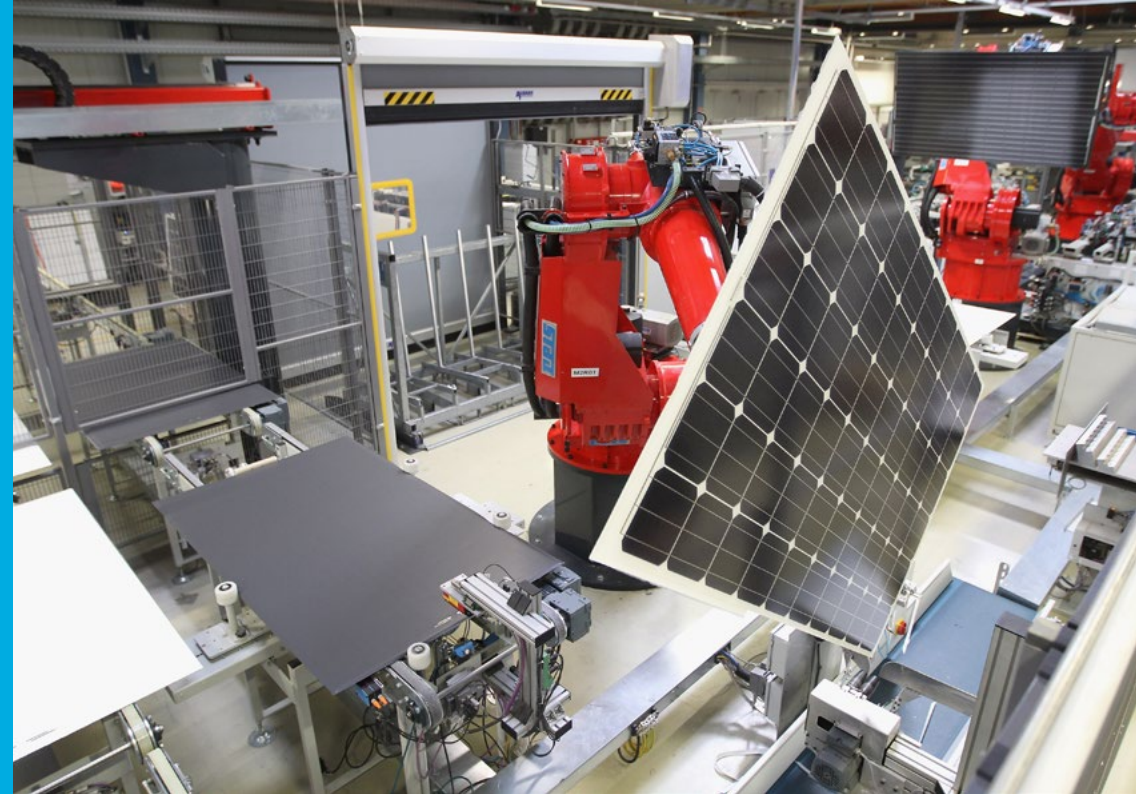


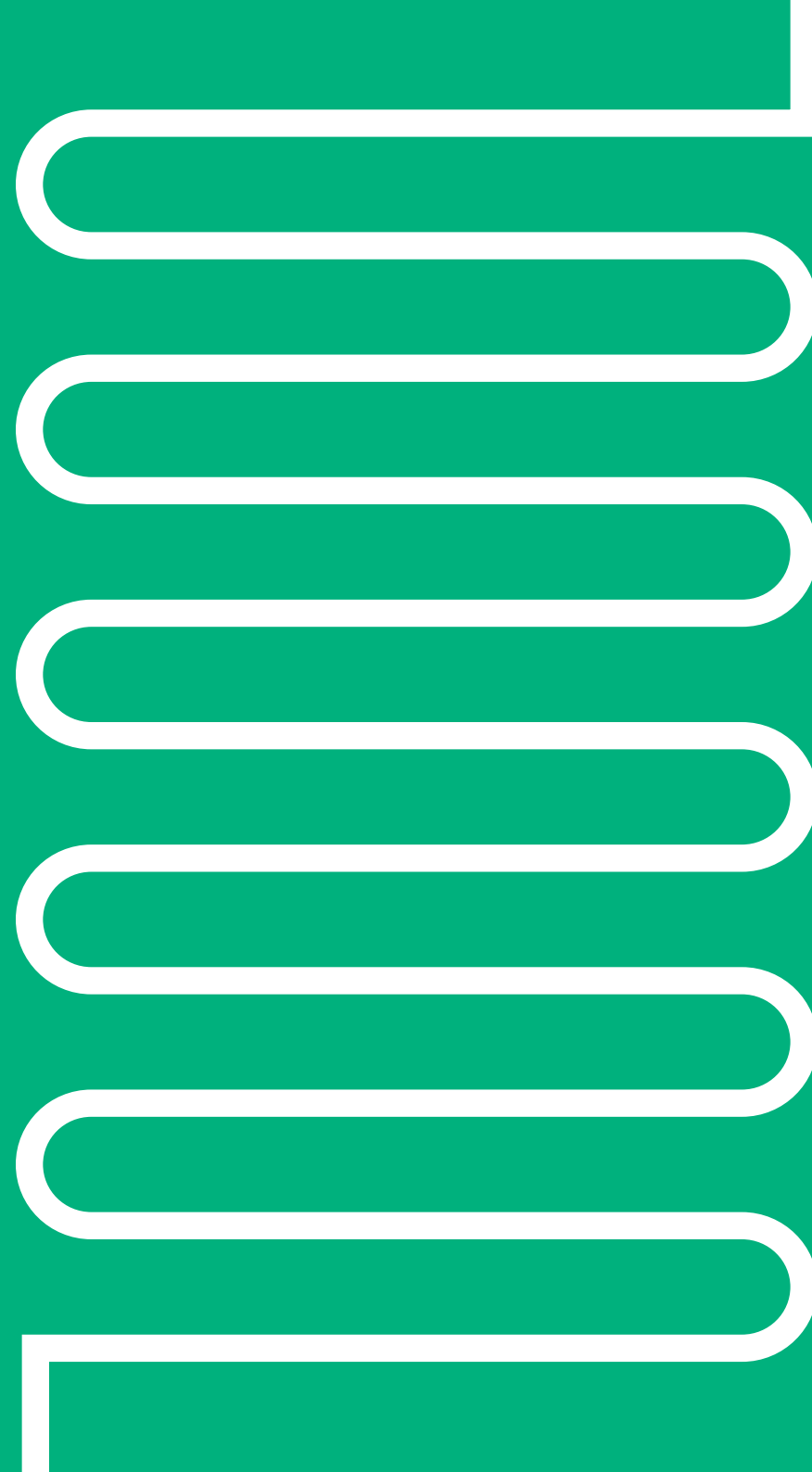
Praktijkbrochure

Help! Machineveiligheid, waar moet ik beginnen?



Inhoudsopgave

Inleiding	3
1. Veiligheidsnormen voor elektrotechniek samengevat	4
2. De kapstok	6
2.1 Europese product richtlijnen	6
2.2 Sociale richtlijnen	6
2.3 Codering normen	7
2.4 Samenstellen of wijzigingen aanbrengen	7
3. Drie veiligheidsgebieden	8
4. Veilig werken aan elektrische installaties	9
4.1 Veilig werken volgens de NEN 3140	9
4.2 Veilig werken volgens NEN 3840	10
4.3 Gereedschap keuren volgens NEN 3140	10
4.4 Elektrische arbeidsmiddelen keuren volgens NEN 3140	10
5. Machineveiligheid	11
5.1 Machines inspecteren volgens de machinerichtlijn	11
5.2 NEN-EN-IEC 61439-1 versus 60204-1	12
5.3 De EMC-richtlijn	13
5.4 Andere normen voor machineveiligheid	14
6. Explosieveiligheid	16
6.1 ATEX-richtlijnen en IEC-EX-normen voor explosieveiligheid	16
Bijlage: Poster machineveiligheid	17
Colofon	17



Inleiding

Deze praktijkbrochure zoomt in op Machineveiligheid en is daarmee een praktische gids voor iedereen die direct of indirect met het thema machineveiligheid te maken heeft. Leveranciers, importeurs, hoofden technische dienst, gebruikers, maar ook HR-managers, opleidingscoördinatoren en werknemers, zullen deze brochure met interesse lezen.

Het is niet tot in de details uitgewerkt. Het geeft je de kapstok, een overzicht en de mogelijkheid om op bepaalde thema's in te zoomen, doordat er gericht gezocht kan worden.



1. Veiligheidsnormen voor elektrotechniek samengevat

Veilig werken



Normen en richtlijnen	Verplicht?	Type installaties/ machines	Zelf doen of uitbesteden?	Voorbeeld trainingen
Veilig werken volgens NEN 3140	Nee, maar NEN3140 is wel het beste middel om aan te tonen dat je voldoet aan hetgeen gesteld staat in de Arbowet.	Elektrische laagspanningsinstallaties, zoals: <ul style="list-style-type: none"> • bedrijfsinstallaties • machines • grote arbeidsmiddelen zoals beton centrales en slachtlijnen • bouwplaatsinrichtingen 	Een werkgever is verplicht een werknemer bevoegd te maken. Dat kan door dit in een aanwijsbeleid vast te leggen. Daarin leg je vast welke medewerkers welke taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden krijgen. Je kunt je door een externe partij laten adviseren.	<ul style="list-style-type: none"> • (Herinstructie) NEN 3140 Vakbekwaam persoon • (Herinstructie) NEN 3140 Installatie- of werkverantwoordelijke laagspanning
Elektrische arbeidsmiddelen keuren volgens NEN 3140	Ja, periodieke keuring volgens tabel in de NEN 3140.	Elektrische arbeidsmiddelen, zoals: <ul style="list-style-type: none"> • boormachines, haspels, verlengsnoeren, soldeerstations • computers • lasapparatuur • veiligheidstrafo's • zwerfkasten • aardlekschakelaars 	Keuringen mogen binnenshuis gebeuren, mits een medewerker voldoende onderricht is en voldoende geïnstrueerd is.	<ul style="list-style-type: none"> • NEN 3140 Keuren elektrisch handgereedschap voor elektrotechnici • NEN 3140 Keuren elektrisch handgereedschap voor niet-elektrotechnici • NEN 3140 Keuren elektrisch handgereedschap - herinstructie



Machineseveiligheid



Normen en richtlijnen	Verplicht?	Type installaties/ machines	Zelf doen of uitbesteden?	Voorbeeld trainingen
Machines keuren volgens richtlijnen	Ja	Bestaande gemodificeerde en nieuwe machines.	Machines moeten zelf worden getoetst aan de richtlijn, dus een medewerker moet voldoende geïnstrueerd zijn.	<ul style="list-style-type: none"> • Machineveiligheid tijdens onderhoud • Machineveiligheid tijdens assemblage • Machineveiligheid tijdens ontwerp en modificatie
Veilige elektrische panelen volgens NEN-EN-IEC 61439-1	Nee, maar het geeft het vermoeden van overeenstemming met de Laagspanningsrichtlijn. Vernieuwd op 1 november 2014.	<ul style="list-style-type: none"> • Schakel- en verdeelinrichtingen van elektrische installaties • Schakel- en besturingskasten van machines 	Een medewerker kan bij voldoende kennis en ervaring zelf aantoonbaar maken dat gemodificeerde of uitgebreide schakelkasten veilig zijn.	Inrichtingen NEN-EN-IEC 61439-1
Bedrijfszekere machines volgens NEN-EN-IEC 60204-1	Nee, maar het geeft het vermoeden van overeenstemming met de Machinerichtlijn.	Totale elektrische deel van een machine: <ul style="list-style-type: none"> • ontwerp • bekabeling • componenten • coderingen • aanleg 	Een medewerker kan bij voldoende kennis en ervaring zelf de elektrische uitrusting van machines aanpassen en uitbreiden.	Elektrische uitrusting van machines NEN-EN-IEC 60204-1
Storingsvrije apparaten volgens de EMC-richtlijn	Nee, maar het geeft het vermoeden van overeenstemming met de EMC-richtlijn.	Totale elektrische deel van een machine	Een medewerker kan bij voldoende kennis en ervaring zelf de elektrische uitrusting van machines aanpassen en uitbreiden.	EMC
Machines en werktuigen keuren volgens NEN 3140	Ja, periodieke keuring.	Complexe elektrische machines en werktuigen, zoals: <ul style="list-style-type: none"> • productiemachines • koelinstallaties • lasapparatuur 	Machines en werktuigen mogen zelf worden gekeurd, mits een medewerker vakbekwaam persoon en voldoende geïnstrueerd is.	Inspectie van machines en werktuigen
Veilige installaties volgens de NEN 1010 (als voedend deel van een machine)	Ja, in het bouwbesluit ligt vast welke versie van de NEN 1010 van kracht is. Per 1 januari 2017 in het bouwbesluit aangewezen.	Huis-, utiliteits- en zeer complexe industriële installaties.	Een medewerker kan bij voldoende kennis en ervaring zelf de elektrische installatie aanpassen en uitbreiden.	NEN 1010 NEN 1010 opfris

Explosieveiligheid



Normen en richtlijnen	Verplicht?	Type installaties/ machines	Zelf doen of uitbesteden?	Voorbeeld trainingen
Veilig werken in explosiegevaarlijke omgevingen.	Ja, om aan de Arbowet te voldoen in explosiegevaarlijke omgevingen.	Arbeidsmiddelen en werkplekken in explosiegevaarlijke omgevingen, zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrisch gereedschap • Meetapparatuur • Petrochemie • Graanoverslag • Bakkerijen • Afvalwaterzuivering • Houtzagerijen 	Deskundigheid kun je aantonen met het persoonscertificatieschema van IEC-Ex 05: <ul style="list-style-type: none"> • IEC-Ex 001 voor medewerkers die in een explosiegevoelige omgeving werken. • IEC-Ex 003 voor medewerkers die in explosiegevaarlijke omgevingen installaties en componenten installeren (vervolg op IEC-Ex 001) • IEC-Ex 004 voor medewerkers die in explosiegevaarlijke omgevingen installaties en componenten onderhouden (vervolg op IEC-Ex 001) 	<ul style="list-style-type: none"> • ATEX - Basisprincipes explosieveiligheid • ATEX - Onderhoud en installatie materieel

2. De kapstok

Het vertrekpunt voor iedereen die met elektrische machines, en dus met machineveiligheid te maken krijgt, zijn de Europese richtlijnen. Let op: richtlijn klinkt vrijblijvend, maar deze richtlijnen zijn via Nationale wetgeving wet geworden in alle Europese landen.

Er zijn:

- Europese (product)richtlijnen voor handel, techniek en veiligheid
- Sociale Europese richtlijnen

Voor diverse producten zijn, per product, Europese richtlijnen opgesteld. Doel hiervan is het vastleggen van minimale veiligheidseisen en, hieraan gekoppeld, een vrij handelsverkeer tussen de landen hiervan. Bij deze richtlijnen ligt de focus op techniek: ontwerp, uitvoering, inspecties en onderhoud.

De sociale richtlijnen gaan over de veiligheid van mensen; gebruikers, maar ook jouw personeel. In Nederland zijn de Europese sociale richtlijnen geïntegreerd in het Arbobesluit. Daarin wordt omschreven wat je moet doen als werkgever om jouw personeel veilig te laten werken, bijvoorbeeld met elektrische apparaten of in een explosiegevaarlijke omgeving. Overigens worden hier ook eisen gesteld aan de werknemer zelf. Het is vooral belangrijk om deze twee verschillende soorten Europese richtlijnen in eerste instantie te herkennen en uit elkaar te houden.

Er zijn zo'n 30 Europese (product)richtlijnen die via de Nationale wetgeving 'wet' geworden zijn.

Zie o.a. tnl.nu/ce-richtlijnen. Uiteindelijk komen de technische en sociale Europese richtlijnen bij elkaar zodra de mens met of bij de machine gaat werken.

2.1 Europese product richtlijnen

Wil je als fabrikant of importeur een product ontwerpen, fabriceren en/of op de markt brengen of invoeren, dan is de eerste stap om te onderzoeken aan welke Europese product richtlijnen je moet voldoen. Dat heeft alles te maken met de potentiële gevaren. Zware stempelmachines met een groot gevaar voor beknelling hebben andere gevaren dan een koelmachine die met propaan gevuld zijn, of een lift.

Hoe voldoe je aan die richtlijnen die je gevonden hebt?

Dat kan bijvoorbeeld door er een of meerdere normen bij te zoeken die van toepassing zijn op jouw product. Normen zijn doorgaans geen verplichting, maar door gebruik te maken van normen kun je wel aantoonbaar maken dat je product voldoet.

- Een aantal normen zijn zogenaamde 'geharmoniseerde normen'. Geharmoniseerde normen zijn een speciale categorie Europese normen die op verzoek ('mandaat') van de Europese Commissie door een Europese normalisatie-instelling worden ontwikkeld. Via geharmoniseerde normen kun je bewijzen dat jouw product aan de technische vereisten van de relevante EU-wetgeving voldoet. Gaat het bijvoorbeeld om een machine of een deel hiervan, dan valt het hoogstwaarschijnlijk onder de Machinerichtlijn (2006/42/EG). Weet dat er meer dan 800 normen zijn die gekoppeld kunnen worden aan de Machinerichtlijn. Ook dat is dus wel een zoektocht.
- Naast Europese normen zijn er ook Nationale normen. Dat kunnen Europese normen zijn die op nationaal niveau 1 op 1 overgenomen en aangevuld zijn met specifieke nationale elementen. Als je bij de bouw rekening hebt gehouden met de diverse normen, dan kan en mag je vaak als fabrikant of importeur zelf een

CE verklaring (conformiteitsverklaring) opstellen waarin je aangeeft aan de Europese richtlijnen te voldoen. De machine of het apparaat moet herleidbaar zijn naar dit document, het Technisch Constructie Dossier (TCD) waarin het technische ontwerp is beschreven. Het kan echter ook zijn dat een officiële instantie deze conformiteitsverklaring moet afgeven. Dit is terug te vinden in de betreffende Richtlijn.

2.2 Sociale richtlijnen

Sociale richtlijnen gaan over de veiligheid van mensen die met de installaties, machines of apparaten werken. Neem de bouw van een gebouw. Het ontwerp en realisatie valt onder het Nederlandse bouwbesluit waarop voor de elektrische installatie de Nederlandse norm NEN 1010 van toepassing is. Deze technische norm zorgt ervoor dat het ontwerp van de elektrische installatie aan de richtlijnen, ook uit Europa, voldoet.

Na oplevering van het pand, zal de eigenaar of verhuurder moeten zorgen dat de gebruiker veilig met de installatie kan werken. Oftewel de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. Dit kun je (en wordt aanbevolen) voor laagspanninginstallaties uitvoeren volgens de NEN 3140. Voor hoogspanning is dat de NEN 3840. In deze normen is beschreven hoe het werken aan- en nabij elektrische installaties en -arbeidsmiddelen kan worden georganiseerd. Arbeidsmiddelen zijn simpel gezegd elektrische apparaten waar een snoer aan zit, maar ook b.v. verlengsnoeren. Onderdelen van deze normen zijn aanwijzingen, opleidingen, onderhoud en inspectie.

Je ziet echter wel dat hier de techniek- en - sociale richtlijn bij elkaar komen.



2.3 Codering normen

Hoe zie je of een norm een Nationale of Europese norm is?

Elke norm heeft een unieke code.

- De NEN 1010 is een Nederlandse norm, NEN staat voor Nederlandse Norm.
- De NEN-EN-IEC 61439-1 is een Internationale norm (IEC) die door Europa is overgenomen (EN- Europese Norm) maar ook door Nederland (NEN).

In principe kijk je vooral naar de Nationale norm die, zoals eerder genoemd, veelal is overgenomen vanuit de Europese norm die alleen marginaal is aangepast op specifieke Nationale wetgeving.

2.4 Samenstellen of wijzigingen aanbrengen

Wanneer je op zich goedgekeurde componenten gaat samenbouwen of aanpassen, moet je ook weer opnieuw aan de richtlijnen voldoen. Zo kan het component op zich onder de laagspanningsrichtlijn vallen, maar kan de samenbouw leiden tot een complexere opstelling die aan andere richtlijnen moet voldoen. Je zult als samenbouwer of als aanpasser van het apparaat, machine of installatie, opnieuw een verklaring moeten opstellen waarin je aangeeft aan welke normen het voldoet. Inclusief het daaronder liggende dossier (TCD).

3. Drie veiligheidsgebieden

Je wilt te allen tijde aantoonbaar kunnen maken dat iedereen binnen jouw bedrijf conform de Arbowet en de richtlijnen werkt. Maar hoe zorg je daar nu voor? Het antwoord is eenvoudig: door iedereen te laten werken volgens de daarvoor opgestelde normen. In totaal zijn er honderden normen voor veilig en gezond werken en voor het ontwerpen, bouwen en afleveren van machines en apparaten. Om te voorkomen dat je door de bomen het bos niet meer ziet, lichten wij enkele belangrijke normen toe. Deze normen laten zich onderverdelen in drie veiligheidsgebieden:



1. Veilig werken aan elektrische installaties

Ook zonder direct contact is werken met elektriciteit potentieel gevaarlijk. Een lichte schok kan door de schrik al een val veroorzaken. Andere mogelijke gevaren zijn brand, kortsluiting en elektrocutie. De belangrijkste norm bij dit veiligheidsgebied: NEN 3140 (laagspanning) en NEN 3840 (hoogspanning).



2. Machineveiligheid

Werken met machines kan gevaarlijk zijn. Alle machines moeten daarom periodiek en bij modificaties gekeurd worden volgens de CE-markering. In hoofdstuk 5 lees je hoe je dat eenvoudig zelf doet.



3. Explosie-veiligheid

Werkt jouw bedrijf met explosiegevaarlijke stoffen, zoals gassen, dampen, nevels of stof? Dan weet je dat de combinatie met elektrotechniek altijd explosiegevaar met zich meebrengt. De wet stelt daarom strenge eisen aan zowel elektrische apparatuur als servicewerkzaamheden. Je verplichtingen staan in de Europese richtlijn ATEX. De belangrijkste regels zijn: ATEX-richtlijnen en IEC-Ex-normen.

In de volgende hoofdstukken worden deze veiligheidsgebieden toegelicht.

4. Veilig werken aan elektrische installaties

4.1 Veilig werken volgens de NEN 3140

Wat houdt de norm NEN 3140 in?

De NEN 3140 vloeit direct voort uit de Arbowet. In deze norm staat hoe je medewerkers veilig laat werken aan elektrische laagspanningsinstallaties. Een werkgever is niet verplicht om volgens de NEN 3140 te werken. Maar in de praktijk geldt deze norm als een van de belangrijkste middelen om aan de Arbowet te voldoen. Dat wil zeggen: als de Inspectie SZW komt controleren, zal zij de werkwijze van het personeel langs de lat van de NEN 3140 leggen. Je kunt de NEN 3140 dus zien als een handig hulpmiddel. Houd je je aan alle maatregelen zoals geformuleerd in de NEN 3140, dan mag je ervan uitgaan dat je voldoet aan de wetgeving.

Wat zijn de voordelen als je de NEN 3140 toepast binnen je bedrijf?

- Je mag ervan uitgaan dat je voldoet aan de Arbowet.
- Je creëert een veilige werkomgeving voor je medewerkers.
- Je loopt minder risico op bedrijfsongevallen.
- Je mag ervan uitgaan dat je minder risico op schadeclaims loopt.
- Je maakt je medewerkers bewuster van het belang van veilig werken.

Hoe pas je de NEN 3140 voor veilig werken toe in de praktijk?

Een belangrijk aspect is de bevoegdheid. Aantoonbaarheid van bevoegdheid per werknemer is verplicht en doe je door een schriftelijke aanwijzing. Hierin leg je vast bij welke functies welke taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden horen. Zo is per functie duidelijk wat iemand wel of niet mag doen. Doet iemand werk dat buiten zijn bevoegdheid ligt? Dan ligt de verantwoordelijkheid bij de werknemer zelf. Is deze bevoegdheid per functie niet goed vastgelegd en er gebeurt een ongeluk, dan kun je als werkgever een groot probleem hebben.

Hoe stel je een aanwijsbeleid op volgens de NEN 3140?

Een aanwijsbeleid is niet heel ingewikkeld om te maken. Maar het vergt wel de nodige aandacht van iedereen die met veiligheid te maken heeft. Van operators en technici tot leidinggevenden, HR-managers en opleidingscoördinatoren. Veilig werken is immers een zaak die iedereen aangaat en daarom een belangrijke plek mag hebben binnen je bedrijfsvoering. Voor een goed aanwijsbeleid hanteer je een duidelijke functieverdeling. Zie tabel 1. Vanuit deze verdeling benoem je medewerkers voor de specifieke functies. Dat doe je op basis van hun opleidingsniveau en ervaring. Zo kun je het hoofd Technische Dienst bijvoorbeeld aanwijzen als installatie- en/of werk-

verantwoordelijke. Het mooie van het aanwijsbeleid is dat je meteen ziet wie nog bijgeschoold moet worden en welke training(en) nodig zijn. Voor iedere NEN 3140-functie bestaat een NEN 3140-training, ook voor de noodzakelijke herinstructies.

Stel een NEN 3140-aanwijsbeleid op: welke collega mag wat doen aan welke elektrische installatie

Hoe voldoe je aan de NEN 3140-herinstructies?

Er rust een grote verantwoordelijkheid op iemands schouders als hij tekent voor een functie binnen het aanwijsbeleid. De NEN 3140 stelt daarom dat medewerkers hun kennis en vaardigheden periodiek moeten opfrissen. Dat kan met de NEN 3140-herinstructies. Het is geen overbodige luxe om dat met een gedegen cursus te doen. Een cursus die alle ins en outs van veilig werken aan elektrische installaties behandelt. Dat kan ook door middel van maatwerk.

Wanneer is herinstructie nodig?

Dat wordt door verschillende factoren bepaald, waaronder de ervaring, werkomgeving en aard van de werkzaamheden. Doorgaans wordt een termijn van twee tot drie jaar aangeraden. Hiermee leef je het NEN 3140-beleid goed na.

Functie	Kennisniveau
Installatieverantwoordelijke	Is eindverantwoordelijk voor het ontwerp en het veilig houden van elektrische installaties.
Werkverantwoordelijke	Is eindverantwoordelijk voor het aantoonbaar veilig werken.
Vakbekwaam persoon	Kan zelfstandig aan elektrische installaties werken.
Voldoende onderricht persoon	Kan onder toezicht eenvoudige handelingen verrichten, zonder specifieke elektrotechnische kennis.

Tabel 1. Functieverdeling volgens NEN 3140.

4.2 Veilig werken volgens NEN 3840

Wat houdt de norm NEN 3840 in?

De NEN 3140 is van toepassing op laagspanningsinstallaties. Voor hoogspanningsinstallaties geldt de NEN 3840. Hoogspanningsinstallaties kom je tegen in de energieopwekkingssector, in de distributie, bij grote productiebedrijven en in de maritieme sector. Werken de mensen in jouw bedrijf zowel met laag- als hoogspanning? Dan zullen ze op beide gebieden moeten beschikken over de juiste kennis en kunde en bijbehorende bevoegdheid. Voor het toepassen van de NEN 3840 in de praktijk, kun je ook een aanwijlsbeleid opstellen, net als voor de NEN 3140. De twee veiligheidsnormen hebben dezelfde opbouw, zoals is weergegeven in tabel 1.

4.3 Gereedschap keuren volgens NEN 3140

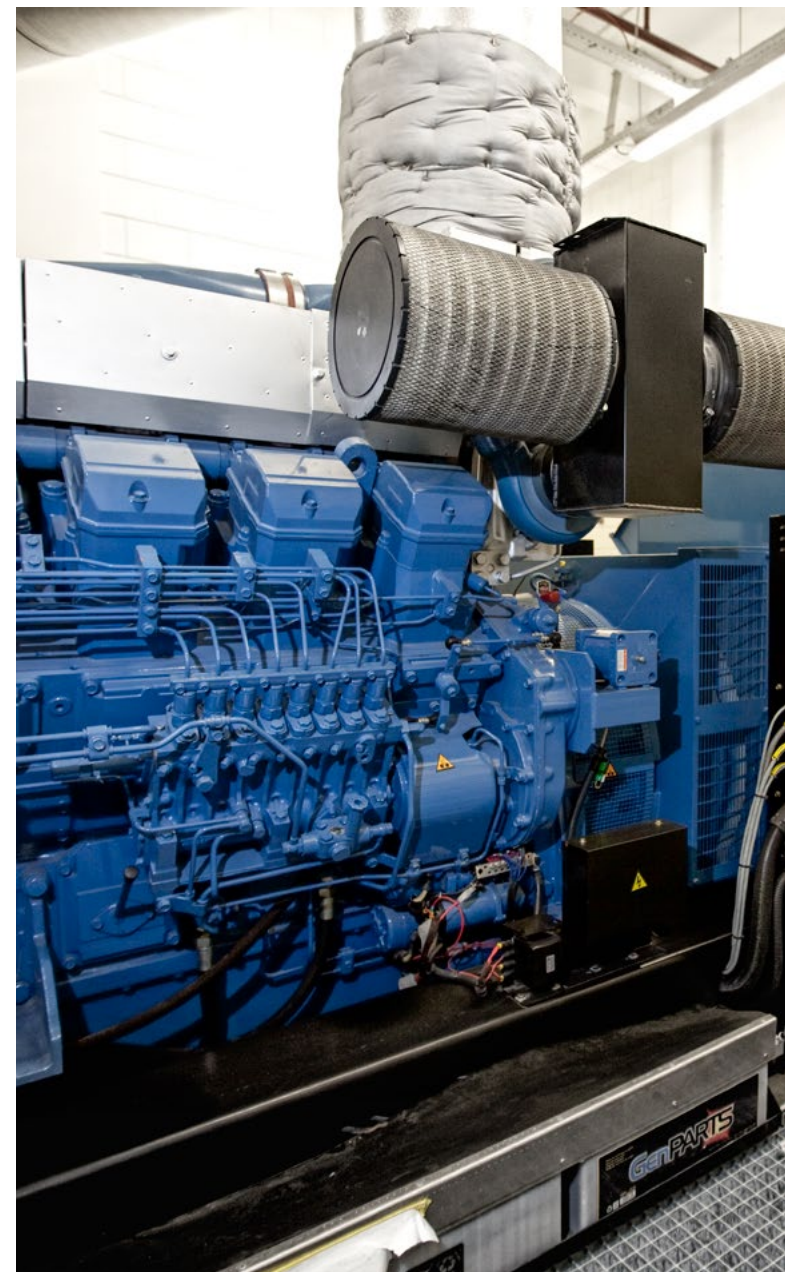
Hoe pas je de NEN 3140 voor veilig gereedschap toe in de praktijk?

Je stelt een 'keurmeester' aan voor het uitvoeren van de gereedschapskeuringen. Hij of zij moet verstand van zaken hebben en over de benodigde middelen beschikken om de keuring goed te kunnen uitvoeren. Ook moet je een rapportage van de keuringen bewaren. Heb je iemand op het oog voor de functie van keurmeester? Dan is een korte training 'Keuren elektrisch handgereedschap' in de meeste gevallen voldoende. Deze training is er voor elektrotechnici en niet-elektrotechnici. Ook een 'keurmeester' is volgens NEN 3140 verplicht zijn/haar kennis periodiek op te frissen met een herinstructie. Wij adviseren een herhalingstermijn van 5 jaar.

4.4 Elektrische arbeidsmiddelen keuren volgens NEN 3140

Wat zegt de norm NEN 3140 over veilig gereedschap?

Met een goed aanwijlsbeleid waarborg je dus dat medewerkers veilig werken aan elektrische installaties. Maar hoe zorg je dat elektrische arbeidsmiddelen, zoals gebruikt gereedschap veilig is? Ook dat is vastgelegd in de NEN 3140. Je bent wettelijk verplicht om elektrische arbeidsmiddelen periodiek te keuren op elektrische veiligheid. Daar kun je een gespecialiseerd bedrijf voor in de arm nemen, maar dat hoeft niet. Sterker nog, het is eenvoudig om elektrisch gereedschap zelf te keuren. Door de keuringen binnenshuis te houden, heb je bovendien een aanzienlijke kostenpost minder. Wel is het handig de betrokken medewerkers daarvoor te trainen.





5. Machineveiligheid

5.1 Machines inspecteren volgens de machinerichtlijn

Wat houdt de CE-markering in?

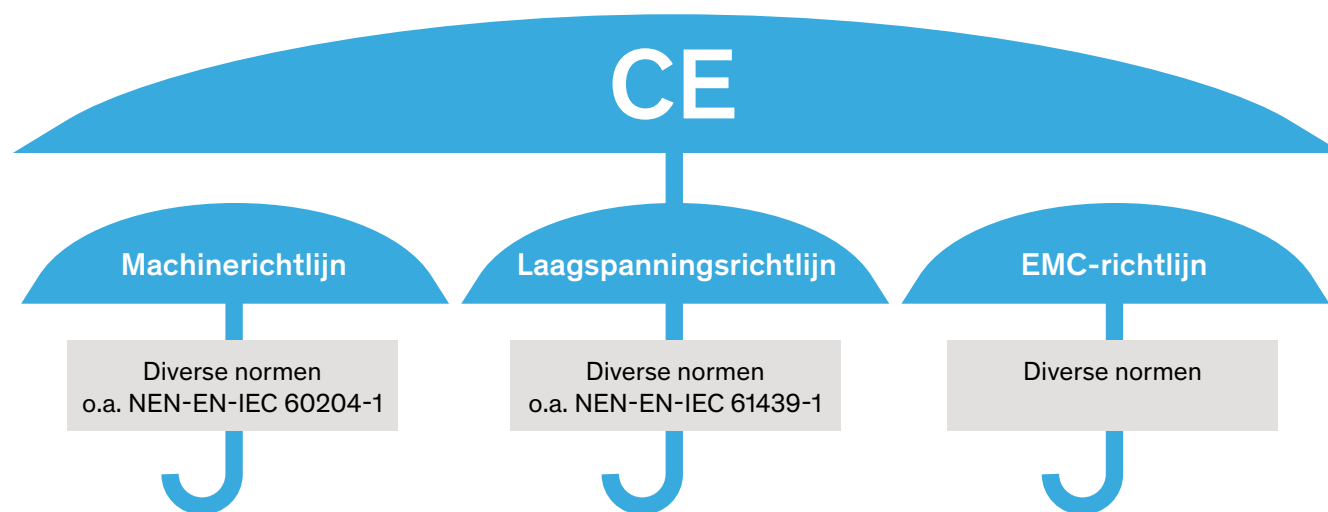
Voor de veiligheid van machines zijn Europese richtlijnen overgenomen in de Arbowet, waaronder de Machinerichtlijn, de Laagspanningsrichtlijn en de EMC-richtlijn. In deze richtlijnen staat kortweg beschreven dat je geen machines in gebruik mag hebben zonder een CE-markering. CE (Conformité Européenne) betekent niets meer dan: 'in overeenstemming met de Europese regelgeving'. De CE-markering is verplicht. Een machine krijgt pas een CE-markering als je aan alle richtlijnen voldoet die op de machine van toepassing zijn. En een machine wordt veilig geacht als je voldoet aan de normen die voortvloeien uit de richtlijnen. We lichten de belangrijkste normen toe in figuur 1.

Wie is verantwoordelijk voor de CE-markering?

De algemene regel is dat de fabrikant of importeur verantwoordelijk is voor het aanbrengen van de CE-markering. Dit geldt voor machines die zowel binnen als buiten de EU zijn geproduceerd. Schaf je een nieuwe machine aan? Dan is de CE-markering in principe dus de verantwoordelijkheid van je leverancier. Maar het komt regelmatig voor dat je een machine moet modificeren voor een specifieke toepassing. Of dat je van een samenstelling van machines één machine maakt. In deze gevallen ben je zelf verplicht voor een hernieuwde CE-markering. Bouw je een machine voor eigen gebruik? Ook dan ben je zelf verantwoordelijk voor de CE-markering.

Wat zijn de voordelen van de CE-markering?

- Je voldoet aan de Europese richtlijnen voor machineveiligheid in de Arbowet.



Figuur 1. CE-markering, richtlijnen en normen voor machines.

- Je creëert een veilig machinepark voor de medewerkers. Je loopt minder risico op bedrijfsongevallen.
- Je bent verzekerd en loopt minder risico op schadeclaims.

Hoe pas je de CE-markering toe in de praktijk?

Bepaalde gevaarlijke machines moet je laten keuren op CE-veiligheid door een geaccrediteerde instantie op dit gebied. Denk bijvoorbeeld aan houtbewerkingsmachines, persen etc. Een overzicht is te vinden in de Machinerichtlijn - bijlage IV.

Voor het CE-markeren van andere machines hoef je geen gespecialiseerd bedrijf in te huren. De wetgeving verplicht je om zelf zorg te dragen voor de CE-markering. De daartoe aangewezen medewerker moet alleen voldoende geïnstrueerd zijn. Denk bijvoorbeeld aan service-, storings- of onderhoudstechnici of hoofden Technische Dienst. Diverse trainingen geven op praktische wijze inzage in het proces om een bestaande of nieuwe machine CE-gemarkeerd te krijgen. Zo heb je voortaan je eigen CE-expert in huis en verspil je geen tijd en geld.

5.2 NEN-EN-IEC 61439-1 versus 60204-1

In deze paragraaf leggen we het verband uit tussen twee belangrijke normen voor machineveiligheid. De NEN-EN-IEC 61439-1 is van toepassing op de schakel- of besturingskast zelf. De NEN-EN-IEC 60204-1 gaat in op het totale elektrische deel van een machine. In figuur 2 wordt dit schematisch weergegeven. Met name beginnende paneelbouwers, engineers, werkvoorbereiders, construc-

teurs en tekenaars zullen diepgaande kennis nodig hebben van deze normen. In deze paragraaf gaan we hier nader op in.

Veilige elektrische panelen volgens

NEN-EN-IEC 61439-1. Wat houdt dat in?

Een veilig elektrisch paneel draagt bij aan een bedrijfszekere machine of installatie. Elektrische panelen zijn onder te verdelen in twee delen. Deel één: schakel- en verdeelinrichtingen voor het verdelen van elektrische energie. Deel twee: schakel- en besturingskasten van elektrische apparaten en machines. Voor beide delen is de NEN-EN-IEC 61439-1 van toepassing. Deze norm helpt je om op een veilige manier gedegen elektrische panelen te bouwen.

Wat zijn de voordelen als je de NEN-EN-IEC 61439-1 toepast?

- Je voldoet aan de wettelijke verplichting voor de bouw van elektrische panelen.
- Je loopt minder risico op bedrijfsongevallen.
- Je bent verzekerd en loopt minder risico op schadeclaims.
- Je verhoogt het productierendement door minder storingen.

Hoe pas je de NEN-EN-IEC 61439-1 toe in de praktijk?

Wil je de veiligheid van de schakel- en besturingskasten testen? In de NEN-EN-IEC 61439-1 staan de eisen en inspectiepunten en hoe je omgaat met technische

documentatie. Je doet er goed aan een medewerker van de Technische Dienst binnen je bedrijf te instrueren. In de training zoals Schakel- en verdeelinrichtingen NEN-EN-IEC 61439-1 komt dit aan de orde.

Bedrijfszekere machines volgens

NEN-EN-IEC 60204-1. Wat houdt dat in?

Dit is een belangrijke veiligheidsnorm voor de elektrische uitrusting van machines. Daarbij gaat het niet puur om de schakel- en besturingskast, zoals in de NEN-EN-IEC 61439-1. Maar juist om de veiligheid van het totale elektrische deel van een machine. Dus inclusief het ontwerp van de schakel- en besturingskast, de bekabeling, bedieningscomponenten en coderingen.

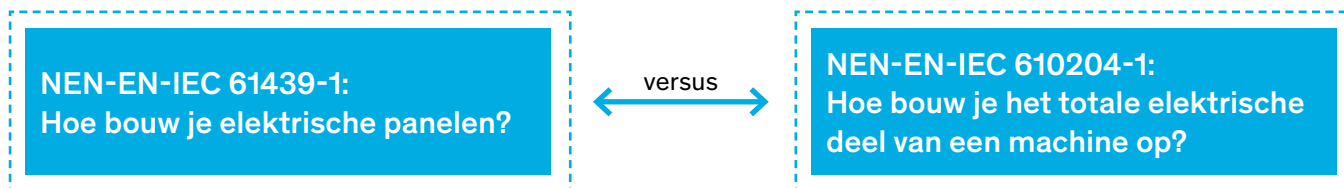
Maar ook de NEN-EN-ISO 13850:2015 norm over noodstoppen hoort hier zeker bij en hoe je het Performance Level of Safety Intergrated Level toepast. Met andere woorden: hoe bouw je het elektrische deel op, zodat dit bedrijfszeker functioneert en aantoonbaar veilig is voor de gebruiker? Zie figuur 3 voor een schematische weergave.

Wat zijn de voordelen als je de NEN-EN-IEC 60204-1 toepast?

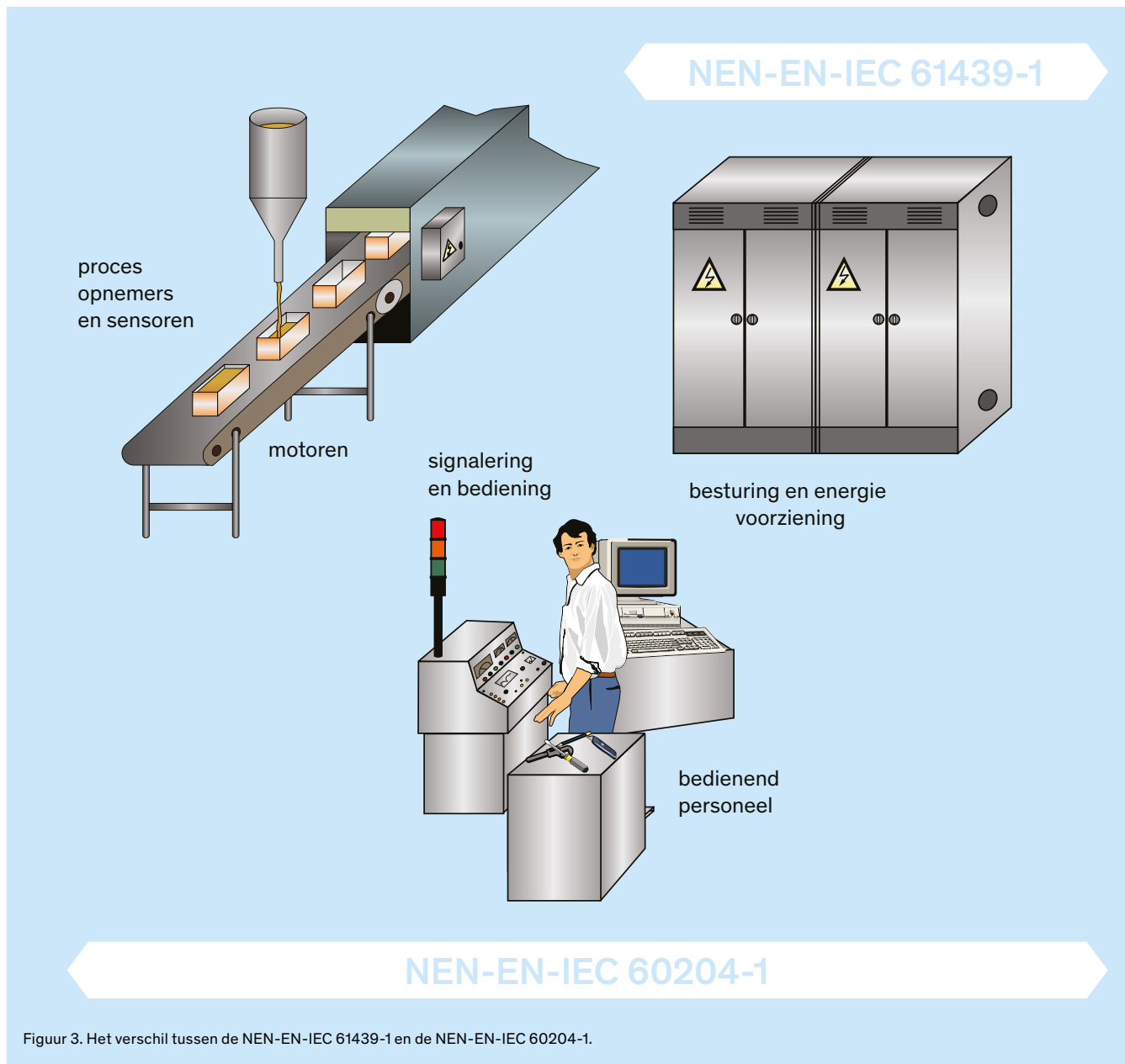
- Je mag ervan uitgaan dat je voldoet aan de wettelijke verplichting.
- Je loopt minder risico op bedrijfsongevallen.
- Je loopt minder risico op schadeclaims doordat je de veiligheid kunt aantonen.
- Je verhoogt het productierendement door minder storingen.

Hoe ontwerp je het makkelijkst een machine in de praktijk?

Het ontwerpen doe je via een vaste structuur. Deze zijn vastgelegd in modellen. Er zijn diverse modellen



Figuur 2.



Figuur 3. Het verschil tussen de NEN-EN-IEC 61439-1 en de NEN-EN-IEC 60204-1.

ontwikkeld. Het is aan jou als ontwerper welk model jij prettig vindt toe te passen of wat er bij jouw aanpak past.

Veiligheidsplc's zijn integraal onderdeel van een ontwerpproces. Ook deze software ontwerp je via een gestructureerde methode of model. Zo'n model is het Safety Engineering A3-V model.

Een opdrachtgever kan je ook verplichten conform een bepaald model te werken.

Wat betekent PL en SIL?

Als risico's in een machine worden gereduceerd door een beveiligingsmaatregel die door een besturingssysteem met bijbehorende software wordt uitgevoerd, spreken we van functionele veiligheid. De maatregelen worden veiligheidsfuncties genoemd. Voor de uitwerking van deze functies worden normen toegepast. PL (Performance Level) en SIL (Safety Integration Level) zijn veel toegepaste normen op dit gebied. Per veiligheidsfunctie wordt een benodigd SIL- of PL niveau bepaald. Het doel daarvan is een veilige machine die gedurende de gehele levensduur de veiligheidsfuncties betrouwbaar uitvoert. Voor de softwareontwikkeling kan het toepassen van een model noodzakelijk zijn, zoals het eerder genoemde V-model.

5.3 De EMC-richtlijn

Wat houdt EMC in?

Elektronische apparatuur is overal om je heen. In machines zijn dit soms onzichtbare storingsbronnen. Soms gaat het om storingsgevoelige apparatuur. 'EMC' staat voor 'elektromagnetische compatibiliteit'. Dat wil zeggen dat de elektrische en elektronische systemen goed met elkaar moeten samenwerken en elkaar niet moeten storen.

Welke normen vloeien voort uit de EMC-richtlijn?

In de EMC-richtlijn staat dat een apparaat een zekere mate van ongevoeligheid moet hebben voor storingen.

Ook mag het apparaat niet meer dan een bepaalde hoeveelheid storing produceren. Zijn de apparaten die je bouwt voorzien van een CE-markering? En heb je de inbouwvoorschriften van de leverancier opgevolgd? Dan hoef je de apparaten niet EMC te keuren. In de normen van de EMC-richtlijn vind je voldoende aanwijzingen om betrouwbare systemen te kunnen bouwen. Om meer te weten te komen over het ontstaan en minimaliseren van EMC-storingen is een training EMC erg nuttig. Zo voorkom je veel problemen bij nieuwbouw, maar ook bij bestaande installaties, aanpassingen of uitbreidingen.

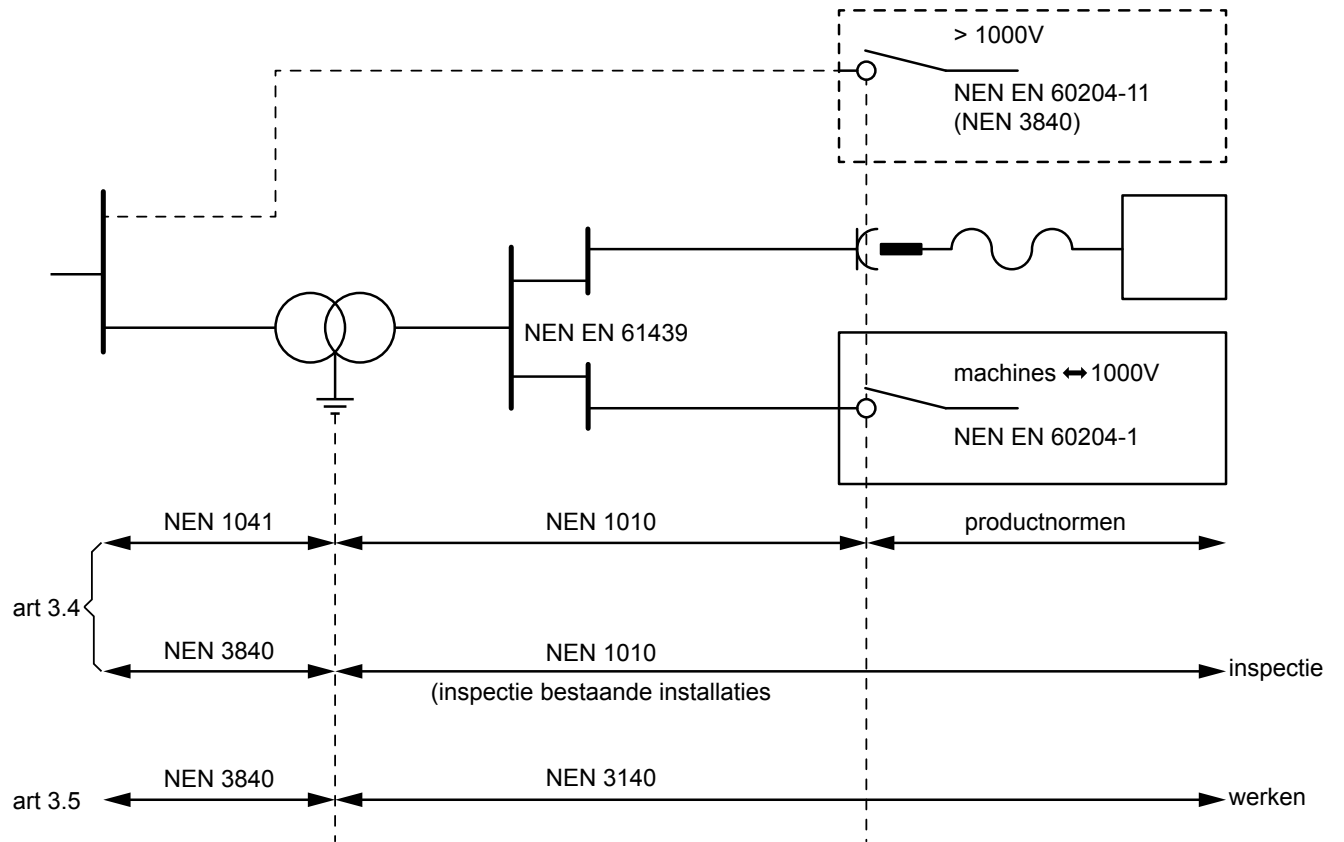
5.4 Andere normen voor machineveiligheid

Hoe keur je machines en werktuigen volgens NEN 3140?
Vanuit de Arbowetgeving ben je als werkgever verplicht elektrische machines en werktuigen periodiek te keuren op veiligheid. Deze inspectie kun je overlaten aan daartoe opgeleide medewerkers, bijvoorbeeld een monteur (keurmeester). Hij zal daarvoor gebruik maken van de NEN 3140. De training 'Inspectie van machines en werktuigen' biedt alle handvatten om de veiligheidsinspectie geheel volgens de NEN 3140 te volbrengen. Daarin leert men werken met een vaste methode voor risicoanalyse en -evaluatie (RI&E). Dit heeft als bijkomend voordeel dat zij bewuster leren letten op risico's en sneller defecten of slijtage aan machines leren opsporen. Op eenvoudige en voordelige wijze garandeer je zo de veiligheid van het machinepark.

Welke rol speelt het mechanische aspect van machines?

Mechanische en elektrische veiligheid in machines staan meestal niet los van elkaar. Het gaat erom dat de gehele machine in goede staat moet zijn, met alle elektrische en mechanische componenten die erin zitten. Het is niet alleen verplicht om een machine elektrisch te controleren, ook de mechanische veiligheid moet in orde zijn.

Verder dient een goed werkende noodstop goed ontworpen te zijn en aantoonbaar te zijn ge-engineerd. Zonder



Figuur 4.

een goed werkende noodknop of de juiste beschermkap loop je immers alsnog risico. Een training die zowel de elektrische als de mechanische kant van een machine belicht, verdient dus de voorkeur

Training in machineveiligheid is een belangrijk en doorlopend aspect van het ontwerp, via de bouw tot onderhoud van een machine. Ook bij modificaties is dit een belangrijk onderwerp. Machineveiligheidstrainingen spitsen zich toe op machineveiligheidsaspecten tijdens

de verschillende fases. Deze trainingen stellen een medewerker tijdens de verschillende fases in staat zelf machines te beoordelen ten aanzien van CE-veiligheid. De NEN-EN-IEC 61439-1, NEN-EN-IEC 60204-1 en EMC komen bij goede trainingen aan bod. Maar wanneer het specifiek en enkel om de bouw van elektrische panelen of de elektrische uitrusting van machines gaat, zal gespecialiseerde kennis vereist zijn. Hiervoor zijn aparte trainingen te volgen.

Hoe belangrijk is de NEN 1010?

De NEN 1010 is van toepassing op de elektrische installatie van gebouwen, zoals huizen, utiliteits- en industriële panden. Omdat machines zijn aangesloten op de elektrische installatie, is dit ook voor de machineveiligheid een belangrijke norm. Zie figuur 4. Daarnaast is in de praktijk vaak dezelfde persoon of afdeling verantwoordelijk voor het beheer van zowel de machines als de vaste elektrische installatie. Kennis van de NEN 1010 verdient daarom aanbeveling. In de NEN 1010 lezen medewerkers alles over de installatievoorschriften voor elektrische installaties en inspectiemethoden. De nieuwe NEN 1010 is sinds 1 januari 2017 officieel van kracht via het bouwbesluit. Is uw medewerker nog niet op de hoogte van de laatste wijzigingen, dan is de training NEN 1010 opfris aan te raden.



6. Explosieveiligheid

6.1 ATEX-richtlijnen en IEC-EX-normen voor explosieveiligheid

Wat is de ATEX?

Werkt jouw bedrijf met gevaarlijke stoffen, dan heb je te maken met veiligheidswetgeving. Binnen Nederland is de ATEX-richtlijn 153 opgenomen in de Arbowetgeving en de 114 in de Warenwet. Deze wet stelt eisen aan voedingsmiddelen en andere producten. Iedereen die in een omgeving met explosierisico's werkt, is wettelijk verplicht deze ATEX-regels na te leven.

De ATEX-richtlijn schrijft voor waaraan alle arbeidsmiddelen en werkplekken in explosiegevaarlijke omgevingen moeten voldoen om veilig te kunnen werken. Ook ben je als werkgever verplicht om je medewerkers te instrueren. Zij moeten exact weten welke regels en risico's er zijn op het gebied van explosieveiligheid. De benodigde kennis is afhankelijk van de werkzaamheden. De gevaren zijn immers anders voor operators, schoonmakers, service-monteurs of onderhoudsmonteurs.

Wat is de IEC-Ex?

De IEC-Ex is een internationale standaard voor explosie-veiligheid. Onderdeel IEC-Ex 05 bevat eind- en toets-terminen voor verschillende functies en de bijbehorende persoonscertificatie. Met IEC-Ex wordt invulling gegeven aan de ATEX-richtlijn 153.

Hoe voldoe je aan regels voor de ATEX?

Om aan ATEX te voldoen, moeten werkzaamheden in explosiegevaarlijke gebieden door deskundig personeel worden uitgevoerd.

Deze deskundigheid kun je aantonen met het internationale persoonscertificatieschema van IEC-Ex 05:

- Ex 001 - Basisprincipes voor het werken in explosieve atmosferen
- Ex 002 - Zone-indeling
- Ex 003 - Installatie van explosie veilig elektrisch materieel
- Ex 004 - Onderhoud van explosie veilig elektrisch materieel
- Ex 005 - Reparatie en revisie van explosie veilig materieel

Wat zijn de voordelen als je ATEX en IEC-Ex naleeft?

- Je voldoet aan de wettelijke verplichting voor explosie-veiligheid.
- Je creëert een veilige werkomgeving voor de medewerkers.
- Je loopt minder risico op ernstige ongevallen en grote schade.
- Je maakt de medewerkers bewuster van het belang van veilig werken.

Hoe pas je de IEC-Ex-normen toe in de praktijk?

Aan de driecijferige eindnummers herken je voor wie welke norm van toepassing is. De IEC-Ex 001 is bijvoorbeeld bedoeld voor mensen die moeten werken in een explosiegevaarlijke omgeving. Van monteur tot inspecteur. De IEC-Ex 003 en 004 zijn bedoeld voor medewerkers die explosie veilig materieel installeren en respectie-velijk onderhouden, zoals technisch operators, monteurs en installatieverantwoordelijken. Voor deze verschillende normen zijn trainingen beschikbaar, waarbij het belangrijk is om een training te kiezen waarin theorie en praktijk één geheel vormen.

Bijlage: Poster machineveiligheid

Machineveiligheid

Techniek de beste opstudeer

Europese richtlijnen

CE Basis: Verdrag van Rome

Product Richtlijnen
(Vrij handelsverkeer)
Veiligheid producten

Maximale eisen
Verantwoordelijk
bij fabrikant

Richtlijn Product aansprakelijkheid

Bewijslast Fabrikant

Sociale Richtlijnen
Veiligheid werknemers

Minimum eisen
Verantwoordelijk
bij werkgever

Maasbreedte bovenste ledematen NEN-EN-ISO 13857

Deel van het lichaam	Afbeelding	Opening in mm	Veiligheidsafstand sr in mm		
			Sleuf	Vierkant	Rond
Vingertop		6 ≤ e ≤ 8	≥ 2	≥ 2	≥ 2
Vinger tot knokkels		8 ≤ e ≤ 10	≥ 20	≥ 15	≥ 5
Hand		10 ≤ e ≤ 12	≥ 100	≥ 80	≥ 80
Arm tot schoudergeërsicht		20 ≤ e ≤ 30	≥ 850 ^a	≥ 120	≥ 120
		30 ≤ e	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		40 ≤ e ≤ 120	≥ 850	≥ 850	≥ 850

a) Indien de lengte van de sleuf kleiner of gelijk is aan 85 mm, fungeert de dum als stop waardoor de veiligheidsafstand tot 200 mm gereduceerd kan worden.

Selectie van normen onder de machinerichtlijn

Veiligheidsafstand bij het overbuigen

(Afstanden in mm)

a) hoogte van de gevaarlijke zone
b) hoogte van het hekwerk (beschermende constructie)
c) horizontale veiligheidsafstand tot de gevaarlijke zone

Hoog risico	Laag risico	Hoogte van het hekwerk [b]	Horizontale afstand van de gevaarlijke zone [c]									
			1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
2700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0	0	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	0	0	0
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	0	0	0	0
2200	600	600	500	500	400	350	250	0	0	0	0	0
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	0	0	0	0	0
2000	1100	900	700	600	500	350	0	0	0	0	0	0
1900	1500	1400	1100	900	800	600	0	0	0	0	0	0
1800	1100	1000	900	900	600	0	0	0	0	0	0	0
1800	1500	1400	1100	900	800	500	0	0	0	0	0	0
1600	1300	1000	900	900	500	0	0	0	0	0	0	0
1400	1500	1400	1100	900	800	0	0	0	0	0	0	0
1400	1300	1000	900	800	100	0	0	0	0	0	0	0
1200	1500	1400	1100	900	700	0	0	0	0	0	0	0
1200	1400	1000	900	500	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1500	1400	1000	800	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	1400	1000	900	300	0	0	0	0	0	0	0	0
800	1500	1300	900	600	0	0	0	0	0	0	0	0
800	1300	900	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600	1400	1300	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600	1200	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	1400	1200	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	1200	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	1200	900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	1100	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1100	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1100	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Veiligheidsafstand bij het naar boven reiken

Laag risico: h₁ = 1200 mm
Hoog risico: h₂ = 2200 mm
af andere veiligheidsafstand behoren aan te passen

h₁ Hoogte tot de gewone reikhoogte
h₂ Hoogte tot de maximale reikhoogte

Veiligheidsafstand bij het zijdelings reiken

Hoogte van de gevaarlijke zone [a]

Hoogte van de gevaarlijke zone [a]	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
2700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2400	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	0
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	0	0
2200	600	600	500	500	400	350	250	0	0	0
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	0	0	0
2000	1100	900	700	600	500	350	0	0	0	0
1900	1500	1400	1100	900	800	600	0	0	0	0
1800	1100	1000	900	900	600	0	0	0	0	0
1800	1500	1400	1100	900	800	500	0	0	0	0
1600	1300	1000	900	900	500	0	0	0	0	0
1400	1500	1400	1100	900	800	0	0	0	0	0
1400	1300	1000	900	800	100	0	0	0	0	0
1200	1500	1400	1100	900	700	0	0	0	0	0
1200	1400	1000	900	500	0	0	0	0	0	0
1000	1500	1400	1000	800	0	0	0	0	0	0
1000	1400	1000	900	300	0	0	0	0	0	0
800	1500	1300	900	600	0	0	0	0	0	0
800	1300	900	600	0	0	0	0	0	0	0
600	1400	1300	800	0	0	0	0	0	0	0
600	1200	500	0	0	0	0	0	0	0	0
400	1400	1200	400	0	0	0	0	0	0	0
400	1200	300	0	0	0	0	0	0	0	0
200	1200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
200	1100	200	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1100	500	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1100	200	0	0	0	0	0	0	0	0

Colofon

Opdrachtgever
Techniek Nederland en ROVC

Vormgeving en productie
Afdeling MSP, Techniek Nederland

© Techniek Nederland, maart 2020

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, film, elektronisch, op geluidsband of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Techniek Nederland.

De inhoud van deze publicatie is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Toch kan het risico van onduidelijkheden of onjuistheden niet geheel worden vermeden. Techniek Nederland sluit iedere aansprakelijkheid uit voor zowel de schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze gegevens, als schade die zou kunnen ontstaan als gevolg van onvolledigheden, onjuistheden of onvolkomenheden in deze publicatie.



www.technieknederland.nl



www.rovc.nl