪ Snijden of afsnijden ▪ Naar binnen getrokken worden of opsluiting ▪ Vastraken ▪ Zich wrijven en schaven ▪ Stoten ▪ Geïnjecteerd worden ▪ Scharen ▪ Uitglijden, struikelen en vallen ▪ Doorsteken of doorboren ▪ Verstikking
Elektrische risico's	▪ Vlamboog ▪ Elektromagnetische verschijnselen ▪ Elektrostatische verschijnselen ▪ Onder spanning staande delen ▪ Onvoldoende afstand tot onder hoogspanning staande delen ▪ Overbelasting ▪ Delen die door een defect onder spanning zijn komen te staan ▪ Kortsluiting ▪ Thermische straling	▪ Verbranding ▪ Chemische reacties ▪ Gevolgen voor medische implantaten ▪ Elektrocutie ▪ Vallen, weggeworpen worden ▪ Brand ▪ Wegvliegen van gesmolten deeltjes ▪ Elektrische schok
Thermische risico's	▪ Explosie ▪ Vlammen ▪ Voorwerpen of materialen met hoge of lage temperatuur ▪ Straling van warmtebronnen	▪ Verbranding ▪ Uitdroging ▪ Onbehagen ▪ Bevriezing ▪ Letsel door straling van warmtebronnen ▪ Blaarvorming

Naast deze drie risicogroepen zijn er nog andere arborisico's die meer de gezondheid van de bedieners betreffen, zoals lawaai, straling, een slechte werkhouding, gevaarlijke stoffen en materialen etc. Zoals is aangegeven in hoofdstuk 2, beperkt deze handreiking zich tot de drie soorten risicogroepen die rechtstreeks de veiligheid beïnvloeden: mechanische, elektrische en thermische.

4 Wettelijke kader

Het wettelijke kader voor de regelingen voor de veiligheid van machines bestaat uit delen van de Arboregelgeving (Arbowet en Arbobesluit) en delen van de Warenwet (vooral het Warenwetbesluit Machines). Europese richtlijnen zijn verwerkt in de Nederlandse regelgeving. In bijlage 2 zijn de artikelen uit de Arbowet en het Arbobesluit weergegeven. Op het Warenwetbesluit Machines wordt hier verder niet ingegaan, omdat deze bestemd is voor de ontwerpers van machines.

Tot 1-1-2012 maakte de Inspectie SZW gebruik van beleidsregels, deze zijn echter ingetrokken. Een overzicht van de Europese richtlijnen over veiligheid van werkplekken, arbeidsmiddelen, en beschermingsmiddelen kan gevonden worden op de website van OSHA:

<https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/workplaces-equipment-signs-personal-protective-equipment>

▶ 4.1 Arbowet

▶ 4.2 Arbobesluit

4.1 Arbowet

Artikel 3 Arbobeleid

1.b Arbeidshygiënische strategie. De gevaren voor de veiligheid en gezondheid worden in eerste instantie bij de bron aangepakt, daarna volgen maatregelen voor collectieve bescherming, vervolgens maatregelen gericht op individuele bescherming en tot slot persoonlijke beschermingsmiddelen.

Artikel 8 Voorlichting en onderricht

Werknemers moeten voldoende worden voorgelicht over:

- de risico's van het werken met gevaarlijke machines;
- de risico beperkende maatregelen die het bedrijf heeft genomen;
- wat zij zelf kunnen bijdragen aan de veiligheid.

Artikel 11 Algemene verplichtingen van de werknemers

Werknemers moeten de machines gebruiken volgens de instructies en het doel waarvoor de machine geschikt is.

4.2 Arbobesluit

Hoofdstuk 7 'Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden' van het Arbobesluit bevat een groot deel van de regelgeving voor de veiligheid van machines. Arbeidsmiddelen zijn machines, apparaten, gereedschappen en installaties die op het werk worden gebruikt.

Artikel 7.1 Arbeidsmiddelen buiten gebruik

Voor buiten gebruik gestelde arbeidsmiddelen (op zodanige wijze gedemonteerd of gesloopt, dat zij niet op eenvoudige wijze weer in gebruik kunnen worden genomen) gelden de regels niet.

Artikel 7.2 Arbeidsmiddelen met een CE-markering

Arbeidsmiddelen moeten voorzien zijn van een CE-markering.

Artikel 7.2a Definitie keuring

Een keuring is een onderzoek of beproeving.

Artikel 7.3 Geschiktheid van arbeidsmiddelen

Arbeidsmiddelen worden alleen gebruikt voor het doel waarvoor zij geschikt en bedoeld zijn.

Artikel 7.4 Deugdelijkheid van arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen

Het materiaal en de constructie van arbeidsmiddelen moeten deugen.

Artikel 7.4a Keuringen

Arbeidsmiddelen moeten op gezette tijden worden gekeurd. Keuringsrapporten moeten worden bewaard.

Artikel 7.5 Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen

Arbeidsmiddelen moet goed worden onderhouden.

Artikel 7.6 Deskundigheid werknemers

Werknemers moeten voldoende deskundigheid bezitten om het arbeidsmiddel veilig te gebruiken.

Artikel 7.7 Veiligheidsvoorzieningen in verband met bewegende delen van arbeidsmiddelen

Bewegende delen van het arbeidsmiddel die gevaar kunnen opleveren, moeten afdoende afgeschermd zijn.

Artikel 7.8 Verlichting

Bij het werken met een arbeidsmiddel moet er voldoende verlichting zijn.

Artikel 7.9 Hoge en lage temperatuur

Voorkomen moet worden dat werknemers in aanraking komen met hete of koude onderdelen van het arbeidsmiddel.

Artikel 7.10 Alarmsignalen

Alarmsignalen op een machine moeten duidelijk waarneembaar en herkenbaar zijn.

Artikel 7.11 Loskoppelen van arbeidsmiddelen

Een machine heeft een herkenbare voorziening om deze van de krachtbron los te koppelen.

Artikel 7.11a Voorlichting

De gebruiksaanwijzing bij de machine is gesteld in begrijpelijk taal (Nederlandse taal). Werknemers worden voorgelicht over gevaren rondom de machine.

Artikel 7.13 Bedieningssysteem

In dit artikel worden eisen aan het bedieningssysteem van de machine gesteld.

Artikel 7.14 In werking stellen van arbeidsmiddelen

Een machine moet een aan-uitschakelaar hebben. Na het stilzetten van de machine moet de machine alleen met behulp van de aan-uitschakelaar weer in werking kunnen worden gesteld.

Artikel 7.15 Stopzetten van arbeidsmiddelen

Elke machine moet kunnen worden stopgezet met een bedieningsmiddel, onder andere door onderbreking van de energietoevoer.

Artikel 7.16 Noodstopvoorziening

Arbeidsmiddelen beschikken over een noodstopvoorziening als dit noodzakelijk is met het oog op de veiligheid en de tijd die nodig is om het arbeidsmiddel stop te zetten.

Artikel 7.17a t/m 7.30 (afdeling 4: Aanvullende voorschriften voor specifieke arbeidsmiddelen en werkzaamheden) In deze artikelen worden nadere eisen gesteld aan mobiele arbeidsmiddelen, hijs- en hefwerktuigen en voor het werken op hoogte.

5 Beoordelingsmethoden voor machineveiligheid

Er zijn veel tools die u kunt gebruiken voor het beoordelen en analyseren van de veiligheid van machines. Hier worden vier veel gebruikte eerstelijns methoden getoond, te weten:

Beoordelingsmethode 1 Risicobeoordeling

Beoordelingsmethode 2 Checklist gevarenidentificatie

Beoordelingsmethode 3 Het bepalen van de risico-index voor veiligheidsrisico's (risico-inschatting)

Beoordelingsmethode 4 Task Risk Analysis (TRA)

Voor specifieke machines en situaties in branches kan het zijn dat maatwerk vereist is. Via het Arboportaal zijn 155 instrumenten en methoden kosteloos beschikbaar. Zie:

<http://www.arboportaal.nl/types/tools-en-instrumenten/?onderwerpen/veilig-werken>

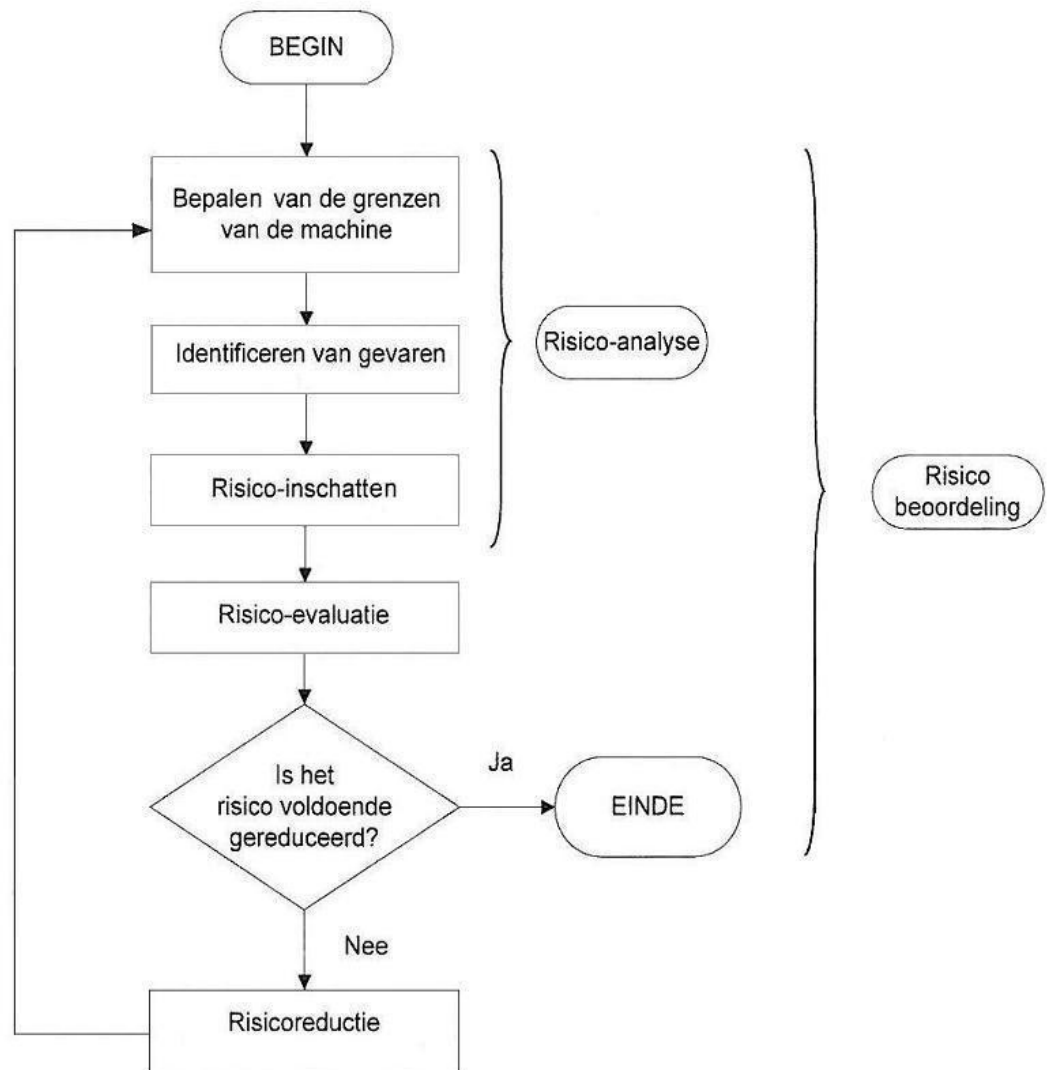
Puur gericht op arbeidsmiddelen zijn 111 instrumenten beschikbaar. Zie:

<http://www.arboportaal.nl/onderwerpen/veilig-werken/arbeidsmiddelen> .

Beoordelingsmethode 1

Risicobeoordeling

Doelstelling	Risicobeoordeling is een systematische manier om aan machines verbonden risico's te analyseren en te beoordelen. Dat gebeurt in een reeks opeenvolgende logische stappen. Indien noodzakelijk wordt risicobeoordeling gevolgd door risico reductie. Om de risico's zo veel mogelijk terug te dringen, is het soms nodig de beoordeling te herhalen. Risicobeoordeling omvat de volgende stappen: A risicoanalyse: 1 bepalen van de 'grenzen' van de machine; 2 benoemen van gevaren (zie beoordelingsmethode 2); 3 maken van een risico-inschatting (zie beoordelingsmethode 3). B risico-evaluatie. De risicoanalyse geeft informatie die nodig is bij de risico-evaluatie, die op zijn beurt de mogelijkheid verschaft om te beoordelen of een risico reductie vereist is. Deze beoordeling moet worden ondersteund door een kwalitatieve of, waar van toepassing, een kwantitatieve inschatting van het risico dat voortkomt uit de gevaren die aan de machine zijn verbonden. De risicobeoordeling moet zo worden gedocumenteerd, dat het mogelijk is om de gevolgde procedure en de bereikte resultaten te controleren.
Te gebruiken door	▪ veiligheidskundige; ▪ technisch engineer; ▪ ontwerper.
Vindplaats	<i>NEN-EN-ISO 14121-1 Veiligheid van machines. Risicobeoordeling. Deel 1: Principes.</i>
Kwalificatie	Professionele methode die in het algemeen wordt gevolgd bij het ontwerpen van machines.



Figuur 1 — Iteratief proces voor risicoreductie

Beoordelingsmethode 2

Checklist gevarenidentificatie

Doelstelling	Een essentiële stap bij elke risicobeoordeling van machines is de systematische benoeming van redelijkerwijs voorzienbare gevaren, gevaarlijke situaties en gevaarlijke gebeurtenissen tijdens alle fasen in de levensduur van de machine, bijvoorbeeld: ▪ transport, montage en installatie; ▪ ingebruikneming; ▪ gebruik, reparatie en onderhoud; ▪ buitengebruikstelling, demontage en verwijdering. Een aan een machine verbonden gevaar zal vroeg of laat tot schade leiden – tenzij u maatregelen neemt om gevaren weg te nemen of werknemers daartegen te beschermen. Alleen als u gevaren benoemt, kunt u stappen zetten om ze weg te nemen of risico's te reduceren. Daarvoor moet u eerst vaststellen: - welke handelingen de machine verricht; - welke taken de betrokken mensen verrichten. Daarbij moet u rekening houden met de verschillende delen, mechanismen of functies van de machine, de te bewerken materialen en de omgeving waarin de machine wordt gebruikt.
Te gebruiken door	▪ veiligheidskundige; ▪ technisch engineer; ▪ ontwerper.
Vindplaats	▪ <i>NEN-EN-ISO 14121-1</i>, tabel A-1. ▪ <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Kwalificatie	Professionele methode die in het algemeen wordt gevolgd als men toetst of machines voldoen aan de vereisten uit het Warenwetbesluit Machines.
Extra info	Er zijn de volgende hoofdcategorieën van mogelijk gevaren: ▪ mechanische gevaren; ▪ elektrische gevaren; ▪ thermische gevaren; ▪ gevaren door lawaai; ▪ gevaren door trillingen; ▪ gevaren door straling; ▪ gevaren door materialen en stoffen; ▪ ergonomische gevaren; ▪ gevaren uit de omgeving van de machine; ▪ een combinatie van gevaren.

Beoordelingsmethode 3

Bepalen van de risico-index van Kinney en Wiruth voor veiligheidsrisico's (risico-inschatting)

Doelstelling	Na de benoeming van de gevaren in de risicobeoordeling moet voor elke gevaarlijke situatie een risico-inschatting worden uitgevoerd door bepaling van de risicofactoren. Per knelpunt wordt de ernst van een risico bepaald met behulp van de risicoscore. De risicofactoren zijn: ▪ de mate van blootstelling of de frequentie waarin de situatie optreedt; ▪ het mogelijke effect; ▪ de waarschijnlijkheid dat het effect optreedt (faalkans). Het product van deze factoren geeft de risico-index. De berekende waarde van de risico-index wordt geassocieerd met risico's, waargenomen in actuele situaties, zoals bepaald in de aangewende methode. Een kwantitatieve benadering kan van toepassing zijn als bruikbare gegevens beschikbaar zijn. Als er niet voldoende kwantitatieve gegevens beschikbaar zijn, is alleen een kwalitatieve risico-inschatting mogelijk. Naast de bepaling van de risico-index wordt soms ook wel het 'restrisico' vastgesteld. Dit gebeurt om na te gaan of de maatregelen ter bestrijding van het in eerste instantie vastgestelde risico voldoende effectief zijn. Afhankelijk van de ernst van het restrisico moet u aanvullende maatregelen treffen.
Te gebruiken door	▪ veiligheidskundige; ▪ technisch engineer; ▪ ontwerper.
Vindplaats	▪ <i>NEN-EN-ISO 14121-1.</i> ▪ <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Kwalificatie	Een zeer gangbare methode uit de veiligheidskunde, die toch eenvoudig hanteerbaar is.

Extra info	Om tot de risico-index R te komen worden eerst de parameters B, E en W met elkaar vermenigvuldigd: $R = B \times E \times W$. <i>Blootstellingfrequentie (B)</i> De blootstellingsfrequentie wordt uitgedrukt in zes categorieën: B = 10: voortdurend B = 6: regelmatig (dagelijks) B = 3: af en toe B = 2: soms (maandelijks) B = 1: zelden (jaarlijks) B = 0,5: zeer zelden (minder dan één keer per jaar). <i>Mogelijk effect (E)</i> Het mogelijk effect wordt uitgedrukt in vijf categorieën: E = 40: catastrofaal: meerdere doden, acuut of op termijn E = 15: zeer ernstig: een dode, acuut of op termijn E = 7: ernstig, irreversibel letsel, invaliditeit E = 3: belangrijk, reversibel letsel E = 1: gering, letsel, hinder. <i>Waarschijnlijkheid dat het effect optreedt (W)</i> De waarschijnlijkheid dat het effect optreedt wordt ingedeeld in zeven categorieën: W = 10: zo goed als zeker W = 6: zeer goed mogelijk W = 3: waarschijnlijk W = 1: mogelijk, maar onwaarschijnlijk W = 0,5: zeer onwaarschijnlijk W = 0,2: praktisch onmogelijk W = 0,1: zo goed als ondenkbaar. <table><tr><th>Klasse</th><th>Risico-index</th><th>Te nemen preventiemaatregelen</th></tr><tr><td>1</td><td>$R \leq 20$</td><td>Geen prioriteit (aanvaardbaar risico)</td></tr><tr><td>2</td><td>$20 < R \leq 70$</td><td>Aandacht vereist (enig of mogelijk risico)</td></tr><tr><td>3</td><td>$70 < R \leq 200$</td><td>Maatregelen vereist (belangrijk risico)</td></tr><tr><td>4</td><td>$200 < R \leq 400$</td><td>Directe verbetering vereist (hoog risico)</td></tr><tr><td>5</td><td>$R > 400$</td><td>Werkzaamheden stoppen (zeer hoog risico)</td></tr></table>	Klasse	Risico-index	Te nemen preventiemaatregelen	1	$R \leq 20$	Geen prioriteit (aanvaardbaar risico)	2	$20 < R \leq 70$	Aandacht vereist (enig of mogelijk risico)	3	$70 < R \leq 200$	Maatregelen vereist (belangrijk risico)	4	$200 < R \leq 400$	Directe verbetering vereist (hoog risico)	5	$R > 400$	Werkzaamheden stoppen (zeer hoog risico)
Klasse	Risico-index	Te nemen preventiemaatregelen																	
1	$R \leq 20$	Geen prioriteit (aanvaardbaar risico)																	
2	$20 < R \leq 70$	Aandacht vereist (enig of mogelijk risico)																	
3	$70 < R \leq 200$	Maatregelen vereist (belangrijk risico)																	
4	$200 < R \leq 400$	Directe verbetering vereist (hoog risico)																	
5	$R > 400$	Werkzaamheden stoppen (zeer hoog risico)																	

Beoordelingsmethode 4 Task Risk Analysis (TRA)

Doelstelling	De Task Risk Analysis of Taakrisico-inventarisatie is een speciaal soort risicobeoordelingssystematiek. Deze methode wordt gebruikt om specifieke risico's van een klein deel van de machine aan te pakken. Als u alle taken op deze manier analyseert, krijgt u een overzicht van de risico's per activiteit en van de bijbehorende maatregelen om de risico's zo veel mogelijk te beperken.
Te gebruiken door	▪ veiligheidskundige ; ▪ (in groepsverband) betrokkenen met kennis van de werking van de machine, bijvoorbeeld: machinebediener, leidinggevende, technische dienst en veiligheidskundige.
Vindplaats	<i>Arbo-Informatieblad</i> nr. 45. Risicobeheersing: taakrisicoanalyse, persoonlijke risicoanalyse, werkvergunningstelsel, 2 ^e druk.
Kwalificatie	Systematische methode om weinig complexe risico's te analyseren en beheersen.
Extra info	Een TRA kent de volgende fasen: ▪ fase 1: de keuze van de te analyseren taak; ▪ Fase 2: het opsplitsen van de taak in taakstappen; ▪ Fase 3: het vaststellen van de risico's per taakstap; ▪ Fase 4: classificatie van het risico (zie beoordelingsmethode 3); ▪ Fase 5: het voorstellen van maatregelen om de risico's te beheersen.

6 Oplossingen

Elke brancheorganisatie kan hieruit de voor de branche meest geëigende oplossingen kiezen.

Er worden hier twintig oplossingen aangeboden, zodat de brancheorganisatie daar een keuze uit kan maken. Dit kunt u doen door de stappen te volgen die in hoofdstuk 2 zijn aangegeven.

De oplossingen zijn ingedeeld in de drie volgende groepen:

- organisatorische maatregelen
- technische oplossingen: beveiligingen
- instructies en veilig gedrag

De oplossingen zijn uitgewerkt in bijlage 1.

6.1 Organisatorische maatregelen

- 1 Aanschaf van een veilige machine
- 2 Zelfbouw, wijzigen en samenstellen van machines
- 3 Veilig opstellen van de machine
- 4 Goed onderhoud van een machine
- 5 Veilig uitschakelen van de machine voor onderhoud
- 6 Keuring en inspectie
- 7 Veilige elektrische installaties

6.2 Technische oplossingen: beveiligingen

- 8 Keuze voor de juiste beveiliging
- 9 Afschermingen op de machine
- 10 Veilige inloopbeveiliging
- 11 Veilige tweehandenbediening
- 12 Veiligheidsafstanden
- 13 Noodstop
- 14 Statische elektriciteit

6.3 Instructies en veilig gedrag

- 15 Signalerings- en waarschuwingsvoorzieningen
- 16 Veiligheidsinstructies op de machine
- 17 Veiligheidsinstructie voor gebruikers
- 18 Toolbox meeting
- 19 Gebruikershandleiding
- 20 Veiligheidsbewustzijn gebruikers

7 Publicaties, normen en websites

Publicaties

- *Arbo-informatieblad* nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
- *Arbo-informatieblad* nr. 34: Explosieve atmosfeer, 3e editie 2013
- *Arbo-Informatieblad* nr. 45. Risicobeheersing: taakrisicoanalyse, persoonlijke risicoanalyse, werkvergunningstelsel, 2^e druk.
- *Arbo-Informatieblad* nr. 50. Communiceren over risico's, 1^e druk, de tweede druk wordt 1^e kwartaal 2015 verwacht

Normen

- NEN-EN 349:1994+A1:2008 en. Veiligheid van machines. Minimumafstanden ter voorkoming van het bekneld raken van menselijke lichaamsdelen, NEN, Delft.
- NEN-EN 547-1:1997+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Menselijke lichaamsafmetingen – Deel 1: Principes voor de bepaling van de vereiste afmetingen van toegangsoeningen in machines voor het gehele lichaam.
- NEN-EN 547-2:1997+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Menselijke lichaamsafmetingen – Deel 2: Principes voor de bepaling van de vereiste afmetingen van toegangsoeningen.
- NEN-EN 547-3:1997+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Menselijke lichaamsafmetingen – Deel 3: Antropometrische gegevens.
- NEN-EN 614-1:2006+A1:2009 en. Veiligheid van machines – Ergonomische ontwerpprincipes – Deel 1: Terminologie en algemene principes.
- NEN-EN 614-2:2000+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Ergonomische ontwerpprincipes – Deel 2: Interactie tussen het ontwerp van machines en werktaken.
- NEN-EN 842:1997 en NEN-EN 842+A1:2008. Veiligheid van machines – Visuele gevaarsignalen – Algemene eisen, ontwerpprincipes en beproevingsmethoden. Veiligheid van machines - Visuele gevaarsignalen - Algemene eisen, ontwerpprincipes en beproevingsmethoden.
- NEN-EN 894-1:1997+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Ergonomische eisen voor het ontwerpen van informatie- en bedieningsmiddelen – Deel 1: Algemene beginselen voor de interactie tussen de mens en informatie- en bedieningsmiddelen.
- NEN-EN 894-2:1997+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Ergonomische eisen voor het ontwerpen van informatie- en bedieningsmiddelen – Deel 2: Informatiemiddelen.
- NEN-EN 894-3:2000+A1:2008 en. Veiligheid van machines – Ergonomische eisen voor het ontwerpen van informatie- en bedieningsmiddelen – Deel 3: Bedieningsmiddelen.
- NEN-EN 894-4:2010 en. Veiligheid van machines – Ergonomische eisen voor het ontwerpen van informatie- en bedieningsmiddelen – Deel 4: Locatie en indeling van informatie- en bedieningsmiddelen.
- NEN-EN 953:1998+A1:2009 en - Veiligheid van machines - Afschermingen - Algemene eisen voor het ontwerp en de constructie van vaste en beweegbare afschermingen.

- NEN 1010:2007+C1:2008 nl - Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
- NEN 1010:2007+C1:2008/A2:2014 nl - Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
- NPR-CR 1030-1:1995 Hand-armtrillingen. Richtlijnen voor de vermindering van de gevolgen van trillingen, deel 1: Technische maatregelen door het ontwerp van machines.
- NPR-CR 1030-2:1995 Hand-armtrillingen. Richtlijnen voor de vermindering van de gevolgen van trillingen – Deel 2: Organisatorische maatregelen op de werkplek.
- NEN-EN 1037:1996+A1:2008 en - Veiligheid van machines - Voorkoming van onbedoeld starten.
- NEN-EN 1050:1997 NEN-EN-ISO 12100:2010 (nl). Veiligheid van machines – Principes voor de risicobeoordeling. Veiligheid van machines - Algemene ontwerpbeginselen - Risicobeoordeling en risicoreductie.
- NEN-EN 1088 Veiligheid van machines. Blokkeerinrichtingen gekoppeld aan afschermingen. Grondbeginselen voor het ontwerp en de keuze, NEN, Delft. _ Actueel EN1088/A2 1995 > 2008 revisie per 07-2008, Vervalt EN1088/A2 1995 > 2008 geldig tot Q3-2013.
- NEN 3140:2011 nl - Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning
- NEN-EN 1299+A1:2009. Mechanische trillingen en schok. Trillingsisolatie van machines. Gegevens voor de toepassing van bronisolatie. Mechanische trillingen en schok - Trillingsisolatie van machines - Gegevens voor de toepassing van bronisolatie.
- NEN-EN 1838:2013. Toegepaste verlichtingstechniek, noodverlichting, Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting.
- NEN 1891:1994 nl. Binnenverlichting – Meetmethoden voor verlichtingssterkten en luminanties.
- NPR 3438:2007 en. Ergonomie – Geluidhinder op de arbeidsplaats – Bepaling van de mate van verstoring van communicatie en concentratie.
- NPR 3438:2007 nl Ergonomie – Geluidhinder op de arbeidsplaats – Bepaling van de mate van verstoring van communicatie en concentratie.
- NEN-ISO 3864-1:2002, NEN-ISO 3864-1:2011 En deels vvd NEN-ISO 3864-4:2011
Veiligheidskleur en veiligheidstekens – Deel 1: Ontwerpbeginselen voor veiligheidstekens in werkplaatsen en openbare ruimten. Veiligheidskleuren en veiligheidstekens - Deel 1: Ontwerpbeginselen voor veiligheidstekens in werkplaatsen en openbare ruimten. Grafische symbolen - Veiligheidskleuren en -tekens - Kleur-en lichttechnische eigenschappen van de veiligheidssignalering materialen.
- NEN 5509:1998 nl - Gebruikershandleidingen - Inhoud, structuur, formulering en presentatie.
- NEN-EN-ISO 6385:2004 en. Ergonomische beginselen bij het ontwerpen van werksystemen.
- NPR-CEN-ISO-TR 7250-2/A1:2013. Menselijke lichaamsafmetingen voor het technisch ontwerpen – Deel 2: statistische overzichten van de lichaamsmetingen uit afzonderlijke ISO populaties.

- ISO-CIE 8995-1/C1:2005. Principles of visual ergonomics, the lighting of indoor work systems.
- NEN-EN-ISO 10075-1:2000 en. Ergonomische principes gerelateerd aan mentale werkbelasting – Deel 1: Algemene termen en definities
- NEN-EN-ISO 10075-2:2000 en. Ergonomische principes gerelateerd aan mentale werkbelasting – Deel 2: Ontwerpprincipes.
- NEN-EN-ISO 10218-1:2011. Robots voor industriële omgevingen – Veiligheidseisen – Deel 1: Robots, Robots en robot apparatuur - Veiligheidseisen - Deel 1: Industriële robots.
- NPR-CR 12349:1996 Mechanische trillingen. Leidraad over de invloed van trillingen op de gezondheid van de mens.
- NEN-EN-ISO 13732-1:2008 en Klimaatomstandigheden – Methoden voor het bepalen van menselijke reacties bij het aanraken van oppervlakken – Deel 1: Warme oppervlakken.
- NEN-EN-ISO 13732-3:2008 en Klimaatomstandigheden – Methoden voor het bepalen van menselijke reacties bij het aanraken van oppervlakken – Deel 3: Koude oppervlakken.
- NEN-EN-ISO 13857:2008 nl - Veiligheid van machines - Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.
- NEN-EN-ISO 13849-1:2008 en - Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene regels voor ontwerp.
- NEN-EN-ISO 13849-1:2008/C1:2009 en - Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene regels voor ontwerp.
- NEN-EN-ISO 13849-2:2012 en - Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 2: Validatie.
- ISO/TR 13849-100:2000 en - Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 100: Leidraad voor het gebruik en de toepassing van ISO 13849-1.
- NEN-EN-ISO 13855:2010 nl - Veiligheid van machines - Positionering van beveiligingsinrichtingen in verband met de naderingssnelheden van delen van het menselijk lichaam.
- NEN-EN 13861:2011 en. Veiligheid van machines – Leidraad voor de toepassing van ergonomie-normen bij het ontwerpen van machines.
- NEN-EN 13921:2007 en. Persoonlijke beschermingsmiddelen – Ergonomische principes
- NEN-EN-ISO 14121-1:2007 nl. Veiligheid van machines - Risicobeoordeling - Deel 1: Principes.
- NPR-ISO/TR 14121-2:2012 en. Veiligheid van machines - Risicobeoordeling - Deel 2: Praktische gids en voorbeelden van methoden.
- NEN-EN-ISO 14738:2008 en. Veiligheid van machines – Antropometrische eisen voor het ontwerp van werkplekken bij machines.
- NPR-CEN/TR 15172-1:2005. Trillingen op het menselijk lichaam. Richtlijn voor de vermindering van de gevolgen van trillingen – Deel 1: Technische maatregelen door ontwerp van machines.

- NPR-CEN/TR 15172-2:2005. Trillingen op het menselijk lichaam. Richtlijn voor de vermindering van de gevolgen van trillingen – Deel 2: Organisatorische maatregelen op de werkplek.

- NPR-CEN/TR 15350:2006 / NPR-CEN-TR 15350:2013. Mechanische trillingen. Richtlijn voor de bepaling van blootstelling aan op de hand overgebrachte trillingen gebruikmakend van beschikbare informatie inclusief door de fabrikant van de machines verstrekte informatie
 Mechanische trillingen - Richtlijn voor de bepaling van blootstelling aan op de hand overgebrachte trillingen gebruikmakend van beschikbare informatie inclusief door de fabrikant van de machines verstrekte informatie.

- NEN-EN-IEC 60204-1:2006 nl. Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen.

- NEN-EN-IEC 61496-1:2013 en. Machineveiligheid - Aanrakingsvrije elektrische beveiligingsinrichtingen - Deel 1: Algemene eisen en beproevingen.

- NEN-EN-IEC 61496-2:2013 en - Veiligheid van machines - Aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen - Deel 2: Bijzondere eisen voor materieel met actieve opto-elektronische componenten (AOPDs).

- NPR-IEC/TR 61496-4:2007 en;fr - Veiligheid van machines - Aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen - Deel 4: Bijzondere eisen voor op zicht gebaseerde beschermingstoestellen (VBPD).

- NPR-IEC-CLC/TS 61496-3:2008 en - Veiligheid van machines - Aanrakingsvrije elektrische beschermingsinrichtingen - Deel 3: Bijzondere eisen voor actieve opto-elektronische inrichtingen die reageren op diffusieve reflectie (AOPDDR).

- NEN-EN-ISO 80416-4: 2005. Basisprincipes voor grafische symbolen voor gebruik op apparatuur – Deel 4 Richtlijnen voor de aanpassing van grafische symbolen voor gebruik op beeldschermen en displays (ikonen),

- NEN-EN-IEC 60204-1 Veiligheid van machines. Elektrische uitrusting van machines. Deel 1: Algemene eisen, NEN, Delft.

Websites

Tekst machine Richtlijn 2006/42/EG:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:159:0001:0054:nl:PDF>

Gids voor toepassing van de Machinerichtlijn 2006/42/EG:

http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006_nl.pdf

Bijlage 1 Oplossingenregister

Organisatorische maatregelen

- 1 Aanschaf van een veilige machine
- 2 Zelfbouw, wijzigen en samenstellen van machines
- 3 Veilig opstellen van de machine
- 4 Goed onderhoud van een machine
- 5 Veilig uitschakelen van de machine voor onderhoud
- 6 Keuring en inspectie
- 7 Veilige elektrische installaties

Technische oplossingen: beveiligingen

- 8 Kiezen voor de juiste beveiliging
- 9 Afschermingen op de machine
- 10 Inloopbeveiliging
- 11 Tweehandenbediening
- 12 Veiligheidsafstanden
- 13 Noodstop
- 14 Aarden

Instructies en veilig gedrag

- 15 Signalerings- en waarschuwingsvoorzieningen
- 16 Veiligheidsinstructies op de machine
- 17 Veiligheidsinstructie voor gebruikers
- 18 Toolbox meeting
- 19 Gebruikershandleiding
- 20 Veiligheidsbewustzijn gebruikers

Meer oplossingen kunnen gevonden worden op Arboportaal:

<http://www.arboportaal.nl/types/tools-en-instrumenten?onderwerpen/veilig-werken>

Algemene gegevens	
Oplossing	1 Aanschaf van een veilige machine
Beschrijving	<i>CE-markering</i> Sinds 1995 moeten alle nieuw aangeschafte machines, apparaten en gereedschappen volgens de Warenwet voorzien zijn van de CE-markering. CE is de afkorting van Conformité Européenne. De CE-markering dient op de betreffende machine te worden aangebracht door de fabrikant of importeur. De fabrikant of de importeur mag de CE-markering pas aanbrengen nadat hij de conformiteitsbeoordeling heeft uitgevoerd. Voor alle duidelijkheid: CE-markering is <i>geen</i> (kwaliteits)keurmerk! De CE-verklaring moet bestaan uit: ▪ de naam van de fabrikant of dienst, die in de EER (Europese Economische Ruimte) gevestigd moet zijn; een eventuele gevolmachtigde moet tevens de naam en het adres van de fabrikant vermelden; ▪ het volledige adres, inclusief plaats en land; ▪ een aanduiding van de machine, het type en serienummer; ▪ een verklaring aan welke richtlijn(en) de machine voldoet; ▪ een verwijzing naar de aangegeven normen of normatieve documenten (inclusief titel, nummer en uitgiftedatum); ▪ de naam en het adres van de instantie waar men de typekeuring heeft laten uitvoeren of het dossier in bewaring heeft gegeven; ▪ het land, de plaats en de datum van de afgifteverklaring; ▪ de naam en handtekening of gelijkwaardige waarmede van een gevolmachtigde persoon. <i>Programma van eisen</i> Nadat u heeft onderzocht of de aan te schaffen machine een geldige CE-markering heeft, kunt u nagaan of de machine voldoet aan een eventueel door het bedrijf opgesteld programma van eisen (PvE). Een dergelijk programma van eisen geeft inzicht in de eigenschappen waaraan de machine moet voldoen, rekening houdend met de te verwachten gebruikssituatie. Eisen hebben te maken met technische eigenschappen van de machine (zoals snelheid en capaciteit), maar ook met gebruiksomstandigheden (zoals de te verwachten temperaturen, de beschikbare ruimte, de eventuele aanwezigheid van vocht of explosieve stoffen (Atex-eisen), specifieke eigenschappen van de gebruikers etc.). Om het opstellen van een programma van eisen te vereenvoudigen kunt u voor specifieke eisen aan de machine verwijzen naar elders geformuleerde normen (bijvoorbeeld met betrekking tot elektrische veiligheid, een noodstopvoorziening, veiligheidsafstanden etc.). De normen zelf hebben geen wettelijke status, maar voldoen wel aan de minimale veiligheidseisen die aan machines worden gesteld.
Aard	Organisatorisch.

Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	In Nederland mogen alleen CE-gemarkeerde machines verkocht worden. Op grond van de CE-markering mag u verwachten dat de machine is gebouwd in overeenstemming met de Europese richtlijnen, die als het goed is zijn vermeld op de verklaring van overeenstemming (fabrikantverklaring). Het Warenwetbesluit Machines eist dat machine veilig en ergonomisch is.
Efficiency-effect	- De aanwezigheid van de CE-markering is eenvoudig te toetsen. - Een machine die voldoet aan het PvE zal beter voldoen.
Mogelijke nadelen	Niet iedere fabrikant gaat even consciëntieus om met de verplichtingen uit het Warenwetbesluit Machines. Het TD (technisch constructiedossier) bevat een risicoanalyse. Door tijdens het offertetraject inzage in het TD te verlangen, kunt u beoordelen of de fabrikant het risico adequaat heeft beoordeeld.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines.
Bron	www.CEsolutions.nl
Link naar andere bronnen	De site van Consultants Europa <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 34: Explosieve atmosfeer, 3e editie 2013
Wet- en regelgeving	Warenwet en Arbobesluit artikel 7.2 en 7.3.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Levertijd machine.
Benodigde inspanning	Bij aanschaf van de machine checken of aanwezig zijn: - de CE-markering; - de conformiteitsverklaring; - het technisch constructiedossier; - de handleiding in de Nederlandse taal.
Succes- en faalfactoren	- Het kan voor de beoordeling van de veiligheidssituatie nuttig zijn een veiligheidskundige in te schakelen. - Bij import van (grotere) machines van buiten de EU is het raadzaam om in het offertetraject overeen te komen dat een expert na levering van de machine beoordeelt of deze voldoet aan het Warenwetbesluit Machines.

Algemene gegevens	
Oplossing	2 Zelfbouw, wijzigen en samenstellen van machines
Beschrijving	<i>Zelfbouw</i> Iedereen mag en kan van alles fabriceren, mits hij voldoet aan de eisen uit bijlage I hoofdstuk 4.1.2.3 van het Warenwetbesluit Machines 2006/042/EG of andere relevante richtlijnen. Als leidraad kan en mag hij gebruikmaken van Europese normen. Wie wil voldoen aan het Warenwetbesluit Machines, moet ook een CE-markering aanbrengen, een gebruiksaanwijzing maken en een overeenstemmingsverklaring opstellen conform de relevante hoofdstukken van de genoemde richtlijnen. Ook moet hij de vereiste proeven uitvoeren. <i>Wijzigen, repareren en samenstellen</i> Bij ingrijpende wijzigingen aan CE-gemarkeerde machines en het samenstellen van twee of meer CE-gemarkeerde machines komt de CE-markering te vervallen. U moet de risicoanalyse dan geheel of gedeeltelijk opnieuw maken. Kleinere wijzigingen die de sterkte, stabiliteit, besturing, gezondheid of veiligheid in negatieve zin kunnen beïnvloeden, moet u uitvoeren in overleg met en met schriftelijke goedkeuring van de fabrikant. Staat 'reparatie' voor het vervangen van defecte onderdelen, conform de gebruiksaanwijzing en het onderdelenboek van de betreffende machine, dan mag u de reparatie uitvoeren. Staat 'reparatie' voor het repareren of lassen van scheuren, dan mag u deze reparatie alleen uitvoeren als u hierover schriftelijk overlegt met de fabrikant of diens gemachtigde importeur. Wezenlijke veranderingen zijn zonder overleg met de fabrikant of gevolmachtigde importeur niet toegestaan. Als u toch wezenlijke veranderingen zonder genoemd overleg uitvoert, dan vervalt de aansprakelijkheid van de fabrikant of importeur. U bent dan zelf fabrikant geworden, met de bijbehorende aansprakelijkheid en verplichting tot CE. <i>Gebruikte machines</i> Alle machines die verhandeld worden – hetzij nieuwe, hetzij machines die na 1 januari 1995 in gebruik zijn genomen – dienen voorzien te zijn van een CE-markering en vergezeld te gaan van de eerder genoemde overeenstemmingsverklaring. Een uitzondering hierop zijn de machines die reeds voor 1 januari 1995 in de Europese Gemeenschap waren. Voor dergelijke machines dient u wel (door middel van een aankoopfactuur) aan te tonen dat zij reeds in de Europese Economische Ruimte (EG plus Zwitserland, IJsland en Noorwegen) waren op het moment dat zij werden verhandeld. In het algemeen geldt dat de verkoper van een gebruikte machine ervoor verantwoordelijk is dat de machine op het moment van overdracht nog voldoet aan het Warenwetbesluit Machines.
Aard	Organisatorisch.

Foto		
Beoogde effecten		
Arbo-effect	Op grond van de CE-markering mag u verwachten dat de machine is gebouwd in overeenstemming met de Europese richtlijnen, die als het goed is zijn vermeld op de verklaring van overeenstemming (fabrikantenverklaring). Het Warenwetbesluit Machines eist dat de machine veilig en ergonomisch is.	
Efficiency-effect	Bij de aanschaf van losse machines of machineonderdelen is de aanwezigheid van de CE-markering eenvoudig te toetsen.	
Kenmerken		
Oplossing voor	Alle machines.	
Bron	Warenwet en Artikel 7.2 Arbobesluit.	
Wet- en regelgeving	Warenwet en Artikel 7.2 Arbobesluit.	
Implementatie		
Invoeringstermijn	Enkele maanden om het CE-traject te doorlopen.	
Benodigde inspanning	Let bij aanschaf op de aanwezigheid van een CE-markering.	
Succes- en faalfactoren	Als er geen CE-markering aanwezig is, kan het nuttig zijn een veiligheidskundige in te schakelen om na te gaan of de machine aan de veiligheidseisen voldoet.	

Algemene gegevens	
Oplossing	3 Veilig opstellen van de machine
Beschrijving	Een veilige opstelling betekent dat de machines niet kunnen omvallen, verschuiven of oververhit raken door onvoldoende koeling en ventilatie. Verder moet u zorgen voor voldoende afstand tot wanden en andere objecten, zodat werknemers en bezoekers niet bekneeld kunnen raken bij onverwachte bewegingen van het werkstuk of bij machinebewegingen. Het ongewild inschakelen van een machine dient u te voorkomen. Machines die gemakkelijk kunnen omvallen of de neiging hebben te gaan 'lopen', verankert u aan de vloer of aan een wand. Let erop dat er geen personenverkeer of -transport is bij werkplekken die grote concentratie vereisen of waar grote werkstukken verplaatst worden (elkaar aanstoten). Bij de plaatsing van de machine moet u ook rekening houden met de veilige bereikbaarheid van alle punten die nodig zijn voor productie-, afstel- en onderhoudswerk. Wanneer de veiligheid afhangt van de opstelling van de machine, wordt na installatie een keuring uitgevoerd door een deskundige.
Aard	Organisatorisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Voor veilig gebruik moet een veilige machine goed zijn opgesteld.
Efficiency-effect	Aan een slecht opgestelde machine kan niet efficiënt worden gewerkt.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines.
Bron	<i>Arbo-informatieblad</i> nr. 14 Bedrijfsruimten, Veilige inrichting van productie-, opslag en transportvoorzieningen, 6e editie
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.4 en 7.4-a.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Kan binnen enkele maanden worden uitgevoerd.
Benodigde inspanning	Overleg met deskundigen over de eisen die aan de opstelling van de machine worden gesteld.
Succes- en faalfactoren	Volg de instructies van de fabrikant of importeur van de machine op over de eisen aan de opstelling van de machine.

Algemene gegevens

Oplossing	4 Goed onderhoud van een machine
Beschrijving	Om een goede en veilige werking van de machines te garanderen is periodiek onderhoud noodzakelijk. Het onderhoud en de inspecties moeten plaatsvinden conform de voorschriften van de fabrikant. Afspraken over preventief onderhoud legt u schriftelijk vast, evenals de resultaten van het preventief onderhoud. Het onderhoud moet worden uitgevoerd door personeel dat hiervoor is opgeleid of is geïnstrueerd (vakbekwaam personeel). Besteed onderhoudswerkzaamheden daarom uit aan deskundig personeel of een deskundige externe partij. Controleer nadat onderhoud is uitgevoerd, of het werk goed is opgeleverd. Deze controle kan ook door het technisch personeel gebeuren, mits het daarvoor goede instructies heeft ontvangen.
Aard	Organisatorisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Door goed periodiek onderhoud blijft de machine veilig functioneren.
Efficiency-effect	Minder storingen aan de machine, waardoor de machine minder vaak ongepland stilstaat.
Andere voordelen	Goed onderhoud verlengt de levensduur van de machine.
Mogelijke nadelen	Goed onderhoud kost geld en aandacht.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines.
Bron	<i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Oplossing zelf	Zie de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant.
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.5.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Onderhoud kan meestal binnen enkele weken worden ingepland.
Benodigde inspanning	U moet het onderhoud inplannen volgens het onderhoudsschema van de fabrikant.
Succes- en faalfactoren	Een contractuele overeenkomst waarin onder andere de inhoud en periodiciteit van het onderhoud is opgenomen, maakt het beheersen van het onderhoudsregime gemakkelijker.
Algemene gegevens	
Oplossing	5 Veilig uitschakelen van de machine voor onderhoud

Beschrijving	Er mogen alleen werkzaamheden aan de machine worden uitgevoerd, wanneer de machine is uitgeschakeld en drukloos en spanningsloos is.. Het is niet alitijd mogelijk het onderhoud onder 100% veilige omstandigheden te laten doen. Besteed daarom extra aandacht aan deze werkzaamheden en de mensen die dit werk uitvoeren. Onderhoud leidt vaak tot speciale risico's, bijvoorbeeld omdat beveiligingen zijn losgekoppeld of elektrisch geleidende delen open liggen. Ook na het onderhoud moet de gebruiker verdacht zijn op afwijkende risico's: zo kan het zijn dat de gebruikelijke beveiligingen niet of verkeerd zijn aangebracht, waardoor de machine bijvoorbeeld op onverwachte momenten opstart. Dit alles kan ernstig letsel tot gevolg hebben. Maak daarom van deze bijzondere risico's een afzonderlijke risicoanalyse. <i>Lockout-tagout procedure</i> Zorg ervoor dat niemand de machine in werking kan zetten zonder dat de monteur daar toestemming voor heeft gegeven. Dit geldt ook als de werkzaamheden worden verricht door een multidisciplinair team. Als de ene groep onderhoudswerknemers gereed is, kan de machine pas worden opgestart als ook de andere ploeg klaar is. Om op dit punt misverstanden te voorkomen kunt u gebruikmaken van een lockout-tagout procedure. Volgens deze procedure wordt de energietoevoer afgesloten en beveiligd met grendels of sloten. De afsluiting is duidelijk gemarkeerd. Ook is in de procedure opgenomen op welke wijze de herstart weer kan plaatsvinden.	
Aard	Organisatorisch.	
Foto		
Beoogde effecten		
Arbo-effect	Veilig stellen dat de machines bij onderhoud uitgeschakeld zijn en blijven met een duidelijke markering voor het overige personeel.	
Efficiency-effect	Geen tijdverlies, verwarring of onduidelijkheid over de veiligheid bij onderhoud.	
Andere voordelen	Verhoging van het veiligheidsbewustzijn bij het onderhoudspersoneel.	
Mogelijke nadelen	Mogelijke verlies van productietijd van de machine bij ingewikkelde procedures.	
Kenmerken		
Oplossing voor	Alle machines.	
Bron	Arbo-informatieblad nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en	

	beveiligingen, 6e druk
Oplossing zelf	<i>NEN-EN 1037 Veiligheid van machines. Voorkoming van onbedoeld starten.</i> <i>NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties.</i> <i>NEN-EN 50110-1 Bedrijfsvoering van elektrische installaties.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.5.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Meestal hebben de leverancier al een procedure geleverd. Het ontwikkelen van een procedure voor onderhoud kost enkele weken.
Benodigde inspanning	De procedure kan alleen geschreven worden door een team van personen die de machine en het onderhoud goed kennen.
Succes- en faalfactoren	▪ Maak een lockout procedure niet onnodig ingewikkeld en tijdrovend. ▪ Betrek het onderhoudspersoneel bij het opstellen van de procedures. ▪ Laat de procedure vergezeld gaan van een goede instructie. De discipline van de werknemers is bepalend voor het succes van de procedure. Zo moet iedere werknemer zijn eigen slot plaatsen en weghalen. Als dat niet correct wordt uitgevoerd, is de veiligheid niet gewaarborgd.

Algemene gegevens	
Oplossing	6 Keuring en inspectie
Beschrijving	<i>Aard en frequentie</i> Arbeidsmiddelen moeten periodiek worden gekeurd door een deskundige (natuurlijke persoon of rechtspersoon). De frequentie van de keuring is afhankelijk van de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) die in elk bedrijf aanwezig moet zijn. Uitgangspunt voor elektrisch gereedschap, machines en hef- en hijsmiddelen is een frequentie van minimaal één keer per jaar. Doel van deze keuring is een veilige werking van de machine te garanderen. Verder dienen machines regelmatig te worden geïnspecteerd. Noodstops, aardlekschakelaars en beveiligingen worden minimaal één keer per jaar getest op hun goede werking. Daarnaast is het van belang bij het starten van de werkzaamheden routinematig een aantal punten na te lopen. Het kan altijd voorkomen dat tussentijdse beschadiging of slijtage toch tot risico's leidt. <i>Documentatie</i> De uitslagen van de keuringen moet u schriftelijk laten bewaren, het liefst bij het onderhoudsboek van de machine. Machines en gereedschappen met een klein risico mag u vaak zelf herkeuren. U hoeft daar dus niet een erkend keuringsbureau voor in te schakelen. Een deskundige werknemer kan de herkeuringen uitvoeren. <i>Klassenindeling</i> De overheid heeft alle arbeidsmiddelen ingedeeld in zeven klassen (0 tot en met 6). ▪ Klasse 0: Enkele arbeidsmiddelen met geringe risico's zijn ingedeeld in klasse 0, bijvoorbeeld een schaftwagen. Deze middelen moeten worden gekeurd door personen die daarvoor voorlichting en onderricht hebben gehad. ▪ Klasse 1: De keuringen worden verricht door personen die door de werkgever van de gebruiker zijn aangewezen en daartoe speciaal zijn opgeleid. ▪ Klasse 2: De keuring moet worden verricht door iemand die niet afhankelijk is van iemand die belang heeft bij de uitkomsten van de keuring. Een voorbeeld van een arbeidsmiddel in klasse 2 is een bouwlift. De arbeidsmiddelen die vallen in de klassen 0 tot en met 2

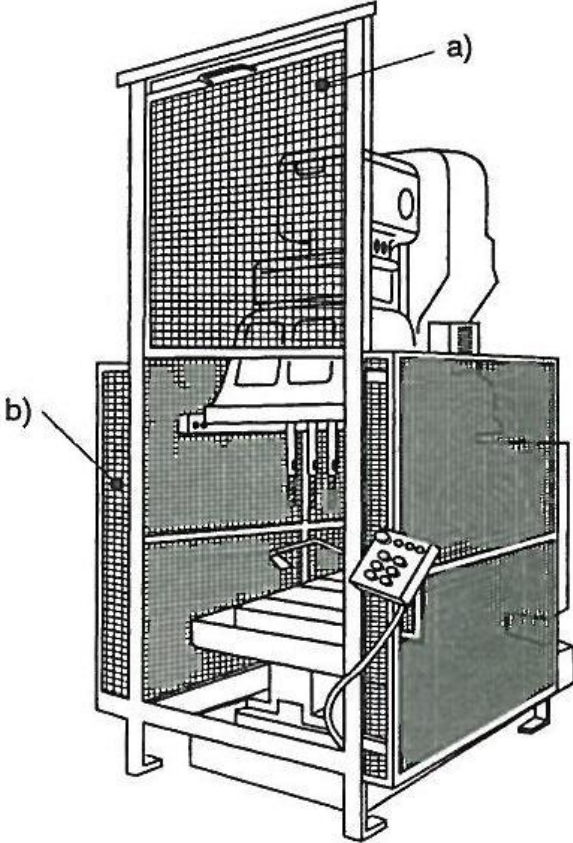
	mogen door eigen werknemers worden gekeurd, mits zij hiervoor zijn opgeleid. De werknemer die keurt, moet bekend zijn met het gebruik van het arbeidsmiddel, de gevaren ervan en de beoordelingscriteria. Ook moet de werknemer bekend zijn met fabricaat gerichte eisen en kunnen beschikken over het noodzakelijke meetgereedschap. ▪ Klasse 3: Hier is het bij klasse 2 vermelde van toepassing, maar worden er aanvullende eisen gesteld aan de onafhankelijkheid en deskundigheid van de keuringsorganisatie binnen een bedrijf. ▪ Klasse 4-6: Machines en gereedschappen in de klassen 4 tot en met 6 brengen grote risico's met zich. Voorbeelden van zulke arbeidsmiddelen zijn: bepaalde hijs- en hefwerktuigen. Dit soort arbeidsmiddelen moet u door een erkend keuringsbureau laten herkeuren. U mag het dus niet zelf doen.
Aard	Organisatorisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	De veiligheid van de machine is door een keuring aangetoond.
Efficiency-effect	Een keuring toont aan dat de machine nog geheel volgens de bedoelingen werkt.
Andere voordelen	Minder storingen en uitval van de machine.
Mogelijke nadelen	Keuringen kosten aandacht, tijd en geld.

Kenmerken	
Oplossing voor	Alle soorten machines.
Bron	▪ <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk ▪ <i>Handboek arbeidsmiddelen</i>, Arbouw, Harderwijk. Gratis te downloaden via http://www.arbouw.nl/producten/tools/handboek-arbeidsmiddelen ▪ <i>NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties</i>.
Oplossing zelf	Voorschriften van de fabrikant of leverancier over de keuring.
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.4a.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Binnen enkele weken.
Benodigde inspanning	Keuringen moeten worden ingepland wegens bedrijfsstilstand.
Succes- en faalfactoren	▪ Plan de keuringen goed in en sluit een contract met een deskundige instantie. ▪ U kunt een eigen werknemer opleiden om de keuringen uit te voeren.

Algemene gegevens	
Oplossing	7 Veilige elektrische installaties
Beschrijving	Een veilige machine moet voorzien zijn van een veilige elektrische installatie. U kunt er op de volgende manieren voor zorgen dat elektrische installaties in uw bedrijf veilig zijn: ▪ Laat elektrotechnische werkzaamheden en beoordelingen van elektrische onderdelen van installaties, machines en apparatuur alleen verrichten door personeel dat voldoende deskundig is en bevoegd of formeel erkend. ▪ Zorg ervoor dat bij elektrische schakelkasten van machines actuele schema's aanwezig zijn. ▪ Zorg ervoor dat het ontwerp, de aanleg, het onderhoud, de installatie en de bedrijfsvoering van de machine volledig voldoen aan de NEN-normen. ▪ Laat alle elektrische handgereedschappen en elektrisch aangedreven machines jaarlijks keuren volgens NEN 3140. ▪ Zorg ervoor dat elektrische onderdelen en installaties in (mogelijk) vochtige ruimten spat- en waterdicht zijn aangelegd. ▪ Zorg ervoor dat beschadigde bedrading en leidingen direct worden gemeld en gerepareerd.
Aard	Organisatorisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Veilige elektrische installatie van de machine.
Efficiency-effect	Een keuring toont aan dat de machine nog geheel volgens de bedoelingen werkt.
Andere voordelen	Minder storingen en uitval van de machine.
Mogelijke nadelen	Keuringen kosten aandacht, tijd en geld.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle elektrisch aangedreven machines.
Bron	▪ <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk ▪ <i>Handboek arbeidsmiddelen</i>, Arbouw, Harderwijk. (<u>gratis te downloaden via:</u> http://www.arbouw.nl/producten/tools/handboek-arbeidsmiddelen)

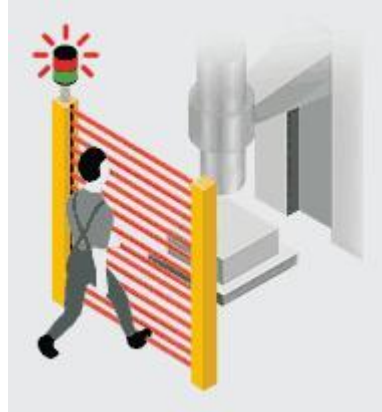
Oplossing zelf	▪ <i>NEN 1010 Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.</i> ▪ <i>NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties.</i> ▪ <i>NEN-EN 50110-1 Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Algemene bepalingen.</i> ▪ <i>NEN-EN-IEC 60204-1 Veiligheid van machines. Elektrische uitrusting van machines. Deel 1: Algemene eisen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.4a.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Binnen enkele weken.
Benodigde inspanning	Keuringen moeten worden ingepland wegens bedrijfsstilstand.
Succes- en faalfactoren	▪ Plan de keuringen goed in en sluit een contract met een deskundige instantie. ▪ U kunt een eigen werknemer opleiden om de keuringen uit te voeren.

Algemene gegevens	
Oplossing	8 Kiezen voor de juiste beveiliging
Beschrijving	Als een risico van een machine (bijvoorbeeld door bewegende delen) in het ontwerp niet of niet voldoende is beperkt, zijn extra beveiligingssystemen nodig. Welke beveiliging u kiest, hangt af van uw risicobeoordeling. In geval van een hoog risico zullen de eisen aan de beveiliging hoger zijn. De meest voorkomende beveiligingen zijn: <i>Wanneer de bediener gedurende de bedrijfstoestand geen of slechts incidenteel toegang tot de machine hoeft te hebben:</i> - vaste afscherming; - wegneembare afscherming met functieblokkering (blokkeerscherm); - zelfsluitende afscherming; - naderingsschakelaar (bijvoorbeeld inductieve of optisch bediende naderingsschakelaar); - lichtschermen (schermen met lichtstralen die bij onderbreken van een lichtstraal de machine stilleggen). <i>Wanneer de bediener tijdens het in bedrijf zijn van de machine wel toegang moet kunnen hebben tot de gevarenszone:</i> - wegneembare afscherming met functieblokkering (blokkeerscherm); - naderingsschakelaar (bijvoorbeeld inductieve of optisch bediende naderingsschakelaar); - lichtschermen; - instelbare afscherming; - zelfsluitende afscherming; - tweehandenbediening. Een hulpmiddel voor de keuze van de juiste beveiliging is navolgend schema: <pre> graph TD START([START]) --> D1{Gevaren veroorzaakt door bewegende delen van overbrengingen?} D1 -- JA --> A1["- Vaste afscherming of - Blokkeerschermen (eventueel met vergrendeling)"] D1 -- NEE --> D2{Gevaren veroorzaakt door bewegende delen direct betrokken bij het (bewerkings)-proces?} D2 -- NEE --> A2([Schema niet toepasbaar mogelijk andere gevaren spelen een (grotere) rol]) D2 -- JA --> D3{Kan scherm tijdens bedrijf ontoegankelijk worden gemaakt?} D3 -- NEE --> A3["- Vaste afscherming die toegang verhindert tot de gevaarlijke zones waar (bewerkings)processen plaatsvinden en - Instelbare afscherming die de toegang beperkt tot bewegende delen in zones waar toegang in verband met de (bewerkings)processen noodzakelijk is"] D3 -- JA --> A4["- Vaste afscherming die of - Instelbare afscherming die de toegang beperkt tot bewegende delen in zones waar toegang in verband met de (bewerkings)processen noodzakelijk is"] </pre> Schema voor keuze van beveiligingen bij bewegende delen.
Aard	Technisch.

Foto	 a): blokkeerschermen b): vaste schermen
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Afdoende beveiliging van de gevaarlijke zones van de machine.
Mogelijke nadelen	Beveiligingssystemen kunnen 'in de weg' zitten en het werken met de machine compliceren.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines met gevaarlijke zones.
Bron	▪ <i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk ▪ <i>NEN-EN-ISO 13857 Veiligheid van machines. Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.</i>
Oplossing zelf	<i>NEN-EN 953 Veiligheid van machines. Afschermingen. Algemene eisen voor het ontwerp en de constructie van vaste en beweegbare afschermingen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.7.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele maanden.
Benodigde inspanning	Een veiligheidskundig kan samen met een constructeur een ontwerp van de beveiligingsinstallaties maken.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek bij het bedenken van goede veiligheidsoplossingen ook de werknemers die de machines bedienen en het onderhoudspersoneel. ▪ Zorg voor beveiligingssystemen die zo min mogelijk het werk aan de machine belemmeren.

Algemene gegevens	
Oplossing	9 Afschermingen op de machine
Beschrijving	U moet zo veel mogelijk zien te voorkomen dat machines delen bevatten die risico's opleveren, zoals delen die bewegen of onder spanning staan. Als dat niet mogelijk is, is afscherming de tweede optie. Onder afschermingen verstaan we niet alleen hekwerken en beschermkappen, maar ook vaste, afneembare en instelbare schermen. Afschermingen kunnen in twee richtingen werken: voorkomen dat mensen toegang hebben tot een gevaarlijke plaats van de machine of voorkomen dat onderdelen van de machine of het materiaal buiten de machine terechtkomen. We onderscheiden de volgende twee afschermingen: ▪ vaste afschermingen: de beplating van een machine, zoals panelen, die alleen met gereedschap zijn te verwijderen. Bij verwijdering dienen vaste afschermingen, waar mogelijk, niet met de machine verbonden te blijven. ▪ beweegbare afschermingen, zoals schuifdeuren, draaideuren of inspectieluiken. In geopende toestand moeten beweegbare afscherming zo veel mogelijk met de machine verbonden blijven. ▪ Aan afschermingen worden verder de volgende eisen gesteld: ▪ De afschermingen moeten stevig zijn uitgevoerd. ▪ Afschermingen mogen geen andere gevaren (bijvoorbeeld scherpe randen) met zich meebrengen. ▪ Het mag niet zo zijn dat werknemers afschermingen op eenvoudige wijze kunnen omzeilen of buiten werking kunnen stellen. ▪ Afschermingen mogen het zicht niet belemmeren. ▪ Afschermingen moeten op voldoende afstand van de gevaarlijke zone worden geplaatst. ▪ Voorzie gevaarlijke plaatsen, machine of machineonderdelen van waarschuwingstekens of -teksten (zie <u>oplossing 16</u>). ▪ Scherm de aandrijving van mechanisch (hand)gereedschap en andere apparatuur volledig af.
Aard	Technisch.

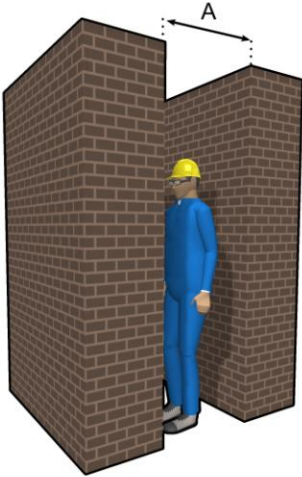
Foto		
Beoogde effecten		
Arbo-effect	Afdoende beveiliging van de gevaarlijke zones van de machine.	
Mogelijke nadelen	Afschermingen kunnen 'in de weg' zitten.	
Kenmerken		
Oplossing voor	Alle machines met gevaarlijke zones.	
Bron	Arbo-informatieblad nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk	
Oplossing zelf	NEN-EN 953 Veiligheid van machines. Afschermingen. Algemene eisen voor het ontwerp en de constructie van vaste en beweegbare afschermingen.	
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.7.	
Implementatie		
Invoeringstermijn	Enkele weken.	
Benodigde inspanning	De schermen moeten worden ontworpen, besteld en gemonteerd.	
Succes- en faalfactoren	Voorkom dat de schermen noodzakelijk handelingen aan de machine belemmeren. Dat geldt ook voor onderhoudshandelingen.	

Algemene gegevens	
Oplossing	10 Inloopbeveiliging
Beschrijving	Inloopbeveiliging wordt vooral toegepast bij beveiliging van gevaarlijke zones met mechanische gevaren (snijden, knellen, stoten etc.), zoals bij de af- en aanvoer van een pers. Voorbeelden van inloopbeveiligingen zijn: ▪ lichtschermen (lichtgordijnen); ▪ drukgevoelige matten, randen en stangen. Welk type inloopbeveiliging u kiest, wordt mede bepaald aan de hand van berekeningen en is afhankelijk van een aantal factoren: ▪ de responstijd van de beveiliging; ▪ de tijd tussen het activeren van de beveiliging en volledige stilstand van de bewegende delen van de machine; ▪ de afmetingen van de menselijke lichaamsdelen die specifiek risico lopen; ▪ de bewegingssnelheid van die lichaamsdelen. Er zijn vijf categorieën beveiligingssystemen: ▪ categorie B: dit is het eenvoudigste systeem: als dit systeem faalt, kan een onveilige situatie ontstaan; ▪ categorie 1: een systeem uit deze categorie is betrouwbaarder dan een uit categorie B: de kans dat een falend systeem tot een gevaarlijke situatie leidt, is kleiner dan bij categorie B; ▪ categorie 2, 3 en 4: deze categorieën zijn gericht op het detecteren van fouten: bij een enkelvoudige fout van het systeem blijft de veiligheid gewaarborgd. Als meer fouten zich opstapelen, zal alleen categorie 4 optimaal presteren.
Aard	Technisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Afdoende beveiliging van de gevaarlijke zones van de machine.
Efficiency-effect	De inloopbeveiligingen geven weinig tot geen hinder bij het uitvoeren van werkzaamheden aan de machine.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines met gevaarlijke zones.
Bron	<i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk

Oplossing zelf	▪ <i>NEN-EN-ISO 13849-1 Veiligheid van machines. Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie. Deel 1: Algemene regels voor ontwerp.</i> ▪ <i>NEN-EN 1760-1 Veiligheid van machines. Drukgevoelige beschermingsvoorzieningen. Deel 1: Algemene principes voor het ontwerp en beproeving van drukgevoelige matten en vloeren.</i> ▪ <i>NEN-EN-IEC 61496-1 Machineveiligheid. Aanrakingsvrije elektrische beveiligingsinrichtingen. Deel 1: Algemene eisen en beproevingen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.7.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele maanden.
Benodigde inspanning	Beveiligingen moeten worden ontworpen, besteld, gemonteerd en getest.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek de machinebedieners bij het ontwerpen van de beveiligingen. ▪ Zorg dat er geen sluitroutes zijn ergens achterlangs of tussendoor. ▪ Zorg dat de beveiliging niet te saboteren is.

Algemene gegevens	
Oplossing	11 Tweehandige bediening
Beschrijving	Bij twee handige bediening wordt ervan uitgegaan dat één persoon de schakeling bedient, met het doel dat beide handen en andere lichaamsdelen buiten de gevaarzone blijven. Tweehandige bediening kunt u toepassen als beveiliging tegen bewegende delen die uit functioneel oogpunt niet geheel kunnen worden afgeschermd. Pas tweehandenbediening alleen toe op gevaarlijke delen waarbij afscherming of een naderingsschakelaar (bijvoorbeeld een lichtschermd of een schakelmat) niet gewenst of niet mogelijk is. Er zijn verschillende typen tweehandenbediening (type 1, 2 en 3). Welk type u kiest, is afhankelijk van de veiligheidseisen.
Aard	Technisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Afdoende beveiliging van de gevaarlijke zones van de machine.
Efficiency-effect	Een eenvoudige beveiligingsoplossing voor een bestaande machine.
Andere voordelen	Het werkgebied van de machine kan open blijven, waardoor de werknemers de machine sneller kunnen in- en uitladen.
Mogelijke nadelen	De bediener van de machine moet meer handelingen uitvoeren, waardoor de bediening van de machine meer tijd kan kosten.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines met gevaarlijke zones.
Bron	Arbo-informatieblad nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Oplossing zelf	NEN-EN 574 Veiligheid van machines. Tweehandenbediening. Functionele aspecten. Grondslagen voor het ontwerp.
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.7.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele maanden
Benodigde inspanning	Beveiligingen moeten worden ontworpen, besteld, gemonteerd en getest.
Succes- en faalfactoren	■ Betrek de machinebedieners bij het ontwerpen van de beveiligingen ■ Zorg dat werknemers de beveiliging niet kunnen overbruggen (de machine mag alleen reageren als beide knoppen tegelijkertijd worden ingedrukt).

Algemene gegevens	
Oplossing	12 Veiligheidsafstanden
Beschrijving	Een methode om de veiligheid te garanderen is ervoor te zorgen dat gevaarlijke delen van de machine, zoals bewegende delen of hete oppervlakten, buiten het bereik zijn van de gebruiker. Dit kan men bereiken door veiligheidsafstanden te hanteren. Als de gevaarlijke delen zich op voldoende afstand bevinden, dan zijn ze buiten bereik van de bediener. Dat is bijvoorbeeld het geval als een gevaarlijk onderdeel van een machine meer dan 2700 mm boven de vloer hangt. U kunt veiligheidsafstanden creëren met schermen, maar ook door de machine op een specifieke manier naast een andere machine of een muur te plaatsen. <i>Onbereikbaar maken</i> U kunt de hoogte van een afscherming berekenen op basis van de hoogte van de gevarenzone, de hoogte van het risico en de horizontale afstand tot de gevarenzone. Als de gevarenzone zich bijvoorbeeld 1600 mm boven de vloer (of een andere referentievlaak) bevindt en de horizontale afstand tussen het hek en de gevarenzone is 500 mm, dan moet het hek een hoogte hebben van 1800 als het risico gering is, en van 2000 mm als het risico groot is. Ook kunt u op deze wijze berekenen hoe groot openingen in de afscherming maximaal mogen zijn. Stelregel is dat bij de maximale opening (120 mm) een veiligheidsafstand is vereist van 850 mm. Bij een kiervormige opening van 12 mm is de minimale veiligheidsafstand 100 mm. <i>Bekneld raken</i> Om te voorkomen dat een lichaamsdeel bekneld raakt of wordt verbrijzeld tussen een vast en een bewegend deel van een machine, zijn minimumafstanden vastgesteld. ▪ voor een geheel menselijk lichaam: 500 mm; ▪ voor een hoofd: 300 mm; ▪ voor een been: 180 mm; ▪ voor een voet: 120 mm; ▪ voor tenen: 50 mm; ▪ voor een arm: 120 mm; ▪ voor een hand, pols of vuist: 100 mm; ▪ voor een vinger: 25 mm.
Aard	Technisch.

Figuur	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Afdoende beveiliging van de gevaarlijke zones van de machine.
Efficiency-effect	Grote veiligheidsafstanden kosten ruimte en kunnen het werk van de machinebediener bemoeilijken.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines met gevaarlijke zones.
Bron	<i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Oplossing zelf	▪ <i>NEN-EN-ISO13857 Veiligheid van machines. Veiligheidsafstanden ter voorkoming van het bereiken van gevaarlijke zones door bovenste en onderste ledematen.</i> ▪ <i>NEN-EN 349 Veiligheid van machines. Minimumafstanden ter voorkoming van het bekneld raken van menselijke lichaamsdelen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.7.
Implementatie	
Invoeringsterminen	Enkele maanden.
Benodigde inspanning	Er moeten systemen worden ontworpen, besteld, gemonteerd en getest.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek de machinebedieners bij het ontwerpen van de beveiligingen. ▪ Zorg dat er geen sluiproutes zijn ergens achterlangs of tussendoor.

Algemene gegevens	
Oplossing	13 Noodstop
Beschrijving	Een noodstopschakelaar moet worden aangebracht bij een bedieningsplaats van machines met aandrijvingen. Het is een minimumvoorziening die op elke gevaarlijke machine aanwezig moet zijn. Deze schakelaar moet de machine onmiddellijk stilzetten. Een noodstop moet aan verschillende eisen voldoen: ▪ De bereikbaarheid moet goed zijn voor de machinebediener, omstanders en collega's. ▪ De zichtbaarheid moet goed zijn: rood van kleur op een gele achtergrond. ▪ Op iedere bedieningsplaats moet een noodstopvoorziening aanwezig zijn. ▪ Het inschakelen van de noodstopvoorziening moet leiden tot een veilige situatie; dat kan betekenen dat delen van de machine onder spanning of druk blijven staan <i>als dit voor de veiligheid beter is</i> (denk aan vacuümhefsystemen); ▪ De noodstop moet de aandrijving of spanning afzetten en de machine stilzetten door een geremde stop van de bewegende delen. ▪ De bediening moet plaatsvinden door één handeling (bijvoorbeeld een klap). ▪ Na bediening moet de noodstopschakelaar in de uitgeschakelde stand blijven staan. ▪ Bij het opheffen van de uitschakeling mag het uitgeschakelde deel van de installatie niet in één handeling weer worden ingeschakeld; dit moet gebeuren in twee handelingen: resetten van de noodstopvoorziening en inschakelen van de machine met de aan-uitknop. ▪ Toevallige bediening van de noodstopschakelaar moet worden voorkomen. ▪ Bij lange productielijnen moeten op dezelfde lijn meerdere noodstops aanwezig zijn. ▪ Bij alle gebruiksmogelijkheden van de machine en bij alle machinebesturingsfuncties moet een noodstop voorrang hebben boven alle andere functies en handelingen. ▪ Een noodstopstroomketen die met een noodstop kan worden uitgeschakeld, mag pas kunnen worden hersteld nadat de schakelaar van het noodstop toestel met de hand is teruggezet. Er is keus uit onder andere de volgende noodstop toestellen: ▪ drukknopschakelaars (zie foto); ▪ trekkoordschakelaars; ▪ voetschakelaars zonder mechanische afscherming.
Aard	Technisch.

Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Door toepassen van noodstoppen kan een machinebediener, een collega of een omstander bij optredend gevaar onmiddellijk ingrijpen. Doordat de machine direct wordt stilgezet, komt er onmiddellijk een einde aan het risico.
Mogelijke nadelen	Een nadeel is dat de noodstop per ongeluk kan worden bediend: let erop dat een goede plaats wordt uitgezocht met een kleine kans op niet bedoelde bediening.
Kenmerken	
Oplossing voor	Deze oplossing kan worden ingezet als bestaande machines te veel gevaar opleveren, bijvoorbeeld door hun bewegende delen.
Oplossing zelf	<i>NEN-EN-ISO 13849-1 Veiligheid van machines. Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie. Deel 1: Algemene regels voor ontwerp.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.16 Noodstopvoorziening. Beleidsregel 7.16 Noodstopvoorziening.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele weken.
Benodigde inspanning	Vereist een werktuigbouwkundig of elektrisch ontwerp.
Succes- en faalfactoren	Een goede noodstop is gemakkelijk zichtbaar, goed bereikbaar maar kan niet per ongeluk bediend worden.

Algemene gegevens	
Oplossing	14 Aarden
Beschrijving	Bij het gebruik van machines kan door beweging en wrijving statische oplading plaatsvinden. Wanneer de opgewekte lading niet kan weglekken, kan aan het oppervlak de elektrische veldsterkte zo hoog worden, dat lokale ontlading mogelijk is. Deze ontlading kan diverse negatieve gevolgen hebben: ▪ De ontlading kan de werking van de machine ontregelen. ▪ Als de machine in een explosieve atmosfeer is opgesteld, kan er een explosie ontstaan. ▪ De bediener kan door de schrik van de ontlading een ongeval veroorzaken. Dit gevaar dient men te vermijden door machines, elektrische installaties en productielijnen consequent te aarden. In de Atex 137-zones 0, 1, 2, 20, 21 en 22 moeten machines en hun installaties altijd geaard moeten zijn. U zult het aardingscircuit na installatie moeten testen en jaarlijks laten keuren.
Aard	Technisch.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Aarding elimineert de risico's die kunnen ontstaan door statische elektriciteit.
Efficiency-effect	Geen kansen op storing door statische elektriciteit.
Mogelijke nadelen	Het consequent aarden van arbeidsmiddelen en machines (ook van tijdelijke machines) vergt aandacht.
Kenmerken	
Oplossing voor	Machines die worden gebruikt in een explosieve atmosfeer en met een gevoelig besturingssysteem.
Bron	Atex 137-richtlijn.
Oplossing zelf	Arbo-informatieblad 34: Explosieve atmosfeer, 3e editie 2013

Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 3.5.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele weken.
Benodigde inspanning	De elektrotechnisch installateur moet een ontwerp maken en dit moet vervolgens worden uitgevoerd.
Succes- en faalfactoren	In geval van tijdelijke situaties (denk aan het lossen van tankauto's) en bij (hoge) stroomsnelheid in buizen of leidingen treedt eenvoudig statische elektriciteit op waarbij aarding de aangewezen oplossing is.

Algemene gegevens																																													
Oplossing	15 Signalerings- en waarschuwingsvoorzieningen																																												
Beschrijving	Machines moeten zijn voorzien van signaleringen, zodat de toestand van de machine (druk, temperatuur, snelheid etc.) zichtbaar is en er – indien nodig – waarschuwingen met geluid of licht mogelijk zijn. De visueel waar te nemen signaleringsvoorzieningen moeten voor de machinebediener goed zichtbaar zijn. De geluidssignalen moeten, rekening houdend met het omgevingslawaaï, goed hoorbaar zijn. Daarom zijn er verschillende aanbevelingen voor de vormgeving van de signalering, zoals de kleur (zie navolgende tabel). Wanneer de machine is voorzien van een CE-markering, mag u aannemen dat het signaleringsontwerp voldoet aan de EN-normen voor signalering. Aanbevelingen voor kleur, betekenis en lichtsoort voor signaal- en waarschuwingslichten <table><tr><th>Betekenis</th><th>Kleur en lichtsoort</th><th>Toepassing</th><th>Voorbeeld</th></tr><tr><td>Onmiddellijk gevaar</td><td>Rood knipperend</td><td>Alarm bij een gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.</td><td>Drukuitval in smeersysteem.</td></tr><tr><td>Alarm</td><td>Rood continu</td><td>Alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.</td><td>Druk nadert kritieke waarde. Storing wordt verholpen, maar de machine is nog niet gereed.</td></tr><tr><td>Attentie</td><td>Geel continu</td><td>Stadium tussen normale en kritische bedrijfstoestand.</td><td>Druk begint van normale waarde af te wijken.</td></tr><tr><td>Waarschuwing</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Voorzichtig</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Normale bedrijfstoestand</td><td>Groen continu</td><td>Normaal bedrijfsverloop.</td><td>Druk normaal.</td></tr><tr><td>Veilig</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aanwijzingen</td><td>Blauw continu</td><td>Aanwijzingen.</td><td>Motor startklaar.</td></tr><tr><td>Speciale informatie</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Algemene informatie</td><td>Wit continu</td><td>Algemene aanduiding, die bij gebruik oplicht.</td><td>Stuurspanning staat aan.</td></tr></table>	Betekenis	Kleur en lichtsoort	Toepassing	Voorbeeld	Onmiddellijk gevaar	Rood knipperend	Alarm bij een gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.	Drukuitval in smeersysteem.	Alarm	Rood continu	Alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.	Druk nadert kritieke waarde. Storing wordt verholpen, maar de machine is nog niet gereed.	Attentie	Geel continu	Stadium tussen normale en kritische bedrijfstoestand.	Druk begint van normale waarde af te wijken.	Waarschuwing				Voorzichtig				Normale bedrijfstoestand	Groen continu	Normaal bedrijfsverloop.	Druk normaal.	Veilig				Aanwijzingen	Blauw continu	Aanwijzingen.	Motor startklaar.	Speciale informatie				Algemene informatie	Wit continu	Algemene aanduiding, die bij gebruik oplicht.	Stuurspanning staat aan.
Betekenis	Kleur en lichtsoort	Toepassing	Voorbeeld																																										
Onmiddellijk gevaar	Rood knipperend	Alarm bij een gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.	Drukuitval in smeersysteem.																																										
Alarm	Rood continu	Alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand, die onmiddellijk ingrijpen vereist.	Druk nadert kritieke waarde. Storing wordt verholpen, maar de machine is nog niet gereed.																																										
Attentie	Geel continu	Stadium tussen normale en kritische bedrijfstoestand.	Druk begint van normale waarde af te wijken.																																										
Waarschuwing																																													
Voorzichtig																																													
Normale bedrijfstoestand	Groen continu	Normaal bedrijfsverloop.	Druk normaal.																																										
Veilig																																													
Aanwijzingen	Blauw continu	Aanwijzingen.	Motor startklaar.																																										
Speciale informatie																																													
Algemene informatie	Wit continu	Algemene aanduiding, die bij gebruik oplicht.	Stuurspanning staat aan.																																										
Aard	Technisch en veilig werkgedrag.																																												

Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	De bediener kan de machine veilig bedienen doordat hij de informatie snel begrijpt.
Efficiency-effect	Duidelijke signalering heeft het voordeel dat de bediener sneller weet wat er aan de hand is en sneller de juiste maatregelen kan nemen.
Andere voordelen	Visuele informatie werkt ook in een omgeving met veel lawaai.
Mogelijke nadelen	Te veel signalen zorgen voor verwarring en het niet meer reageren op een signaal.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines met een bediensysteem.
Bron	<i>Arbo-informatieblad</i> nr. 11. Machineveiligheid: afschermingen en beveiligingen, 6e druk
Oplossing zelf	▪ <i>NEN EN 842 Veiligheid van machines. Visuele gevaarsignalen. Algemene eisen, ontwerpprincipes en beproevingsmethoden.</i> ▪ <i>NEN-EN 981 Veiligheid van machines. Systeem van akoestische en optische gevaarsignalen en informatieve signalen.</i> ▪ <i>NEN-EN-IEC 61310-1 Veiligheid van machines. Signalering, markeringen en bediening. Deel 1: Eisen aan zichtbare, hoorbare en voelbare signalen.</i> ▪ <i>NEN-EN-IEC 60073 Basis- en veiligheidsprincipes voor het mens-machine-raakvlak, aanduidingen en identificatie. Uitgangspunten voor de codering van aanwijsinrichtingen en bedieningsorganen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikelen 7.10, 7.13 en 8.4.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele maanden.
Benodigde inspanning	Het bediensysteem moet worden ontworpen, gebouwd en getest.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek de machinebedieners bij het ontwerp van de bediening. ▪ Te veel signalen zorgen voor verwarring en het niet meer reageren op een signaal.

Algemene gegevens	
Oplossing	16 Veiligheidsinstructies op de machine
Beschrijving	Om de bedieners van machines en andere aanwezigen te informeren over de risico's van de machine worden op de machine korte instructies en waarschuwingen aangebracht. De instructies op de machine kunnen bestaan uit teksten en pictogrammen. De instructies moet gemakkelijk leesbaar zijn, op een goed zichtbare plaats zijn aangebracht en begrijpelijk zijn. Bij waarschuwingen met pictogrammen etc. dient u de in de Arboregeling voorgeschreven pictogrammen te gebruiken. Als er andere pictogrammen nodig zijn, kunnen deze in dezelfde stijl zelf worden ontwikkeld.
Aard	Veilig werkgedrag.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Als laatste schakel in de veiligheidsketen moeten de waarschuwingen voor veilig gebruik op de machine zijn aangebracht.
Efficiency-effect	De voorgeschreven pictogrammen zijn bekend en snel te begrijpen.
Andere voordelen	Informatie is direct beschikbaar op de werkplek.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle machines.
Bron	Bijlage XVIII bij artikel 8.10 van de Arboregeling.
Oplossing zelf	▪ <i>NEN 3011 Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in</i>

	<i>de openbare ruimte.</i> ▪ <i>NEN-EN-IEC 61310-2 Veiligheid van machines. Signalering, markeringen en bediening. Deel 2: Eisen aan markeringen.</i>
Wet- en regelgeving	Arbobesluit artikel 7.11a en artikel 8.4.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele weken.
Benodigde inspanning	Vaak heeft de fabrikant de instructies al aangebracht. Is dat niet zo, dan dient een veiligheidskundige in kaart te brengen welke instructies en waarschuwingen op de machine noodzakelijk zijn.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek de machinebedieners bij het opstellen van begrijpelijke en juiste instructies. ▪ Stel de instructies op in de taal van de werknemers of in begrijpelijke pictogrammen. ▪ Maak de instructies: uniform, kort, zakelijk, helder en duidelijk. ▪ Door vervuiling en slijtage kunnen de veiligheidsinstructies hun zichtbaarheid en leesbaarheid verliezen. ▪ Controleer bij keuring van de machine of de instructies nog goed zichtbaar zijn.

Algemene gegevens	
Oplossing	17 Veiligheidsinstructie voor gebruikers
Beschrijving	Iedere werknemer in het bedrijf moet op de hoogte zijn van de veiligheidsvoorschriften van de machines waarmee wordt gewerkt. Geef werknemers die werken aan machines (regelmatig) een instructie waarin minimaal het volgende is opgenomen: ▪ Hoe wordt de machine veilig bediend? ▪ Waar zit de noodstop en hoe werkt hij? ▪ Wat zijn de gevaren van de machine? ▪ Wat is de functie van de beveiligingsinrichtingen? ▪ Wat te doen als gebreken worden gesignaleerd? ▪ Hoe gaan we veilig om met de materialen? ▪ Hoe werken eventueel te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen? Wijs hierbij ook op de korte gebruiks- en veiligheidsinstructie en waarschuwingen op of nabij de machine.
Aard	Veilig werkgedrag.
Foto	DE DRAAIBANK  GOED - Meetsgereedschap en gereedschap gescheiden houden. - Scherp uitstekende delen goed af. - Zorg ervoor dat het werkstuk steeds goed geklemd is. - Vermijd grof contact tussen de belt en het werkstuk. - Verwijder spanen alleen met de spaanhaak en als de machine stilstaat. - Zorg voor een goede spaanafvoer tijdens het draaien. - Controleer of de klauw- en of meeneemplaat goed gemonteerd is. - Stel het juiste toerental en de juiste voeding in. - Plaats ieder snijgereedschap op centerhoogte. - Voer metingen uit als de klauwplaat stilstaat. - De klauwplaat moet altijd vrij rond kunnen blijven draaien.   FOUT - Gereedschap dicht in de buurt van de klauwplaat. - Linspanen en draaikrullen met de handen verwijderen. - Machine met klauwplaat sleutel zonder veer en zonder klep. - Poetsdoeken in de omgeving van draaiende delen laten liggen. - Werkstuk afremmen met je handen. - Openstaande kleding of de mouwen te dicht bij de bewegende delen.   CHECK! Controleer alle veiligheidsfuncties voordat je de machine start. Bij onregelmatigheden zoals scherpe geluiden, schakel je altijd de machine meteen uit. Waarschu dan meteen je leraar.  OPGEPAST VOOR DRAAIENDE DELEN!! Beschermingsmiddelen die je moet gebruiken - Verplicht gebruik van het veiligheidsscherm tijdens het draaien als deze op de machine zit.    
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Machinebedieners weten hoe zij de machine veilig moeten bedienen.
Efficiency-effect	De machine wordt volgens de voorschriften bediend en zal daardoor minder snel uitvallen.

Andere voordelen	De werkinstructie werkt als referentiekader voor veilig gedrag; de leidinggevende kan hiernaar verwijzen.
Mogelijke nadelen	De instructies kunnen verouderen; actualisering van de instructies is nodig.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle soorten machines.
Bron	Arbo-Informatieblad nr. 50. Communiceren over risico's, ^{1e} druk, tweede druk wordt 1 ^e kwartaal 2015 verwacht
Oplossing zelf	
Wet- en regelgeving	Arbowet artikel 8. Arbobesluit artikel 7.6 en 7.11a.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele weken.
Benodigde inspanning	▪ Bij aanschaf van een nieuwe machine hoort een instructie te worden meegeleverd die kan worden gebruikt om de werknemers te instrueren. ▪ Als deze instructies niet bruikbaar zijn, laat dan instructies opstellen door ervaren werknemers. ▪ Laat de instructies meegeven aan de werknemers.
Succes- en faalfactoren	▪ Betrek de machinebedieners zelf bij het opstellen van de instructie. ▪ Stel de instructies op in de taal van de werknemers. ▪ Let erop dat ook uitzendkrachten, invallers, oproepkrachten etc. de instructie ontvangen. ▪ Maak de instructies: kort, zakelijk, helder en duidelijk.

Algemene gegevens	
Oplossing	18 Toolbox meeting
Beschrijving	Uit onderzoek is duidelijk gebleken dat werknemers lang niet altijd voldoende aandacht hebben voor hun eigen veiligheid. Naast veiligheidsbewustzijn (zie oplossing 20) is het veilig gebruik van gereedschappen en machines een onderwerp dat specifiek aandacht kan krijgen als een RI&E, een audit of ongevalcijfers hiertoe aanleiding geven. Een toolbox meeting is speciaal gericht op één onderwerp (één machine of handeling met de machine) in de vorm van werkoverleg, waarin de veiligheid centraal staat. In een toolbox meeting kunt u met de werknemers spreken over: ▪ het veilig werken met de machine; ▪ recente (bijna)ongevallen en incidenten; ▪ de situatie op de werkplek. Het doel is de gebruikers van de machine bewust om te laten gaan met veiligheid op het werk.
Aard	Veilig werkgedrag.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	De gebruikers van de machines gaan door de toolbox meeting bewuster om met veiligheid op het werk.
Andere voordelen	Het algemene veiligheidsbewustzijn van werknemers zal mede door toolbox meetings toenemen.
Mogelijke nadelen	Toolbox meetings kunnen te vaak worden gehouden of te saai worden; voorkom dit door aansprekende onderwerpen en een praktische invulling.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle soorten machines.
Bron	<i>Arbo-Informatieblad nr. 50</i> . Communiceren over risico's, 1 ^e druk, tweede druk wordt 1 ^e kwartaal 2015 verwacht
Link naar andere bronnen	De site Toolbox meeting van Maarten Deterink.
Wet- en regelgeving	Arbowet artikel 8. Arbobesluit artikel 11a.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Enkele weken.
Benodigde inspanning	Toolbox meetings organiseren en de werknemers vrij plannen voor deelname.

Succes- en faalfactoren	▪ De werknemers(vertegenwoordigers) betrekken bij de opzet van de toolbox meetings, vooral bij het vaststellen van de onderwerpen, tijdstippen, organisatie etc. ▪ Er is veel audiovisueel materiaal in de handel voor de toolbox meetings dat de over te brengen boodschap ondersteunt. ▪ De voorgestelde veilige werkwijze dient in de praktijk wel uitvoerbaar te zijn (randvoorwaarde). Is dit niet het geval, dan roept de toolbox meeting juist verontwaardiging en afkeur op.
----------------------------	--

Algemene gegevens	
Oplossing	19 Gebruikershandleiding
Beschrijving	Voor iedere nieuwe machine dient een gebruikershandleiding aanwezig te zijn. Een gebruikershandleiding bestaat uit onderhoudsvoorschriften voor het onderhoudspersoneel en een gebruiksaanwijzing voor de machinebediener. Gebruikershandleidingen moeten voldoende waarschuwen voor de gevaren die gebruik van de machine met zich brengt (niet te vermijden restrisiko's), inclusief het gevaar dat ontstaat door redelijkerwijs te voorzien onjuist gebruik. Belangrijke onderdelen in de gebruikershandleiding zijn: ▪ de beschrijving van het beoogde gebruik van de machine; ▪ de eisen aan personen die bepaalde handelingen verrichten, zoals het bedienen en onderhouden van de machine; ▪ het te voorziene oneigenlijk gebruik en misbruik van de machine. Een mogelijke indeling is: 1 Introductie 2 Algemene beschrijving van de machine 3 Bedoeld gebruik 4 Totaaloverzicht van veiligheidsmaatregelen en risico's 5 Bedieningsinstructie 6 Transport en opslag 7 Installatie, montage en opslag 8 Onderhoudsvoorschriften 9 Technische bijlagen. Als de gebruikershandleiding verschillende hoofdstukken voor verschillende soorten gebruikers bevat, geeft elk hoofdstuk aan: ▪ de soort gebruiker voor wie het hoofdstuk bestemd is; ▪ het verwachte kennisniveau door training of opleiding; ▪ het verwachte ervaringsniveau. De gebruikershandleiding moet geleverd worden in de taal van het land waar de machine wordt gebruikt. Daarnaast behoort u de oorspronkelijke gebruikershandleiding te ontvangen in een van de officiële Europese talen. Onderhoudsinstructies voor gespecialiseerd personeel in dienst van de fabrikant (bijvoorbeeld een servicemonteur van de fabrikant of de importeur) kunt u in een door dit personeel begrepen taal opstellen.
Aard	Veilig werkgedrag.

Foto	Gebruiksaanwijzing Suikerspinmachine 220 Volt 16 amp. Maak de kist open en haal de aluminiumbak en de machine eruit (foto 1). Plaats de machine op een stevige ondergrond. Zet de aluminiumbak op de machine. Bevestig het net in de aluminiumbak met de klemmen over de aluminiumbak (foto 2). Hierna plaatst u de windkap erop (foto 3) Strooi 1 à 1,5 bekertjes suiker in het midden van de suikerspinmachine. Op het apparaat zitten 2 oranje/gele schakelaars (foto 4). Zet eerst de motor aan ("motor") (foto 5) en daarna pas de thermostaat ("heat") (foto 6). Rechts van deze knop zit een draaiknop waarmee u de thermostaat hoger kunt draaien waardoor de machine sneller gaat spinnen (foto 7). Wacht tot het apparaat gaat spinnen, draai dan met het stokje de suikerspin. Bij het <u>hervullen</u> dient de motorschakelaar uitgezet te worden. Dit is om te voorkomen dat de suiker alle kanten opspat. U kunt nu bijvullen. Na het bijvullen kunt u weer als boven beschreven het apparaat starten. NA GEBRUIK DIENT U DE MACHINE EN TOEBEHOREN SCHOON TE MAKEN De suiker kunt u het makkelijkst verwijderen met warm water. De binnenkant van de machine mag niet met water in aanraking komen. Indien de machine niet schoon wordt teruggebracht wordt € 25,- reinigingskosten in rekening gebracht. Bij gebreken kunt u contact opnemen met ESL tel: 040-2543842 Foto 1 Foto 2 Foto 3 Foto 4 Foto 5 Foto 6 Foto 7
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Een goede gebruikershandleiding is een randvoorwaarde voor het veilig werken met de machine.
Efficiency-effect	De gebruikershandleiding kan naast uitleg over de werking van de machine ook procesbeschrijvingen bevatten. De handleiding is op deze wijze een ideaal hulpmiddel voor het trainen en inwerken van nieuwe werknemers.
Andere voordelen	
Mogelijke nadelen	Wees spaarzaam met informatie: te veel informatie in de handleiding kan een averechts effect hebben.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle soorten machines.
Bron	<i>Arbo-Informatieblad nr. 50</i> . Communiceren over risico's, 1 ^e druk, tweede druk wordt 1 ^e kwartaal 2015 verwacht
Link naar andere bronnen	Euronorm (digitaal informatieplatform voor wetgeving en normalisatie).
Oplossing zelf	<i>NEN 5509 Gebruikershandleidingen. Inhoud, structuur, formulering en presentatie.</i>
Wet- en regelgeving	Arbowet artikel 8. Arbobesluit artikel 11a.

Implementatie	
Invoeringstermijn	Geen: de gebruikshandleiding behoort bij de machine meegeleverd te worden. Het zelf (laten) maken van een gebruikershandleiding kost enkele weken.
Benodigde inspanning	Goed lezen en bestuderen van de gebruikershandleiding.
Succes- en faalfactoren	Goed taalgebruik, niet te langdradig, ter zake, begrijpelijk, voorzien van toelichtende tekeningen of foto's etc.. Al deze factoren kunnen de kwaliteit van de gebruiksaanwijzing vergroten.

Algemene gegevens	
Oplossing	20 Veiligheidsbewustzijn werknemers
Beschrijving	Van de werknemers die de machines gebruiken, mag verwacht worden dat zij zich maximaal inspinnen om veilig te werken. Veilig werken is alleen mogelijk als de technische en organisatorische maatregelen in het bedrijf op orde zijn. De volgende stap is dat de werknemers hun eigen verantwoordelijkheid nemen. Veiligheidsbewustzijn vraagt soms om een cultuurverandering in het bedrijf of op de afdeling. Zo is het elkaar onderling aanspreken op veilig gedrag niet overal normaal, terwijl het dat wel zou moeten zijn. U kunt gedrag veranderen door intenties te beïnvloeden en tegelijkertijd te werken met omgevingsprikkelers. Intenties zijn namelijk gauw vergeten als de omgeving deze niet ondersteunt of zelfs aanzet tot ander gedrag (meestal het oude). Beïnvloeden van gedrag eist van een leidinggevende uiterste consequentie door het hanteren van vaste waarden en normen en door controle op het nakomen van afspraken.
Aard	Veilig werkgedrag.
Foto	
Beoogde effecten	
Arbo-effect	Een hoogwaardige veiligheidscultuur die is doorgedrongen tot in de haarvaten van het bedrijf, zal leiden tot minder risico's, minder ongevallen en minder verzuim.
Efficiency-effect	Minder verlies door ongevallen, verzuim en stilstand.
Andere voordelen	De algemene veiligheid in de organisatie verbetert.
Mogelijke nadelen	Een veilige werkwijze kan iets meer voorbereiding of tijd vragen.
Kenmerken	
Oplossing voor	Alle werknemers die met gevaarlijke machines werken.
Bron	<i>Arbo-Informatieblad</i> nr. 50. Communiceren over risico's, 1 ^e druk, tweede druk wordt 1 ^e kwartaal 2015 verwacht
Link naar andere bronnen	Enquête veiligheidsbewustzijn
Wet- en regelgeving	Arbowet artikel 8.
Implementatie	
Invoeringstermijn	Veiligheidsbewustzijn vraagt continue aandacht. Een campagne om het veiligheidsbewustzijn te verbeteren duurt minstens enkele maanden.
Benodigde inspanning	Een campagne bestaat uit diverse op elkaar afgestemde activiteiten.

Succes- faalfactoren	en	Elementen die het veiligheidsgedrag aantoonbaar verbeteren zijn: ▪ het op verschillende manieren veel en regelmatig aandacht schenken aan het onderwerp; ▪ een grote betrokkenheid van de werknemers, zodat er communicatie over veiligheid ontstaat en mensen gevaarlijke situaties melden; ▪ training en motivatie van managers en directie; ▪ systematische en geplande aanpak van de activiteiten; ▪ het voldoen aan de randvoorwaarden om het werk veilig uit te kunnen voeren (zoals het beschikbaar stellen van de juiste arbeidsmiddelen en veilig werkwijzen).
-------------------------	----	--

Bijlage 2 Wet- en regelgeving

- Arbowet
- Arbobesluit

Arbowet

Artikel 3

1. De werkgever zorgt voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers inzake alle met de arbeid verbonden aspecten en voert daartoe een beleid dat is gericht op zo goed mogelijke arbeidsomstandigheden, waarbij hij, gelet op de stand van de wetenschap en professionele dienstverlening, het volgende in acht neemt:

- a. tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden gevergd, organiseert de werkgever de arbeid zodanig dat daarvan geen nadelige invloed uitgaat op de veiligheid en de gezondheid van de werknemer;
- b. tenzij dit redelijkerwijs niet kan worden gevergd, worden de gevaren en risico's voor de veiligheid of de gezondheid van de werknemer zoveel mogelijk in eerste aanleg bij de bron daarvan voorkomen of beperkt; naar de mate waarin dergelijke gevaren en risico's niet bij de bron kunnen worden voorkomen of beperkt, worden daartoe andere doeltreffende maatregelen getroffen, waarbij maatregelen gericht op collectieve bescherming voorrang hebben boven maatregelen gericht op individuele bescherming; slechts indien redelijkerwijs niet kan worden gevergd dat maatregelen worden getroffen die zijn gericht op individuele bescherming, worden doeltreffende en passende persoonlijke beschermingsmiddelen aan de werknemer ter beschikking gesteld;
- c. de inrichting van de arbeidsplaatsen, de werkmethoden en de bij de arbeid gebruikte arbeidsmiddelen alsmede de arbeidsinhoud worden zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd aan de persoonlijke eigenschappen van werknemers aangepast;

...

Artikel 8 Voorlichting en onderricht

1. De werkgever zorgt ervoor dat de werknemers doeltreffend worden ingelicht over de te verrichten werkzaamheden en de daaraan verbonden risico's, alsmede over de maatregelen die erop gericht zijn deze risico's te voorkomen of te beperken.

Tevens zorgt de werkgever ervoor dat de werknemers doeltreffend worden ingelicht over de wijze waarop de deskundige bijstand, bedoeld in de artikelen 13, 14, 14a en 15, in zijn bedrijf of inrichting is georganiseerd.

2. De werkgever zorgt ervoor dat aan de werknemers doeltreffend en aan hun onderscheiden taken aangepast onderricht wordt verstrekt met betrekking tot de arbeidsomstandigheden.

3. Indien persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking van de werknemers worden gesteld en indien op arbeidsmiddelen of anderszins beveiligingen zijn aangebracht, zorgt de werkgever ervoor dat de werknemers op de hoogte zijn van hun doel en werking en de wijze waarop zij deze dienen te gebruiken.

4. De werkgever ziet toe op de naleving van de instructies en voorschriften gericht op het voorkomen of beperken van de in het eerste lid genoemde risico's alsmede op het juiste gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen.

5. Indien binnen de onderneming werknemers jonger dan 18 jaar werkzaam zijn, houdt de werkgever bij de uitvoering van de in de voorgaande leden genoemde verplichtingen in het bijzonder rekening met de aan de jeugdige leeftijd inherente beperkte werkervaring en onvoltooide lichamelijke en geestelijke ontwikkeling van deze werknemers.

Artikel 11 Algemene verplichtingen van de werknemers

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. Met name is hij verplicht om:

- a. arbeidsmiddelen en gevaarlijke stoffen op de juiste wijze te gebruiken;
- b. de hem ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste wijze te gebruiken en na gebruik op de daartoe bestemde plaats op te bergen, een en ander voor zover niet krachtens deze wet is bepaald dat werknemers niet verplicht zijn beschermingsmiddelen als vorenbedoeld te gebruiken;
- c. de op arbeidsmiddelen of anderszins aangebrachte beveiligingen niet te veranderen of buiten noodzaak weg te halen en deze op de juiste wijze te gebruiken;
- d. mede te werken aan het voor hem georganiseerde onderricht bedoeld in [artikel 8](#);
- e. de door hem 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;
- f. de werkgever en de werknemers en de andere deskundige personen, bedoeld in [artikel 13, eerste tot en met derde lid](#), de personen, bedoeld in [artikel 14, eerste lid](#), en de arbodienst, indien nodig bij te staan bij de uitvoering van hun verplichtingen en taken op grond van deze wet.

Arbobesluit

Hoofdstuk 7. Arbeidsmiddelen en specifieke werkzaamheden

Artikel 7.1. Arbeidsmiddelen buiten gebruik

Dit hoofdstuk is niet van toepassing op arbeidsmiddelen die op een zodanige manier zijn gedemonteerd of gesloopt, dat zij niet op eenvoudige wijze weer in gebruik genomen kunnen worden.

Artikel 7.2. Arbeidsmiddelen met een CE-markering

1. Een door de werkgever aan de werknemer ter beschikking gesteld arbeidsmiddel voldoet aan de op dat arbeidsmiddel van toepassing zijnde Warenwetbesluiten.
2. Een arbeidsmiddel wordt vermoed te voldoen aan de artikelen 7.4, eerste en tweede lid, 7.7, 7.10, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17a, 7.17b, met uitzondering van het vierde lid, en 7.18b, eerste lid, onder a, indien het, overeenkomstig de daarop van toepassing zijnde Warenwetbesluiten, is voorzien van een CE-markering, vergezeld van een EG-verklaring van overeenstemming, en het arbeidsmiddel overeenkomstig de daarbij behorende gebruiksvoorschriften wordt gebruikt.
3. Indien een arbeidsmiddel slechts voor een of meer onderdelen is voorzien van een CE-markering, vergezeld van een EG-verklaring van overeenstemming, wordt slechts ten aanzien van dat onderdeel respectievelijk die onderdelen vermoed dat het arbeidsmiddel voldoet aan de in het tweede lid genoemde artikelen.

Artikel 7.2a. Definitie keuring

In dit hoofdstuk wordt verstaan onder keuring: een onderzoek of een beproeving.

Artikel 7.3. Geschiktheid arbeidsmiddelen

1. Bij de keuze van de arbeidsmiddelen die de werkgever ter beschikking stelt, wordt rekening gehouden met de uit de risico-inventarisatie en -evaluatie, bedoeld in artikel 5 van de wet, gebleken specifieke kenmerken van de arbeid, met de omstandigheden waaronder deze wordt verricht, met de op de arbeidsplaats al bestaande gevaren en met de gevaren die daaraan zouden kunnen worden toegevoegd door het gebruik van de desbetreffende arbeidsmiddelen.
2. Om te voorkomen dat het gebruik van arbeidsmiddelen gevaren voor de veiligheid en gezondheid van de werknemers oplevert, worden de arbeidsmiddelen die op de arbeidsplaats ter beschikking

van de werknemers worden gesteld, uitsluitend gebruikt voor het doel, op de wijze en op de plaats waarvoor zij zijn ingericht en bestemd.

3. Arbeidsmiddelen zijn voorts geschikt voor het uit te voeren werk of zijn daartoe behoorlijk aangepast.

4. Voor zover het redelijkerwijs niet mogelijk is de gevaren bij het gebruik van de arbeidsmiddelen te voorkomen, worden zodanige maatregelen getroffen dat de gevaren zoveel mogelijk worden beperkt.

Artikel 7.4. Deugdelijkheid arbeidsmiddelen en ongewilde gebeurtenissen

1. Een arbeidsmiddel bestaat uit deugdelijk materiaal.

2. Een arbeidsmiddel is van een deugdelijke constructie.

3. Een arbeidsmiddel is zodanig geplaatst, bevestigd of ingericht en wordt zodanig gebruikt dat het gevaar dat zich een ongewilde gebeurtenis voordoet zoals verschuiven, omvallen, kantelen, getroffen worden door het arbeidsmiddel of onderdelen daarvan, oververhitting, brand, ontploffen, blikseminslag en directe of indirecte aanraking met elektriciteit zoveel mogelijk is voorkomen.

4. Artikel 3.17 is van overeenkomstige toepassing.

Artikel 7.4a. Keuringen

1. Een arbeidsmiddel waarvan de veiligheid afhangt van de wijze van installatie wordt na de installatie en voordat het voor de eerste maal in gebruik wordt genomen, gekeurd op de juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren.

2. Een arbeidsmiddel als bedoeld in het eerste lid, wordt voorts na elke montage op een nieuwe locatie of een nieuwe plek gekeurd op de juiste wijze van installatie en goed en veilig functioneren.

3. Een arbeidsmiddel dat onderhevig is aan invloeden die leiden tot verslechtingen welke aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van gevaarlijke situaties, wordt, zo dikwijls dit ter waarborging van de goede staat noodzakelijk is, gekeurd, waarbij het zo nodig wordt beproefd.

4. Een arbeidsmiddel als bedoeld in het derde lid wordt voorts gekeurd, waarbij het zo nodig wordt beproefd, telkens wanneer zich uitzonderlijke gebeurtenissen hebben voorgedaan die schadelijke gevolgen kunnen hebben voor de veiligheid van het arbeidsmiddel. Als uitzonderlijke gebeurtenissen worden in ieder geval aangemerkt: natuurverschijnselen, veranderingen aan het arbeidsmiddel, ongevallen met het arbeidsmiddel en langdurige buitengebruikstelling van het arbeidsmiddel.

5. Keuringen worden uitgevoerd door een deskundige natuurlijke persoon, rechtspersoon of instelling.

6. Schriftelijke bewijsstukken van de uitgevoerde keuringen zijn op de arbeidsplaats aanwezig en worden desgevraagd getoond aan de toezichthouder.

7. Dit artikel is niet van toepassing op attractie- en speeltoestellen waarop het Warenwetbesluit attractie- en speeltoestellen van toepassing is.

8. Het eerste tot en met het vijfde lid zijn niet van toepassing op steigers waarop artikel 7.34 van toepassing is.

9. Het eerste tot en met derde lid zijn niet van toepassing op:

a. hijs- en hefwerktuigen en hijs- en hefgereedschappen aan boord van schepen waarop artikel 7.29 van toepassing is;

b. liften waarop het Warenwetbesluit liften van toepassing is.

10. [Dit lid is nog niet in werking getreden.]

11. Het eerste en tweede lid zijn niet van toepassing op drukapparatuur waarop artikel 12b van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.

12. Het derde lid is niet van toepassing op:

a. hijs- en hefgereedschap waarop artikel 7.20 van toepassing is;

b. containers waarop het Warenwetbesluit containers van toepassing is;

c. hijskranen waarop de artikelen 6d tot en met 6f van het Warenwetbesluit machines van toepassing zijn;

d. transportsteigers waarop het Warenwetbesluit liften van toepassing is;

e. drukapparatuur waarop artikel 12c van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.

13. Het vierde lid is ten aanzien van wijzigingen of reparaties niet van toepassing op drukapparatuur waarop artikel 12c van het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is.
14. Het eerste en derde lid zijn niet van toepassing op bouwliften voor personenvervoer waarop het Warenwetbesluit liften van toepassing is.

Artikel 7.5. Montage, demontage, onderhoud, reparatie en reiniging van arbeidsmiddelen

1. De nodige maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat de arbeidsmiddelen tijdens de gehele gebruiksduur door toereikend onderhoud in een zodanige staat worden gehouden, dat gevaar voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers zoveel mogelijk is voorkomen.
2. Onderhouds-, reparatie- en reinigingswerkzaamheden aan een arbeidsmiddel worden slechts uitgevoerd indien het arbeidsmiddel is uitgeschakeld en drukloos of spanningsloos is gemaakt. Indien dit niet mogelijk is worden doeltreffende maatregelen genomen om die werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.
3. Het tweede lid is van overeenkomstige toepassing op productie- en afstelwerkzaamheden met of aan een arbeidsmiddel.
4. Een bij een arbeidsmiddel behorend onderhoudsboek wordt goed bijgehouden.
5. Montage en demontage van een arbeidsmiddel vindt op veilige wijze plaats, met inachtneming van de eventuele aanwijzingen van de fabrikant.

Artikel 7.6. Deskundigheid werknemers

1. Met betrekking tot arbeidsmiddelen waarvan het gebruik een specifiek gevaar voor de veiligheid van de werknemers kan opleveren blijft het gebruik voorbehouden aan werknemers die met het gebruik belast zijn.
2. Werknemers die belast zijn met het ombouwen, onderhouden, repareren of reinigen van arbeidsmiddelen als bedoeld in het eerste lid, bezitten daartoe een specifieke deskundigheid en ervaring.

Artikel 7.7. Veiligheidsvoorzieningen in verband met bewegende delen van arbeidsmiddelen

1. Indien bewegende delen van een arbeidsmiddel gevaar opleveren, zijn zij van zodanige schermen of beveiligingsinrichtingen voorzien, dat het gevaar zoveel mogelijk wordt voorkomen.
2. De schermen of beveiligingsinrichtingen zijn stevig uitgevoerd.
3. De schermen of beveiligingsinrichtingen leveren geen bijzondere gevaren op.
4. De schermen of beveiligingsinrichtingen kunnen niet op eenvoudige wijze worden genegeerd of buiten werking worden gesteld.
5. De schermen of beveiligingsinrichtingen zijn op voldoende afstand van de gevaarlijke zone van het arbeidsmiddel aangebracht.
6. De schermen of beveiligingsinrichtingen belemmeren het zicht op de arbeid zo min mogelijk.
7. De schermen of beveiligingsinrichtingen zijn op een zodanige wijze aangebracht dat de noodzakelijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden op veilige wijze kunnen worden uitgevoerd. Daarbij wordt zoveel mogelijk voorkomen dat de schermen of beveiligingsinrichtingen moeten worden gedemonteerd.

Artikel 7.8. Verlichting

In aanvulling op artikel 6.3 zijn werk- en onderhoudspunten van een arbeidsmiddel voldoende en doelmatig verlicht.

Artikel 7.9. Hoge en lage temperatuur

Zoveel mogelijk wordt voorkomen dat werknemers in de onmiddellijke nabijheid komen van een arbeidsmiddel of een onderdeel daarvan met een zeer hoge of zeer lage temperatuur. Indien dat niet mogelijk is, zijn doeltreffende maatregelen genomen om aanraking van dat arbeidsmiddel dan wel van dat onderdeel daarvan te voorkomen.

Artikel 7.10. Alarmsignalen

Alarmsignalen van een arbeidsmiddel zijn gemakkelijk en duidelijk waarneembaar en als zodanig goed herkenbaar. Zij voldoen aan het bij of krachtens afdeling 2 van hoofdstuk 8 bepaalde.

Artikel 7.11. Loskoppelen arbeidsmiddel

1. Een arbeidsmiddel beschikt over duidelijk herkenbare voorzieningen waarmee het van zijn krachtbronnen kan worden losgekoppeld.
2. Het na loskoppeling opnieuw aansluiten van een arbeidsmiddel op zijn krachtbron levert geen gevaar op voor de werknemers.

Artikel 7.11a. Voorlichting

1. Een bij een arbeidsmiddel behorende gebruiksaanwijzing wordt in begrijpelijke vorm ter kennis gebracht van de betrokken werknemers.
2. Indien het gebruik of de aanwezigheid van arbeidsmiddelen in de onmiddellijke werkomgeving gevaren voor de werknemers kunnen opleveren, worden zij hierop gewezen, ook indien de werknemers van deze middelen geen rechtstreeks gebruik maken.

Artikel 7.12. Schakelbepaling

Op een arbeidsmiddel met een bedieningssysteem zijn naast de voorschriften van de afdelingen 1 en 2 van dit hoofdstuk tevens de voorschriften van deze afdeling van toepassing.

Artikel 7.13. Bedieningssystemen

1. Een bedieningssysteem van een arbeidsmiddel is veilig.
2. Een bedieningssysteem levert ook bij onopzettelijke handelingen geen gevaar op voor de werknemers.
3. Bij de keuze van een bedieningssysteem wordt rekening gehouden met defecten, storingen en belastingen die bij het gebruik van het bedieningssysteem kunnen worden verwacht.
4. Een bedieningssysteem is duidelijk zichtbaar en herkenbaar en is daartoe, waar nodig, op passende wijze van functionele aanduidingen voorzien.
5. Een bedieningssysteem bevindt zich zoveel mogelijk buiten de gevaarlijke zone van het arbeidsmiddel.
6. De plaats van het bedieningssysteem levert geen extra gevaren op voor de werknemers.
7. Indien een arbeidsmiddel in werking kan worden gesteld of kan worden gestopt op een plaats van waar dat arbeidsmiddel niet geheel kan worden gezien, wordt, om de betrokken werknemers te beschermen, telkens tijdig voor het inwerkingstellen of stoppen van dat arbeidsmiddel een signaal gegeven dat voldoet aan het bij of krachtens afdeling 2 van hoofdstuk 8 bepaalde.

Artikel 7.14. In werking stellen van arbeidsmiddelen

1. Een arbeidsmiddel kan uitsluitend in werking worden gesteld door een opzettelijk verrichte handeling met een daarvoor bestemd bedieningssysteem.
2. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing voor het opnieuw in werking stellen na stilstand ongeacht de oorzaak daarvan, alsmede voor het bewerkstelligen van een belangrijke wijziging in de werking van het arbeidsmiddel, tenzij het opnieuw inwerkingstellen of deze wijziging geen gevaren voor personen kunnen opleveren.
3. Het tweede lid is niet van toepassing, indien het inwerkingstellen of wijzigen van de werking van een arbeidsmiddel behoort tot het normale programma van een automatische cyclus.

Artikel 7.15. Stopzetten van arbeidsmiddelen

1. Een arbeidsmiddel kan op veilige wijze worden stopgezet met een daarvoor bestemd bedieningssysteem. Een bedieningssysteem stopt naar gelang het gevaar hetzij het gehele arbeidsmiddel hetzij onderdelen daarvan, zodanig dat het arbeidsmiddel in een veilige toestand is.
2. Wanneer het arbeidsmiddel of onderdelen daarvan zijn stopgezet, wordt de energietoevoer naar het arbeidsmiddel of de onderdelen daarvan die het gevaar veroorzaken, onderbroken.
3. De opdracht tot het stopzetten van een arbeidsmiddel of een onderdeel daarvan kan niet worden opgeheven door een opdracht tot starten van dat arbeidsmiddel of een onderdeel daarvan.

Artikel 7.16. Noodstopvoorziening

Een arbeidsmiddel beschikt over een noodstopvoorziening, indien dit met het oog op de gevaren van dat arbeidsmiddel en de normale tijd die nodig is om dat arbeidsmiddel stop te zetten noodzakelijk is.