

SIL: MACHINEVEILIGHEID VOLGENS DE NEN-EN-IEC 62061

Inleiding

De Arbowet stelt werkgevers verantwoordelijk voor veilige machines.

Door de komst van de Europese Unie is de Machinerichtlijn uitgevaardigd, waarin voor de hele Europese gemeenschap is vastgelegd hoe nieuwe machines moeten worden beveiligd. In Nederland is de Machinerichtlijn opgenomen in het Warenwetbesluit machines. Daarnaast is voor bestaande machines de Europese Richtlijn Arbeidsmiddelen uitgevaardigd.

Een belangrijke verplichting bij zowel bestaande alsmede nieuwe machines is de risico-inventarisatie en –evaluatie. Hierbij worden risico's alsmede de risico reducerende maatregelen in kaart gebracht.

De prioriteitsvolgorde is als volgt:

1. Gevaar wegnemen / bronaanpassing
2. Risico's verminderen door het nemen van beschermingsmaatregelen
3. Informatie verschaffen over de restrisico's.



Bij het ontwerpen van een beveiliging is een belangrijke vraag: ***"Hoe betrouwbaar dient de beveiliging te zijn?"*** Voor met name de procesindustrie is t.b.v. het toepassen van *instrumentele* beveiligingen in de afgelopen 10 jaar een methodiek ontwikkeld die inmiddels wereldwijd wordt toegepast en waaraan wordt getoetst of beveiligingen adequaat zijn. Deze methodiek is vastgelegd in NEN-EN-IEC 61508, de NEN-EN-IEC 61511 (specifiek voor proces industrie) en NEN-EN-IEC 62061 (specifiek voor machinebeveiligingen). Per 31 december 2005 is de EN-IEC 62061 geharmoniseerd onder de machinerichtlijn. De aangereikte methodiek is binnen de machinewereld op dit moment minder bekend. Wij merken dat ook binnen deze sector de aangereikte methodiek steeds frequenter wordt toegepast om aantoonbaar te voldoen aan de wettelijke richtlijnen.

SIL methodiek

De risicobeheersing maakt gebruik van SIL geclassificeerde beveiligingen.

SIL is de afkorting van *Safety Integrity Level*, waarmee aangegeven wordt hoe betrouwbaar een instrumentele beveiliging is of moet zijn. Voor machine beveiligingen kennen we SIL 1, SIL 2 en SIL 3 (meest betrouwbaar). Onder het niveau van SIL 1 wordt wel eens SIL a gebruikt, waarmee wordt aangegeven dat een automatische beveiligingsactie aan te bevelen is waaraan beperkte eisen gesteld (de beveiliging dient minimaal een industriële kwaliteit dient te hebben).

De aanpak is als volgt:

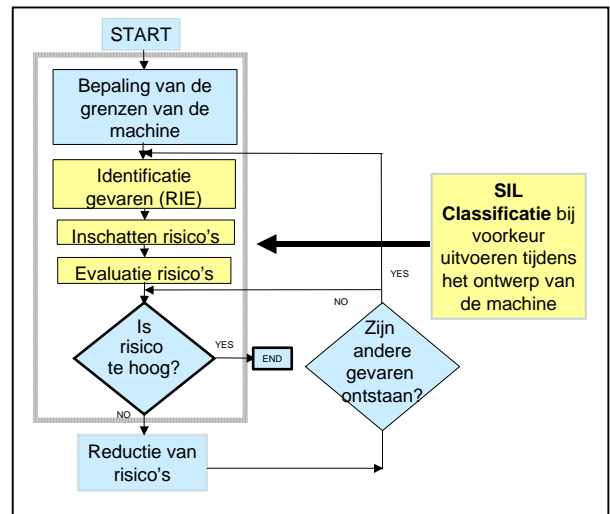
1. Evalueer het risico en druk de hoogte uit in een SIL niveau (SIL classificatie).
2. Ontwerp de beveiliging volgens het bepaalde SIL niveau.
3. Toon aan dat de beveiliging voldoet aan de eisen van het bepaalde SIL niveau (SIL verificatie).

SIL classificatie

Bij SIL classificatie wordt het risico ingeschat en uitgedrukt in een SIL teneinde de betreffende beveiliging voldoende betrouwbaar te kunnen ontwerpen volgens de in de vorm vastgelegde eisen behorende bij die SIL.

Hoe vertaal je de hoogte van risico in een SIL?

De genoemde IEC normen schrijven niet exact de methode voor. Slechts voorbeelden worden genoemd. NEN-EN-IEC 62061 geeft in Annex A een voorbeeld dat gebruikt kan worden. In tabel 1 is een gemodificeerde versie daarvan weergegeven dat goed aansluit bij de procesindustrie.



Letsel waarschijnlijkheid parameters ↓	Weegfactoren					Score
	1	2	3	4	5	
Blootstellingen >10min →	<eens/5 jr	>eens/5 jr	>eens/ jr	>eens/2wk	>eens/dag	..
frequentie < 10min →	<eens/ jr	>eens/ jr	>eens/2wk	>eens/dag	>eens/uur	
Menselijk gedrag	ervaren geen stress	erv&str, o-erv&g-str.	onervaren, stress	-	-	..
Machinegedrag	voorspelbaar	niet voorspelbaar	-	-	-	..
Afwendbaarheid	meestal	soms	onmogelijk	-	-	..
						CL score: ...
Letsel ernst(Se) ↓ - waarschijnlijkheid→	Cl=4-5 laag	Cl=6-8 mogelijk	Cl=9-11 hoog	Cl=12-13 Zeer hoog		
1 Bezoek Eerste Hulp	-	-	SIL a	SIL 1	SIL 1	
2 Bezoek arts	-	SIL a	SIL 1	SIL 1	SIL 2	
3 Verlies vinger	SIL a	SIL 1	SIL 2	SIL 2	SIL 3	
4 Verlies oog of arm	SIL 1	SIL 2	SIL 3	SIL 3	Not Accept.	

Risicomatrix ter bepaling van het SIL niveau

De hoogte van risico wordt bepaald door de ernst van letsel bij een ongeval en de waarschijnlijkheid van optreden van dat ongeval.

In de tabel zijn deze 2 factoren weergegeven als *letsel ernst(Se)* en *waarschijnlijkheid*.



De letsel ernst verloopt van letsel Se=1 (bezoek Eerste Hulp is gewenst, b.v. kneuzing of klein wond) tot Se=4 (verlies oog of arm, mogelijk overlijden).



De Waarschijnlijkheid is onderverdeeld in Cl=4 (lage waarschijnlijkheid) tot CL=13 (zeer hoge waarschijnlijkheid). Deze waarschijnlijkheid is afhankelijk van de frequentie en blootstelling van een mens aan het potentiële gevaar, het menselijk gedrag, het machinegedrag en de mate van afwendbaarheid. Deze 4 factoren moeten ingeschat worden. De som (Cl score) komt vervolgens uit tussen CL=4 en 13.

Eenvoudig voorbeeld; Gebruik van pers.



Twee keer per dag gebruikt een medewerker een pers om een metalen plaat te stansen. De stempel beweegt snel naar beneden na bediening van een voetschakelaar.

Is het risico acceptabel? Dient beveiligd te worden?

Samen met betrokkenen is het volgende ingeschat;

<i>gebruiksfase</i>	<i>normaal bedrijf</i>	<i>factoren</i>
Gevaar	Vinger(s) onder stempel	
Ernst letsel (Se)	Amputatie vinger(s)	Se=3
Frequentie van blootstelling	Twee keer per dag	Weegfactor = 4
Duur van blootstelling	<10 minuten per keer	
Menselijk gedrag	Ervaren & soms stress	Weegfactor = 2
Machine gedrag	Voorspelbaar	Weegfactor = 1
Afwendbaarheid van het gevaar	Niet mogelijk ('t gaat te snel)	Weegfactor = 3
Waarschijnlijkheid		CL=10 - hoog
SIL		SIL 2

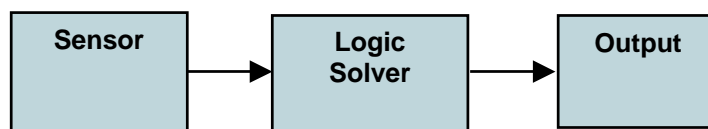
Het risico is dusdanig dat dit moet worden beveiligd met een beveiliging die voldoet aan de eisen van SIL 2.

Veiligheids voorzieningen: Vaste afschermingen aan zijkanten en achterkant. Voetbediening vervangen door 2 knops bediening of voetbediening handhaven met toegevoegd blokkeerscherm met dichtstand indicator.

De beveiliging (2 knops bediening of dicht standmelder met besturingssysteem en persblokkering) dienen te voldoen aan de SIL eisen.

SIL verificatie

Een instrumentele beveiliging is meestal opgebouwd uit sensor(en), een besturingseenheid en een corrigerend component(en).



Bij SIL verificatie is het van belang om precies te weten welke componenten deel uitmaken van de beveiligingsloop.

Afhankelijk van de kwaliteit van het betreffende componenten kan berekend en bepaald worden of de beveiliging voldoet aan SIL 2.

jansen@safety-sc.com
 TNO SSC BV
 Apeldoorn