

Q 6005

TNO-Milieu en Energie

Een zeker bedrijf

De TNO-methode voor
optimale bedrijfszekerheid



Bedrijfszekerheidsanalyse van systemen en installaties

Bedrijfszekerheidsanalyses beogen de betrouwbaarheid van installaties en systemen te vergroten. TNO voert al jaren dergelijke analyses uit.

In wezen gaat het daarbij altijd om drie hoofdelementen:

- de elementaire faaloorzaken van een systeem en hun doorwerking naar het uiteindelijke totale falen van dat systeem;
- kansen op die faaloorzaken;
- de wijze van onderhoud.

Bedrijfszekerheidsanalyse wordt van oudsher toegepast in industrieën waar vooral veiligheid van belang is: nucleaire industrie, off-shore, vliegtuigbouw en chemie. Van recenter datum is de toepassing in bedrijfstakken met grote economische belangen, met kwetsbare productieprocessen of produkten, of met strenge eisen aan produktkwaliteit.

De nadruk van de analyse ligt op technisch terrein: het identificeren van kritische componenten en het verbeteren van ontwerpen. In toenemende mate worden betrouwbaarheid van software en besturingsystemen, en van organisatiestructuren en menselijk handelen van belang.

Verskillende analysemethoden die tot meer bedrijfszekerheid leiden zijn hieronder beschreven, geïllustreerd met twee praktijkvoorbeelden.

Storingsanalyse

Een storingsanalyse is een systematische analyse van de mogelijke faaloorzaken van systemen en componenten. Het systeem wordt in delen opgeknipt. Van elk deel wordt door middel van gidswoorden of zogenaamde faalmechanismen nagegaan:

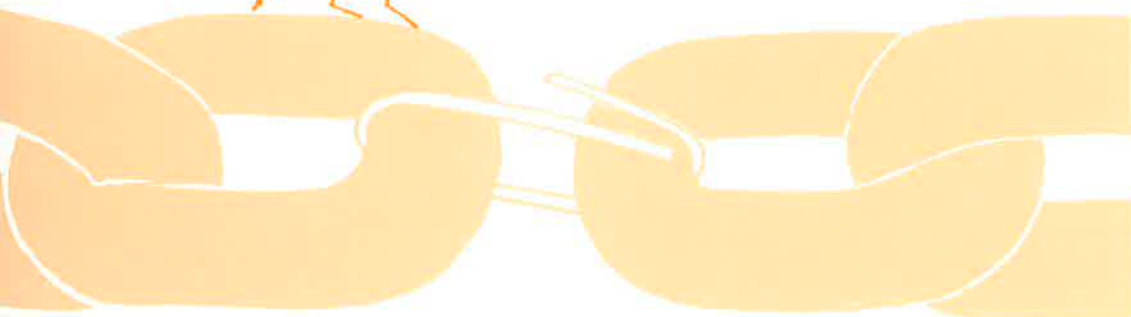
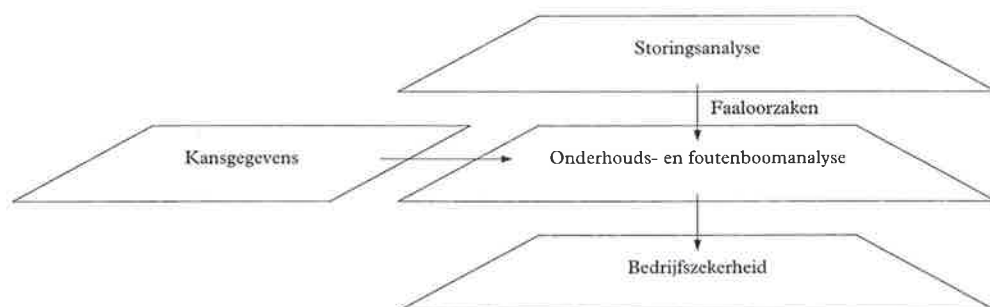
- hoe functieverlies kan optreden;
- wat de gevolgen zijn voor de rest van het systeem;
- hoe signaleren plaatsvindt;
- wat de correctiemogelijkheden zijn.

Storingsanalyse is een kwalitatieve methode.

Het levert een systematisch overzicht van de meest kritische oorzaken van een falend systeem.

Foutenboomanalyse

Bij een foutenboomanalyse wordt uitgegaan van een 'topgebeurtenis' – het belangrijkste falen dat zich tijdens het productieproces kan voordoen. Vanuit de topgebeurtenis worden de elementaire faaloorzaken vastgesteld. Op deze wijze wordt een goed beeld verkregen van de manier waarop elementaire faaloorzaken ('basisgebeurtenissen') tot de ongewenste 'topgebeurtenis' leiden. Met het toekennen van kansen aan basisgebeurtenissen, kan vervolgens worden berekend welke gebeurtenissen doorslaggevend zijn voor het uiteindelijk optreden van de topgebeurtenis. Voor een efficiënte organisatie van de bedrijfszekerheidsanalyse wordt doorgaans de foutenboomanalyse gelijktijdig met de storingsanalyse uitgevoerd.



Statistische analyse en databanken

Bij het vastleggen van kanscijfers in foutenbomen wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van gegevens uit de directe praktijk. Zo nodig worden deze gegevens aangevuld met algemene data over componenten, bijvoorbeeld uit TNO's databank COMPI. Als kansgegevens ontbreken, worden meningen van experts op zodanige wijze gecombineerd dat alsnog redelijke kansgegevens ontstaan.

Onderhoudsanalyse

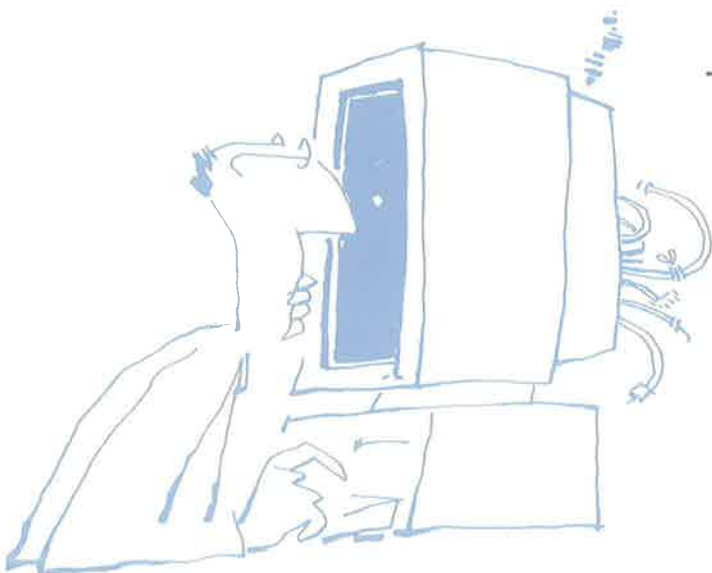
De kans op falen neemt in de tijd toe als gevolg van veroudering. Door tijdig onderhoud te plegen kan deze kans min of meer tot zijn oorspronkelijke niveau worden teruggebracht.

Onderhoudsanalyse beoogt de totale kosten van onderhoud en van produktieverlies door stilstand te minimaliseren. Bij onderhoudsanalyse zijn twee zaken aan de orde:

- de keuze van de onderhoudsstrategie, preventief of correctief;
- binnen de gekozen strategie het vaststellen hoe vaak er getest en geïnspecteerd moet worden en in welke mate onderhoud van diverse componenten plaats moet vinden.

Onderhoudsanalyse is een optimalisatie-vraagstuk. Enerzijds zullen ten opzichte van correctief onderhoud preventieve onderhoudsstrategieën de betrouwbaarheid van processen kunnen vergroten.

Het aantal storingen en het aantal niet geplande stops van installaties nemen af. Terwijl anderzijds bij preventieve onderhoudsstrategieën het aantal geplande stops mogelijk vergroot wordt.



Een zeker bedrijf, praktijkvoorbeeld 1

In een bedrijf is de productie sterk afhankelijk van het functioneren van de produktielijn.

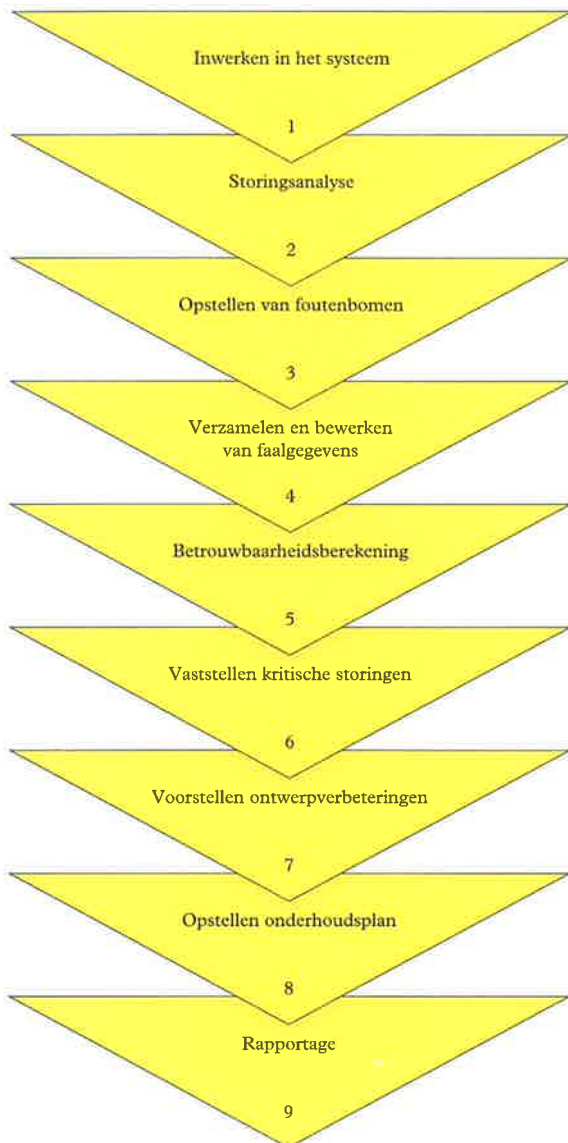
Het bedrijf loopt goed en er zijn weinig problemen.

Toch is er een zorg: als de produktielijn uitvalt kan men niet meer aan zijn verplichtingen voldoen, en dat kost geld.

Een bedrijfszekerheidsanalyse kan het nodige inzicht geven. In zijn onderzoek komt de technoloog bijvoorbeeld tot de conclusie dat er niet op tijd geleverd kan worden als de produktielijn vier uur of langer uitvalt. Dit heet de topgebeurtenis en is de ingang voor de foutenboomanalyse. Deze analyse levert ten eerste de factoren die invloed hebben op het functioneren van de produktielijn. Deze factoren krijgen nadere aandacht, hetgeen kan leiden tot de conclusie dat een bepaalde machine meer of ander onderhoud behoeft of zelfs rijp is voor vervanging. Ten tweede kan de kans op een ongewenste gebeurtenis in kaart worden gebracht. De produktielijn valt nu bijvoorbeeld eens per jaar gedurende vier uur uit en na het uitvoeren van de verbeteringen zal dat eens per drie jaar zijn. De financiële gevolgen van uitval van de produktielijn zijn bekend zodat de vooruitgang in financieel opzicht kan worden berekend.

Kortom, de bedrijfszekerheidsanalyse levert onder meer:

- een criterium voor investeringsbeslissingen;
- financieel voordeel, doordat de kosten van de analyse een fractie van de uiteindelijke besparing bedragen;
- inzicht in de zwakke punten in het bedrijf, ook met betrekking tot risico's voor werknemers;
- inzicht in de sterke punten in het bedrijf.



Stappenplan

Een zeker bedrijf, praktijkvoorbeeld 2

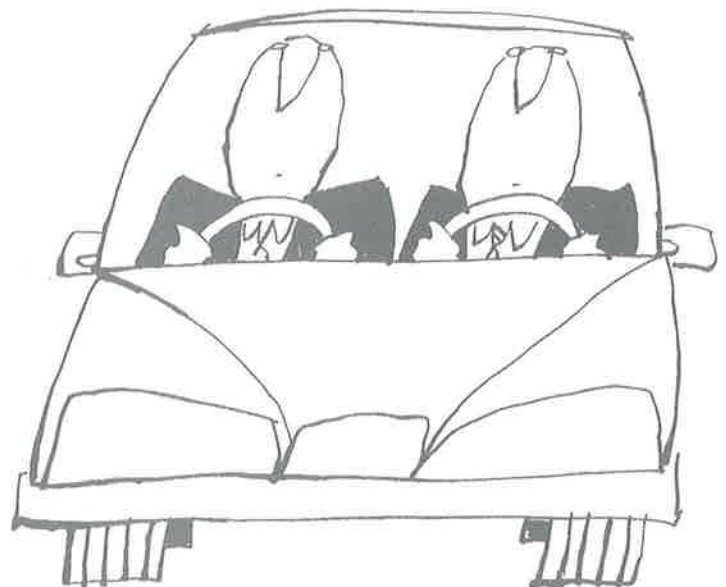
Een bedrijf heeft de beschikking over apparatuur die geschikt blijkt te zijn voor de vervaardiging van een nieuw produkt met goede marktkansen. Aan die productie zijn echter risico's verbonden. Het nieuwe produkt heeft namelijk toxische eigenschappen. Dit zijn de gegevens die de ingang vormen van een bedrijfszekerheidsanalyse.

De vraag is nu of het bedrijf de risico's aan kan en welke investeringen nodig zijn om de risico's tijdens de productie tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.

De bedrijfszekerheidstechnoloog analyseert het proces met de in dit geval voor de hand liggende storingsanalyse.

Uit de analyse komen de gevaarlijke situaties naar voren die kunnen optreden bij de fabricage van het nieuwe produkt als gevolg van mogelijke gebeurtenissen. De waarschijnlijkheid van deze gebeurtenissen geeft een maat voor het gevaar.

De analyse geeft bovendien een handvat voor het voorkomen van die gebeurtenissen. Het bedrijf en TNO samen beoordelen wat de kosten en baten zullen zijn van te nemen maatregelen. Op grond hiervan bepaalt het bedrijf zelf tenslotte of het op de markt vraag zal inspringen.



Wat biedt TNO

De Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO is een onafhankelijke instelling met 5.000 werknemers die tot doel heeft handel en industrie, overheid en andere groepen in de samenleving te ondersteunen bij technologische innovatie.

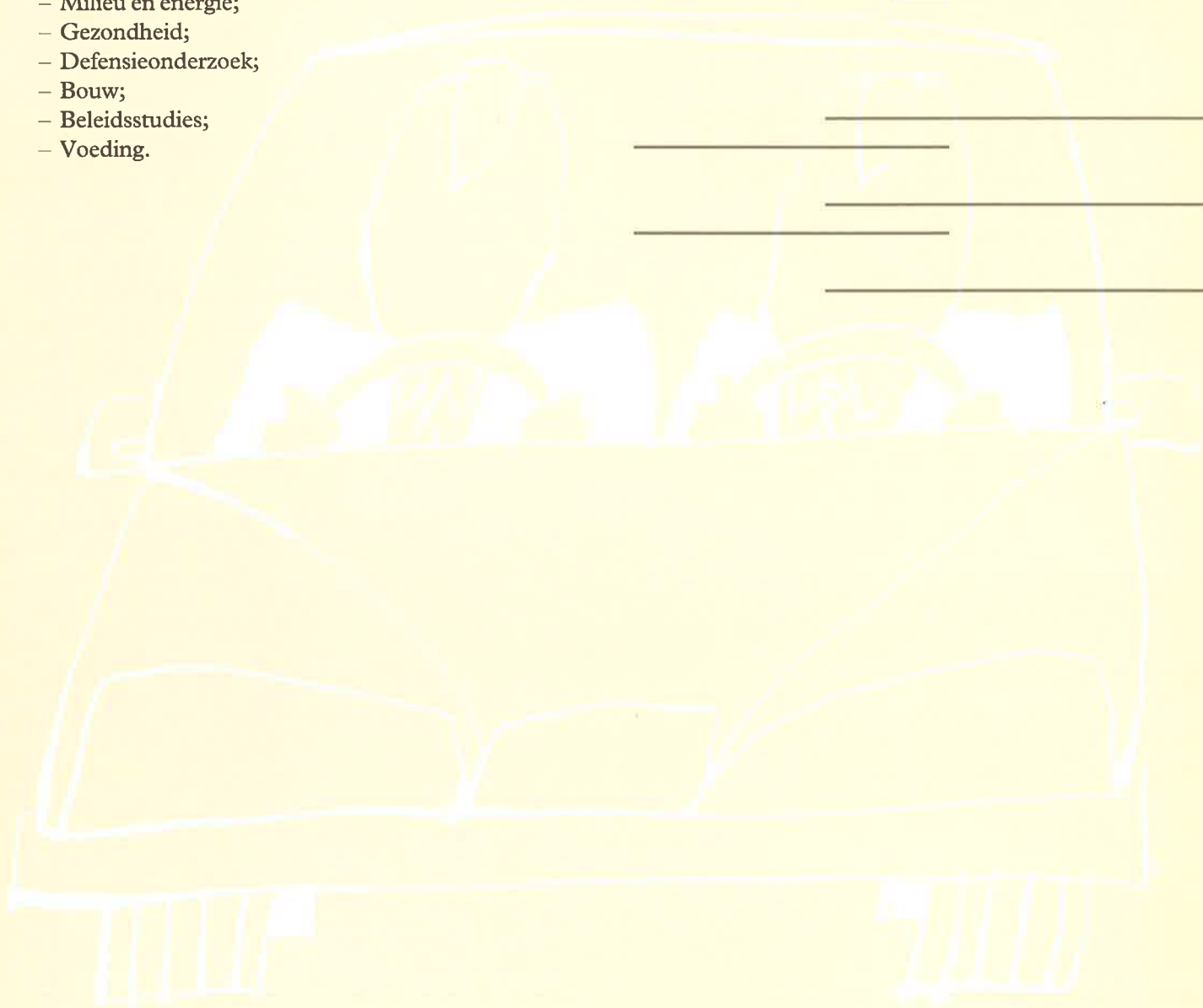
TNO verricht zowel onderzoek naar aanleiding van specifieke vragen van derden, als strategisch onderzoek gericht op lange-termijn ontwikkelingen. Hierbij maakt TNO gebruik van de kennis, expertise en laboratoriumfaciliteiten die opgebouwd zijn binnen de dertig instituten verspreid door heel Nederland.

De werkgebieden van TNO kunnen onderverdeeld worden in:

- Industrie;
- Milieu en energie;
- Gezondheid;
- Defensieonderzoek;
- Bouw;
- Beleidsstudies;
- Voeding.

Op het gebied van bedrijfszekerheid biedt TNO de volgende diensten:

- bepaling van de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van complexe installaties en systemen;
- analyse van leveringszekerheid;
- storingsanalyses van procestechnologische, mechanische, hydraulische en elektrische systemen;
- bepaling van faalkansen d.m.v. statistische analyse, databanken en gestructureerde vragen aan experts;
- analyse van menselijk handelen en evaluatie van procedures;
- betrouwbaarheid van software en besturingssystemen;
- ontwerpbeoordeling;
- onderhoudsplanning en optimalisatie;
- bedrijfsdoorlichting, risk auditing en ARBO-doorlichting;
- training en cursussen.



Bedrijfszekerheid betekent:

- kleinere faalkansen;
- minder verlies door stilstand;
- levering op afgesproken tijd;
- een antwoord op schadeclaims;
- een antwoord op produktaansprakelijkheid;
- een veiliger installatie;
- betere produktkwaliteit;
- een belangrijk aspect binnen kwaliteitszorg.

Als u geïnteresseerd bent

kunt u contact opnemen met:

TNO-Milieu en Energie

Afdeling Industriële Veiligheid

Postbus 342

7300 AH Apeldoorn

Fax: 055 - 41 98 37

Telex: 36395 tnoap nl

Telefoon: 055 - 49 34 93

